



L'ACQUA: EBOLLIZIONE E DISTILLAZIONE

Scuola Primaria

SCIENZE

ISTITUTO COMPRENSIVO BARBERINO DI MUGELLO

Realizzato con il contributo della Regione Toscana
nell'ambito del progetto

Rete Scuole LSS a.s. 2019/2020

OSSERVARE, RIFLETTERE, DISCUTERE E CONCETTUALIZZARE

Il percorso è stato realizzato nel primo quadrimestre dell'anno scolastico 2019/2020 in due **classi quarte della Scuola primaria.**

Insegnante Martinucci Antonella

COLLOCAZIONE DEL PERCORSO NEL CURRICOLO VERTICALE

Gli alunni hanno lavorato in **classe seconda** ad un percorso sulla combustione in cui, nella seconda parte, hanno effettuato alcune esperienze sul travaso dell'aria all'interno dell'acqua;

In **classe terza** hanno lavorato sui miscugli e le soluzioni.

In **classe quarta**, contemporaneamente a questo percorso, le classi stanno lavorando sulle proprietà dei liquidi e dei solidi, in cui uno degli aspetti affrontati sono i passaggi di stato.

In **classe quinta** è previsto un percorso sul volume e la capacità.

OBIETTIVI ESSENZIALI DI APPRENDIMENTO

- Costruire, nell'osservazione di esperienze concrete, alcuni concetti scientifici: ebollizione, distillazione, vapore acqueo, evaporazione,
- Individuare le proprietà dell'acqua.
- Osservare e schematizzare alcuni passaggi di stato.
- Osservare le caratteristiche dell'acqua.

Imparare a imparare

Reperire strumenti o materiali necessari e usarli in modo efficace.

Richiamare conoscenze note.

Portare a termine la consegna ricevuta.

Competenze sociali e civiche.

Interagire e confrontarsi con i compagni. Creare un clima costruttivo.

Collaborare e formulare richieste di aiuto. Esprimere e comprendere diversi punti di vista. Condividere ciò che si è appreso. Rispettare i temi assegnati e le fasi di lavoro previste. Offrire il proprio contributo. Aver cura di sé. Mostrare rispetto nei confronti degli altri e dell'ambiente.

Spirito di iniziativa e imprenditorialità.

Prendere iniziative per migliorare il lavoro. Proporre idee e soluzioni.

ELEMENTI SALIENTI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO

- 1. OSSERVARE:** si propongono semplici esperienze su cui i ragazzi siano in grado di riflettere per elaborare ipotesi e ragionamenti.
- 2. VERBALIZZARE PER SCRITTO INDIVIDUALMENTE:** ogni bambino attraverso questa fase, ha la possibilità di riflettere individualmente su quanto osservato. Attraverso il linguaggio si attivano attività cognitive come descrivere, rappresentare, comparare, individuare relazioni causali che possono produrre maggiore consapevolezza su un determinato fenomeno osservato.
- 3. DISCUTERE:** si confrontano ed analizzano le osservazioni individuali. La discussione si attiva in un clima di cooperazione affinché ci siano sviluppi e approfondimenti concettuali del fenomeno osservato.
- 4. ELABORARE UNA SINTESI COLLETTIVA:** l'insegnante al termine dell'attività, utilizzando il materiale prodotto e condiviso dagli studenti, realizza una sintesi scritta linguisticamente chiara e corretta che ogni alunno inserirà nel proprio quaderno. Considerato che non è stato adottato il libro di testo, questo materiale rappresenta uno strumento di studio e documentazione del lavoro svolto.
- 5. VERIFICARE:** si propongono varie attività per verificare la comprensione dei concetti da parte dei singoli bambini.

Tutte le fasi del percorso vanno supportate da un'attenta ed efficace regia da parte dell'insegnante che deve sempre porre molta attenzione sia agli aspetti del processo di apprendimento dei singoli alunni sia a quelli motivazionali e di relazione all'interno della classe.

In questa documentazione si vuole mettere in evidenza l'uso di tre modalità differenti di conduzione della fase della discussione:

1. la **prima modalità** consiste nel fare leggere ad alcuni alunni le loro verbalizzazioni e nell'invitare gli altri ad intervenire per contribuire alla costruzione della conoscenza, modificando e arricchendo ciò che era presente nelle verbalizzazioni lette;
2. la **seconda modalità** consiste nel partire, nella discussione, dalla lettura di alcune verbalizzazioni individuali che l'insegnante riporta sulla lavagna o sulla LIM, in modo tale che nella classe la discussione si sviluppi sulla base del confronto con queste verbalizzazioni scritte. In questo modo la discussione è più controllata e più logica perché gli interventi nel dibattito si basano non solo sul ricordo delle verbalizzazioni ascoltate, ma sul confronto delle verbalizzazioni riportate sulla lavagna o sulla LIM con il proprio scritto, con il proprio pensiero;
3. la **terza modalità** consiste nel raccogliere tutte le verbalizzazioni individuali, organizzarle in una tabella da fornire agli alunni e, su di essa sviluppare riflessioni e confronti. Può essere utilizzata in momenti particolarmente significativi di un percorso e quando, in generale, la risposta degli alunni è breve.

L'attenzione alle modalità di relazione all'interno della classe trova ampi riscontri nelle «**Indicazioni nazionali e nuovi scenari**», documento, elaborato, **nel 2018**, dal **Comitato scientifico nazionale per l'attuazione delle Indicazioni nazionali e il miglioramento continuo dell'insegnamento**, di cui si riportano alcuni significativi stralci:

«(...)Parte integrante dei diritti costituzionali e di cittadinanza è il diritto alla parola (articolo 21) il cui esercizio dovrà essere prioritariamente tutelato ed incoraggiato in ogni contesto scolastico e in ciascun alunno, avendo particolare attenzione a sviluppare le regole di una conversazione corretta. È attraverso la parola e il dialogo tra interlocutori che si rispettano reciprocamente, infatti, che si costruiscono significati condivisi e si opera per sanare le divergenze, per acquisire punti di vista nuovi, per negoziare e dare un senso positivo alle differenze così come per prevenire e regolare i conflitti. La lingua italiana costituisce il primo strumento di comunicazione e di accesso ai saperi. La lingua scritta, in particolare, rappresenta un mezzo decisivo per l'esplorazione del mondo, l'organizzazione del pensiero e per la riflessione sull'esperienza e il sapere dell'umanità. (...) Così intesa, la scuola diventa luogo privilegiato di apprendimento e di confronto libero e pluralistico.»

(...) «I docenti sono chiamati non a insegnare cose diverse e straordinarie, ma a selezionare le informazioni essenziali che devono divenire conoscenze durevoli, a predisporre percorsi e ambienti di apprendimento affinché le conoscenze alimentino abilità e competenze culturali, metacognitive, metodologiche e sociali per nutrire la cittadinanza attiva.»

(...) "La ricerca sperimentale, individuale e di gruppo, rafforza nei ragazzi la fiducia nelle proprie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, l'imparare dagli errori propri e altrui, l'apertura ad opinioni diverse e la capacità di argomentare le proprie."

MATERIALI, APPARECCHI E STRUMENTI IMPIEGATI

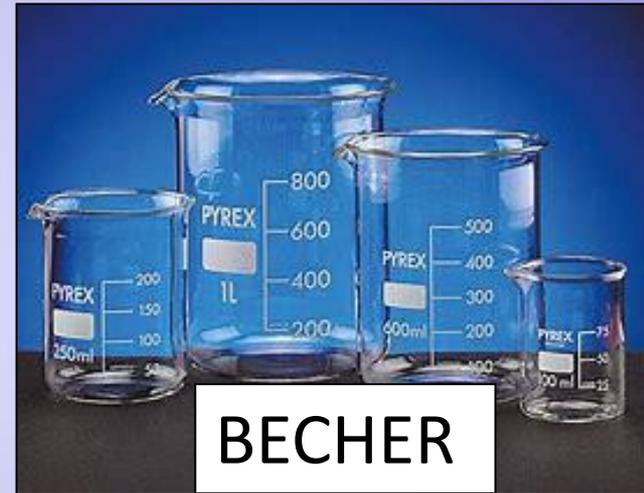
LIM



PIASTRA ELETTRICA



BECHER



DISTILLATORE



- ACQUA DISTILLATA
- ACQUA DI RUBINETTO

AMBIENTI IN
CUI É STATO
SVILUPPATO IL
PERCORSO

AULA



LABORATORIO DI SCIENZE



TEMPO IMPIEGATO

PER LA MESSA A PUNTO PRELIMINARE NEL GRUPPO LSS → 4 ore. Il gruppo è attivo dall'anno scolastico 2009-2010: nei vari incontri, programmati durante tutto l'anno scolastico, il formatore esterno guida, indirizza e monitora i percorsi dei docenti; all'interno del gruppo, utilizzando come strumento di lavoro i quaderni dei bambini, si sono discusse e analizzate le varie fasi del progetto.

PER LA PROGRAMMAZIONE SPECIFICA E DETTAGLIATA NELLE CLASSI →.

L'insegnante ha impiegato circa 2 ore settimanali per la progettazione, il reperimento del materiale occorrente, l'analisi dei protocolli dei bambini, la rielaborazione delle discussioni e la realizzazione di schede di sintesi da restituire agli alunni per documentare e/o discutere

TEMPO SCUOLA DI SVILUPPO DEL PERCORSO- Il percorso è stato proposto a due classi quarte, una di 24 e l'altra di 23 alunni, con un tempo scuola di 40 ore settimanali articolato su 5 giorni. In entrambe le classi sono presenti alunni con disabilità che hanno partecipato al lavoro opportunamente supportati anche dall'insegnante di sostegno.

Gli interventi sono stati di 2 ore settimanali per un periodo di 4 mesi nel primo quadrimestre (da settembre a gennaio).

PER LA DOCUMENTAZIONE → 40 ore

ALTRE INFORMAZIONI

Si riporta la successione delle attività previste nel percorso, specificando che la **documentazione in oggetto si riferisce alle attività fino al punto 7, cioè fino alla comprensione della natura delle bolle nel fenomeno dell'ebollizione.**

L'EVAPORAZIONE DELL'ACQUA

- 1. Descrizione del riscaldamento dell'acqua**
- 2. Definizione del fenomeno dell'ebollizione dell'acqua**
- 3. Che cos'è il "fumo"?**
- 4. La distillazione dell'acqua**
- 5. Il "fumo" è vapore acqueo?**
- 6. Le acque minerali**
- 7. Cosa sono le bolle? Di cosa sono fatte?**
8. L'acqua bolle a 100 °C
9. L'evaporazione dell'acqua
10. Il ciclo dell'acqua
11. I fenomeni atmosferici

1° esperienza: L' EBOLLIZIONE DELL'ACQUA

La
consegna

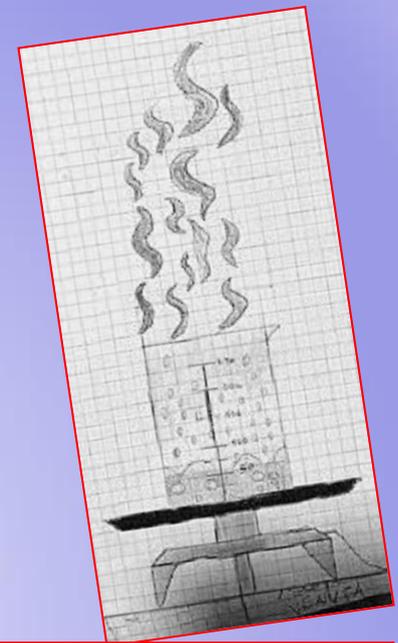
7^{ES} ESPERIENZA

MATERIALI E STRUMENTI:

- PIASTRA ELETTRICA
- PAGLIA PENNOLA
- BECHER
- PINZE
- ACQUA DISTILLATA.

LA MAESTRA HA MESSO UNA PICCOLA QUANTITÀ DI ACQUA DISTILLATA IN UN BECHER CHE HA MESSO SUI UNA PIASTRA ELETTRICA ACCESA.

"DESCRIVI ACCURATAMENTE QUELLO CHE VEDI."



Alcune
descrizioni

Dopo che la maestra ha messo il becher con dentro l'acqua, sopra la piastra elettrica il becher si è appannato, dopo un po' dal becher è uscito il fumo. Dopo il fumo sono arrivate le bolle, le bolle partivano dalle pareti e andavano grosse, quando le bolle scoppiavano facevano il rumore dei pop corn. Le bolle bagnavano le pareti, e il vapore dell'acqua andava un po' sulle pareti e un po' in aria. Più l'acqua evaporava più scaldava la quantità d'acqua, quando l'acqua era quasi finita si erano rammentate tante piccole bollicine che sono sparite quando non c'era più acqua.

La maestra ha preso un becker ed dell'acqua distillata, e ha riempito l'acqua nel becker fino a 100 ml, poi ha messo il becker sulla piastra elettrica accesa e l'acqua ha cominciato ad ^{appannarsi} bollire; poi cominciava a venire il calore, e infine stava bollendo e venivano le bolle essentivano, poi da 100 ml è scesa da qualche ml meno, evaporava molto ed era molto caldo, a volte schizzavano delle bolle insieme al vapore, ^{poi} il bordo era pieno di bolle e c'era molto più vapore rispetto all'inizio. Alla fine è finita l'acqua ed ha smesso di bollire e di fare calore ed è andato via l'appannamento ma bruciava molto e la maestra ha appoggiato il becker su un ^{un} appoggia pentole, e ha lasciato il segno sotto ed evaporava un pochino dai lati del becker.



Anche l'alunna con disabilità mostra di aver colto gli aspetti fondamentali del fenomeno

LA MAESTRA CI HA FATTO ANDARE A VEDERE L'ACQUA SUL BECKER L'ACQUA STA BOLLENDO E SCONO TANTE BOLLE E ESE TANTO FUMO E L'ACQUA SI DIMINUISCE. L'ACQUA STA FINENDO L'ACQUA NON CE' PIU' NON CE' BOLLE E NEKON IL FUMO.

LA CONDIVISIONE

L'insegnante, dopo aver visionato tutte le descrizioni, ne sceglie una e la proietta alla L.I.M.

Il testo viene letto, corretto ed integrato.

Sul quaderno di ciascuno viene riportata sia la fotocopia del lavoro originale sia quella rivista e corretta.

Il lavoro originale

Il bever si appanna⁷ e uscirò tanto fumo, e nel fondo del bever c'erano delle bollicine e vicino piano amalarono più veloci andavano sopra e scappavano. C'erano delle righe nei bordi del bever, e l'acqua stava diminuendo, stava anche facendo una rumore.

Se metterei la mano sopra il bever sentivo che era un po' calda, e l'acqua stava facendo degli schizzi per cercare di scappare.

In alto di sopra non c'era più fumo, né acqua, né appannato, non fa più le bolle né gli schizzi ma era rimasto l'odore che non mi piaceva.

Il lavoro corretto

La revisione del lavoro riguarda sia la ricostruzione cronologica sia l'aggiunta di aspetti ritenuti significativi.

Vengono individuate ed evidenziate le parole ritenute importanti per la descrizione del fenomeno.

Il becher si **appanna** e, dalla superficie dell'acqua esce un po' di **fumo**. Sul fondo del becher si formano delle **bollicine** che piano piano si ingrandiscono e salgono alla superficie andando sempre più velocemente. Quando arrivano in superficie le **bolle scoppiano** facendo anche degli schizzi.

L'acqua ondeggia e sulle pareti del becher si formano delle piccole gocce che poi ricascano nell'acqua formando delle piccole scie sul vetro.

L'acqua diminuisce e fa anche un rumorino.

Se metti la mano sopra al becher senti **caldo**.

Un colpo di scena!!! **L'acqua finisce e non c'è più fumo né appannamento, né bolle, né schizzi**.

I bambini hanno usato termini come vapore o fumo. Sono entrambi termini non corretti ma abbiamo preferito continuare ad utilizzare, nella prima fase, il termine di uso comune, o termini simili da loro impiegati.

Dopo aver lavorato sulla descrizione del fenomeno dell'ebollizione, si chiede, ora, di definirlo. Fin dalla classe prima, ai bambini sono state fatte richieste di descrivere e definire prima oggetti e, successivamente, fenomeni. Considerato però che la richiesta può non essere semplice per tutti, si ricorda la differenza tra le due attività.

Due parole importanti

Descrivere Scrivere con precisione tutto quello che si vede o che è accaduto rispettando l'ordine cronologico.

Definire Scrivere solo le cose più importanti, cioè quelle che ci fanno riconoscere l'oggetto o il fenomeno.

Quindi si chiede di definire il fenomeno dell'ebollizione

Abbiamo osservato **L'EBOLLIZIONE** dell'acqua.
Prova a definire questo fenomeno:

ALCUNI PROTOCOLLI

L'ebollizione è un fenomeno che deve avere le bolle, l'acqua deve essere calda, senno non vengono le bolle, deve uscire del vapore.

Primo il fenomeno dell'ebollizione (che dell'acqua che bolle)

Secondo ma nell'ebollizione ci deve essere:

- Acqua distillata
- Qualcosa che metteva l'acqua (in questo caso bever)
- Una resistenza elettrica
- La bolle che scappano
- Appannamenti
- Vapore
- Qualcosa che raggiunge il bever (in questo caso paggiante)
- Pensa non prendere il bever dalla pancia e raggiunge sul paggiante
- Diminuzione

In questo lavoro si vede come utilizzare un linguaggio sintetico sia per i bambini un processo difficile. Anita prima definisce e poi sente il bisogno di spiegare ulteriormente. Alla domanda sul perché ha usato questo modo risponde: «Mi sembrava che non si capisse bene»

~~Definisco il fenomeno dell'ebollizione~~
(Cioè dell'acqua che bolle).

- Bolle;
- L'acqua;
- Temperatura alta; calore;
- Vapore, (tipo un fumino);
- L'appannamento;

Cioè:

all'inizio prendo l'acqua poi la metto su qualcosa che produce calore per cominciare ha prodotto vapore, l'appannamento ^{che} alla fine dell'esperimento con quando il calore è abbastanza comincia a bolle* (ottenute fenomeni dell'ebollizione).

Dalla lettura di alcune produzioni individuali, scaturisce un documento che diventa una DEFINIZIONE COLLETTIVA

Insieme

Nel fenomeno dell'ebollizione dell'acqua gli aspetti fondamentali sono:

- . una fonte di **calore**;
- . il **riscaldamento** dell'acqua;
- . **l'appannamento** delle pareti del becker;
- . la formazione di **bolle** che si formano in basso, salgono in superficie e poi **scoppiano**;
- . l'**agitazione** dell'acqua
- . la fuoriuscita di **fumo**
- . l'acqua che **diminuisce** fino a scomparire.

Questo primo concetto di “ebollizione dell’acqua” ha un carattere soltanto descrittivo; esso, tuttavia, costituisce la base percettiva ed operativa indispensabile per lo sviluppo successivo del concetto.



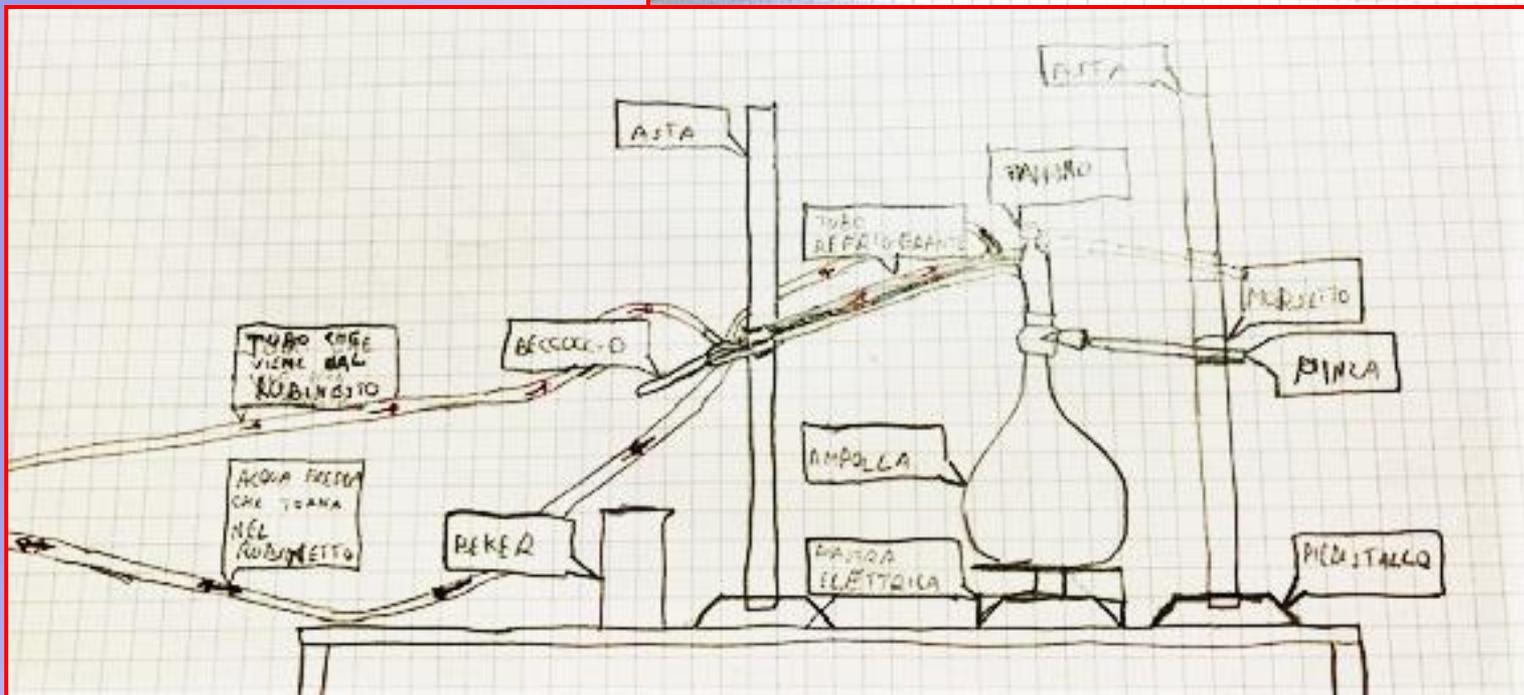
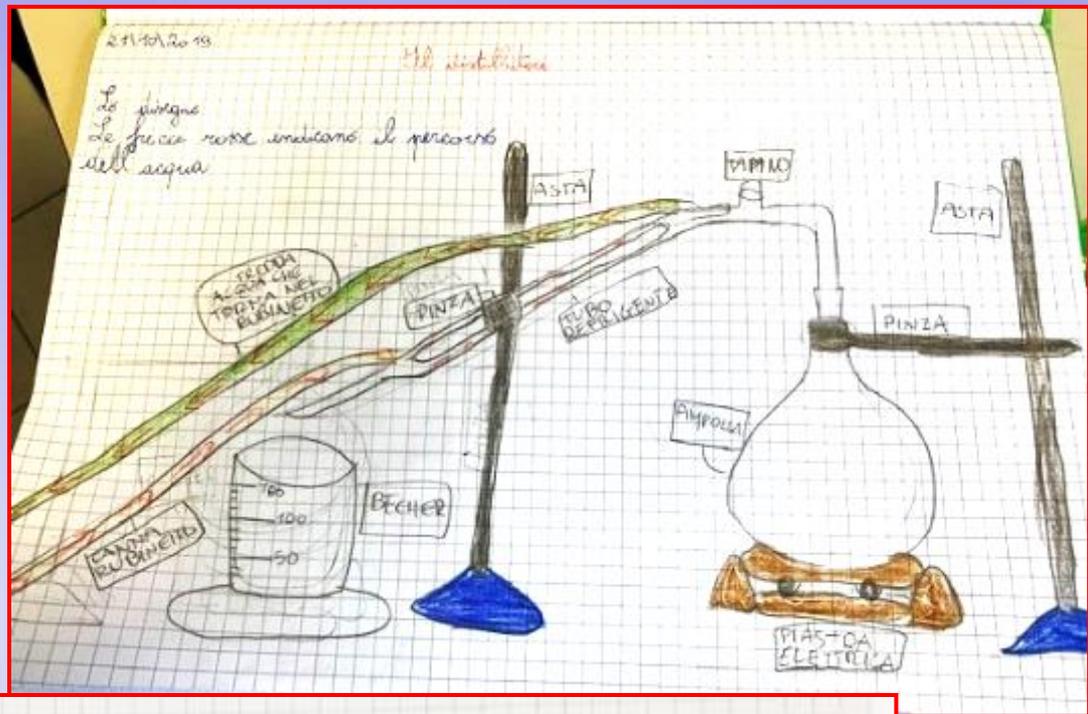
Quando viene proposta la lettura delle produzioni individuali, considerato che i bambini non potrebbero mantenere un'attenzione costante e produttiva se tutti leggessero il proprio lavoro, ne vengono letti solo alcuni. Per dare modo a tutti di leggere i propri elaborati, è stato creato un semplice strumento: nei contenitori ci sono dei cartellini con i nomi dei bambini che vengono opportunamente spostati dopo la lettura. In questo modo i bambini sanno che verrà il turno di ciascuno per leggere.

IL DISTILLATORE

Il distillatore è uno strumento che crea molto interesse e curiosità ma è anche uno strumento complesso. Per comprenderne meglio il funzionamento, prima di proporre l'esperienza, vien osservato e disegnato. In particolare, per favorire la descrizione dell'esperienza successiva, vengono nominate le varie parti e viene fatto vedere il percorso dell'acqua che proviene dal rubinetto.



IL DISEGNO



2^a
ESPERIENZA:
IL
DISTILLATORE
SENZA TAPPO

In questo caso non si chiede una descrizione, ma si pone una domanda in cui i bambini devono mettere in relazione l'esperienza precedente con quella attuale.

28 OTTOBRE 2019

ESPERIENZA
MATERIALI E STRUMENTI
-DISTILLATORE
-BEKER
-ACQUA DISTILLATA
-PIASTRA ELETTRICA

LA MAESTRA HA MESSO UNA PICCOLA QUANTITA' DI ACQUA DISTILLATA NELL'AMPOLLA DEL DISTILLATORE, HA ACCESSO LA PIASTRA E HA TOLTO IL TAPPO ALL'AMPOLLA.

DOPO AVER OSSERVATO CON ATTENZIONE L'ESPERIENZA, RISPONDI ALLA SEGUENTE DOMANDA:

"LA DEFINIZIONE DI EBOLLIZIONE CHE ABBIAMO RICAIVATO NEL PRIMO ESPERIMENTO, QUELLO DEL RISCALDAMENTO DELL'ACQUA NEL BECHER, VA ANCORA BENE O VA MODIFICATA? MOTIVA LA TUA RISPOSTA."

Alcune risposte

NON VA MODIFICATO PERCHÉ HA FATTO TUTTE LE AZIONI CHE DOVEVA FARE TIPO FARE LE BOLLE O FARE IL VAPORE.

Se bisogna modificarla ^{perché} nella scheda, di prima cioè scritto questa frase: l'appannamento delle pareti del becker e per questo motivo bisogna modificarla e mettere e mettere l'appannamento del strumento che viene usato ma posso semplicemente scrivere l'appannamento. Invece il resto va tutto bene.

Secondo me non c'è niente da cambiare o modificare, nemmeno l'ordine o da aggiungere qualcosa perché il calore cioè senza il fumo non veniva, il riscaldamento dell'acqua e senza l'acqua non faceva bolle, l'appannamento c'è senza non si vedeva, le bolle apparivano e si vedevano, l'acqua si agitava meglio le bolle scoppiano, il fumo si vedeva uscire e l'acqua diminuiva.

Secondo me posso anche lasciarla così perché
Secondo me possiamo lasciarla così perché
le frasi vanno bene anche per questa esperienza
cioè il calore, il riscaldamento dell'acqua,
l'appannamento delle pareti del becker, le bolle, l'agitazione
dell'acqua, il fumo e l'acqua che diminuisce
fino a scomparire.

CONFRONTO DEL LAVORO

Si leggono alcune risposte, sul quaderno si registra il lavoro fatto e si concorda una sintesi collettiva che viene trascritta.

confrontiamo il lavoro

- 1) la definizione va cambiata → 0 Bambini
- 2) la definizione va bene → 15 Bambini
- 3) la definizione va cambiata solo un po' →
5 Bambini

insieme

Siamo d'accordo che vanno combinate o aggiunti alcuni aspetti:

- È cambiato lo strumento: c'è l'ampolla al posto del becher;

- l'acqua non è finita dal tutto; ma una parte di essa è andata nel becher.

3^a ESPERIENZA: IL DISTILLATORE CON IL TAPPO

3^a Esperienza
materiali e strumenti

- Distillatore
- Acqua distillata
- Piastra elettrica
- Becher
- Acqua del rubinetto.

Ripetiamo l'esperienza ma questa volta, con il tappo al distillatore?

Osservo l'esperienza e scrivo quello che è cambiato

Secondo me è cambiato il e bolle nel tubo refrigerante scorrono più velocemente, e anche quando le bolle si trasportavano erano più veloci e quindi rispetto alla 2^o esperienza il becher era appena un po' più pieno, cioè (50 ml) e quindi l'acqua nell'ampolla non ce n'era più.

Rispetto alla 2^o esperienza, l'acqua nell'ampolla ci ha messo più tempo ma alla fine si è riempita 50 ml

TERZA ESPERIENZA: CON IL DISTILLATORE CON IL TAPPO

RIPETIAMO L'ESPERIENZA CON IL DISTILLATORE MA, QUESTA VOLTA, CON IL TAPPO AL DISTILLATORE. OSSERVO L'ESPERIENZA E SCRIVO QUELLO CHE È CAMBIATO.

I
L
C
O
N
F
R
O
N
T
O

COSA SUCCUDE ALL'ACQUA	FUMO
<p>CHIARA – Secondo me è cambiato che: l'acqua rispetto all'altra volta, quella che è andata nel becher era molta di più. L'ampolla era più piccola e stavolta nel distillatore c'era anche il tappo poi è cambiato che nella seconda esperienza c'era ancora acqua nell'ampolla invece in questa è andata tutta nel becher.</p> <p>MELI – C'era più appannamento e, l'altra volta quando abbiamo fatto l'esperienza senza tappo c'era meno acqua che usciva dal tubo refrigerante invece questa volta la maestra ha messo 50 ml d'acqua nell'ampolla e dal becher si sono teletrasportati* direttamente 50 ml, invece l'altra volta la maestra aveva messo 50 ml e c'erano alla fine 25 ml. <i>Alla richiesta di spiegare che cosa intende con la parola teletrasportata, scrive *</i> (Si sono trasportati sarebbe che l'acqua dell'ampolla è andata e ha fatto un "viaggio" passando dal tubo refrigerante fino al becher.) <i>Alla richiesta ulteriore di spiegare come ha fatto l'acqua ad andare nel becher, scrive</i> Si è trasportata, secondo me in questo modo: che il fumo va nel tubo dentro al tubo refrigerante ed è passato dal beccuccio ed è andato nel becher.</p> <p>GRETA – Secondo me è cambiato: le bolle nel tubo refrigerante scorrevano più velocemente, e anche quando le bolle si teletrasportavano erano più veloci e quindi rispetto alla seconda esperienza il becher era appena un po' più pieno, cioè 50 ml e quindi l'acqua nell'ampolla non ce ne era più. Rispetto alla</p>	<p>DIEGO – Dalla seconda esperienza è cambiato che: la grandezza delle bolle che nella seconda esperienza erano più piccole, la velocità delle goccioline che scendevano per il tubo refrigerante e la quantità dell'acqua quando era finita nel becher. Tutto questo perché c'era il tappino che non faceva uscire il vapore, mentre in quella prima non c'era quindi un po' di vapore è uscito e l'acqua era meno.</p> <p>MATTEO C. – È cambiato che la velocità delle gocce che cadevano nel becher dal beccuccio, che nell'esperienza precedente l'acqua che è caduta nel becher, è una quantità di acqua minore ma ora è maggiore, perché nella prima volta non c'era il tappo e quindi il vapore è uscito e quindi anche gran parte di acqua esce, e quindi nel becher ci va meno acqua. Invece la seconda volta abbiamo messo il tappo e quindi il vapore non esce e nel becher va più acqua.</p> <p>KRISTINA – Secondo me non è cambiato niente, o, anzi quasi niente dalla volta scorsa, però questa volta siccome c'era il tappo, questa volta, non usciva il vapore; il vapore è umido e quindi se tieni sul vapore un bicchiere con il fondo del bicchiere all'insù alle pareti si forma l'appannamento.</p> <p>ANITA – Osservando l'esperienza ho visto che è cambiato il fatto che non usciva il fumo, e quindi non c'era neanche puzza e mi è sembrato che le goccioline andavano più in fretta nel becher, però non lo so perché non stavamo "contando" i minuti forse era solo perché mi stavo divertendo un po' di più, non lo so, il tappo era chiuso, la volta scorsa l'ampolla era più grande.</p> <p>LORENZO Z. – È successo tutte le stesse cose tranne che l'acqua dentro il becher è arrivata fino alla misura che la maestra aveva messo nell'ampolla cioè 50 millimetri, poi le gocce erano leggermente più grandi e non usciva il fumo dal tappo né da altre parti.</p> <p>FABIAN – Secondo me è successo questo: non ha fatto fumo e hanno iniziato prima le bolle hanno fatto più bolle e poco appannamento, tanta durata bollicine fuori il tubo refrigerante. Poca durata delle bollicine grosse. 30 + min.</p> <p>MARTINA – Secondo me sono cambiate queste cose: rispetto all'altra esperienza l'acqua nell'ampolla si è teletrasportata* nel becher. Non usciva il fumo. Le altre cose non sono cambiate perché l'esperienza era la stessa ma solo che aveva il tappino. <i>Alla richiesta di spiegare che cosa intende con la parola teletrasportata, scrive:</i> con questa parola intendo che l'acqua dall'ampolla va al becher con la stessa misura di acqua.</p> <p>LORENZO S. – Per me è cambiata l'ampolla è più piccola e che c'era il tappo e che il fumo non c'era.</p> <p>AGNESE – Non era presente alla esperienza senza tappo Una fonte di calore c'è; il riscaldamento c'è; l'appannamento delle pareti del becher non si appannano; la formazione di bolle che si formano in</p>

L'insegnante ha trascritto le risposte di tutti i bambini e le ha organizzate in una tabella suddividendole in quelle che facevano riferimento al fumo e quelle in cui i bambini parlavano di cosa succede all'acqua. Ogni bambino ha ricevuto una fotocopia della tabella.

seconda esperienza, l'acqua nell'ampolla ci ha messo più tempo ma alla fine si è riempito 50 ml.

GIOELE – Secondo me è cambiato:

- Di poco il movimento delle bolle;
- E di pochissimo l'agitazione dell'acqua, perché c'era l'ampolla più piccola;
- Ed è cambiata la discesa dell'acqua dal tubo refrigerante al becher, va più veloce.

EMANUELA – Secondo me è cambiato: l'ampolla è diventata umidiccia e dopo un po' sono cominciate le bolle, che venivano in su, e poi c'erano bolle grandi che erano già su. Poi dopo un po' il tubicino refrigerante, il tubo che sta dentro ad un altro, si è appannato. Poi ho visto che il beccuccio mandava le gocce un pochino più veloce.

MATTIA – Nella terza esperienza sono cambiate due cose: la prima è che l'acqua era sempre a 50 e la seconda è che il tappino era chiuso. E anche l'ampolla è ancora più piccola quindi sembra che c'è più acqua.

basso, salgono in superficie e poi scoppiano c'è; l'agitazione dell'acqua c'è; **la fuoriuscita del fumo non c'è**; e l'acqua che diminuisce fino a scomparire non c'è: La maggior parte delle frasi ci sono anche nella terza esperienza.

REBECCA – È cambiato che: prima si appanna l'ampolla, poi l'acqua ha fatto il suo progresso ma **il fumo non usciva**. Poi le goccioline scendevano più veloci, e l'acqua che scendeva alla fine, era la stessa quantità dell'ampolla. Però secondo me il fumo è acqua evaporata e se non fai uscire il fumo le goccioline scendono attraverso il tubicino interno, appunto se fai uscire il fumo c'è meno acqua nel becher.

FRANCESCO – L'ampolla più piccola e l'acqua sembra di più. Senza il tappo e tutto si è appannato. **Non è uscito il fumo**. L'acqua è andata tutta nel becher.

MATTEO M. – Secondo me va cambiato perché: la fonte di calore c'è, il riscaldamento dell'acqua c'è, l'appannamento delle pareti del becher c'è. La formazione di bolle che salgono in superficie c'è e poi scoppiano. L'agitazione dell'acqua c'è. **La fuoriuscita di fumo non c'è perché c'era il tappo che non fa uscire il fumo**. L'acqua che diminuisce fino a scomparire c'è. Poi la quantità di acqua è sempre uguale e il tubicino e il tubo refrigerante si appannano.

GINO – Dall'esperienza precedente è cambiato che: con il tappo **il fumo non usciva** e che le prime bolle salivano ancora un po' piccoline e ci mettevano un po' più di tempo per scoppiare, le goccioline scendevano molto più velocemente rispetto all'esperienza precedente in cui scendevano molto più lentamente. Ma un'altra cosa che è cambiata è che la maestra nell'ampolla cioè 50 centimetri nel resto era proprio 50 centimetri.

DALILA – Secondo me è cambiato che: questa volta c'era il tappo e **non c'era il fumo**. Che le bolle andavano un po' più veloci dato che c'era il tappo. Questa volta il tubo refrigerante era appannato dato che c'era il tappo. Dal di fuori.

YURI - Secondo me è cambiato: l'altezza e la grandezza dell'ampolla e anche il tubo refrigerante solo che è stato cambiato ma il tubo refrigerante è sempre uguale, poi c'era il tappo che la scorsa volta non c'era e l'acqua faceva le bolle che andavano più veloce, **non c'è il fumo** perché il tappo lo blocca e l'acqua dentro l'ampolla va a finire nel becher.

IRENE – È cambiato che: **il fumo non esce** e quindi si trasforma in acqua, quindi l'acqua è di più.

Le risposte sono state lette e discusse. Dal confronto è scaturita una sintesi collettiva.

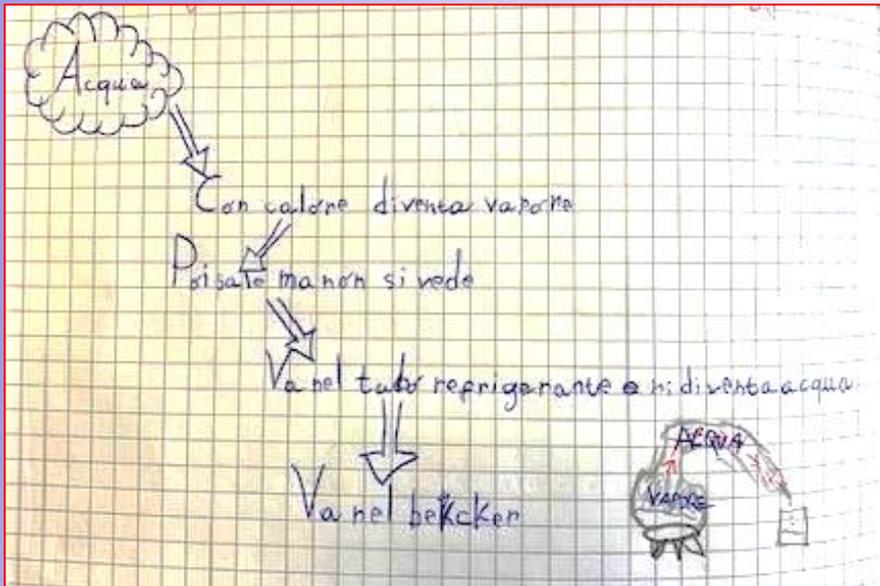
SCHEMA DEL PERCORSO DELL'ACQUA NEL DISTILLATORE



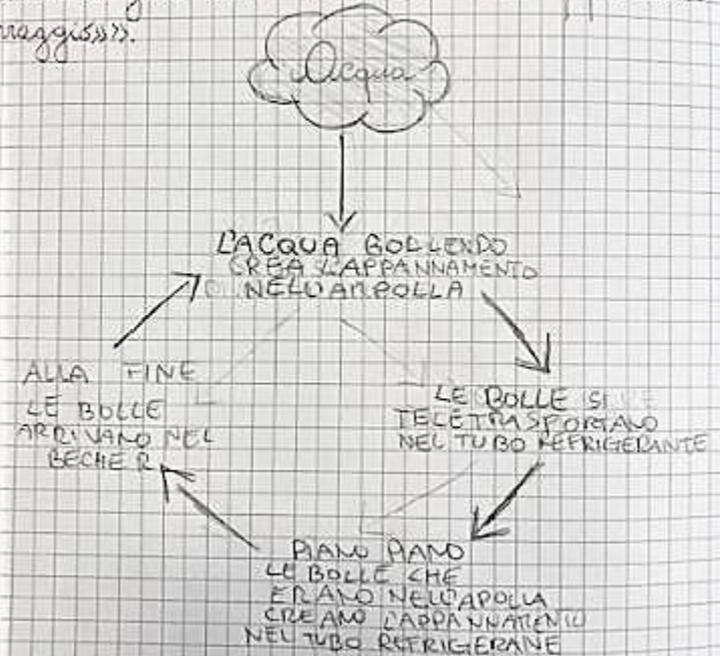
La mamma ci trascrisse la nostra esperienza e lei a disegnarci in labbella. Abbiamo letto quelle che "parlavano" del gioco e del vapore che non usciva e non si vedeva.

Discutendo abbiamo capito che l'acqua si "teletrasporta" e si trasforma.

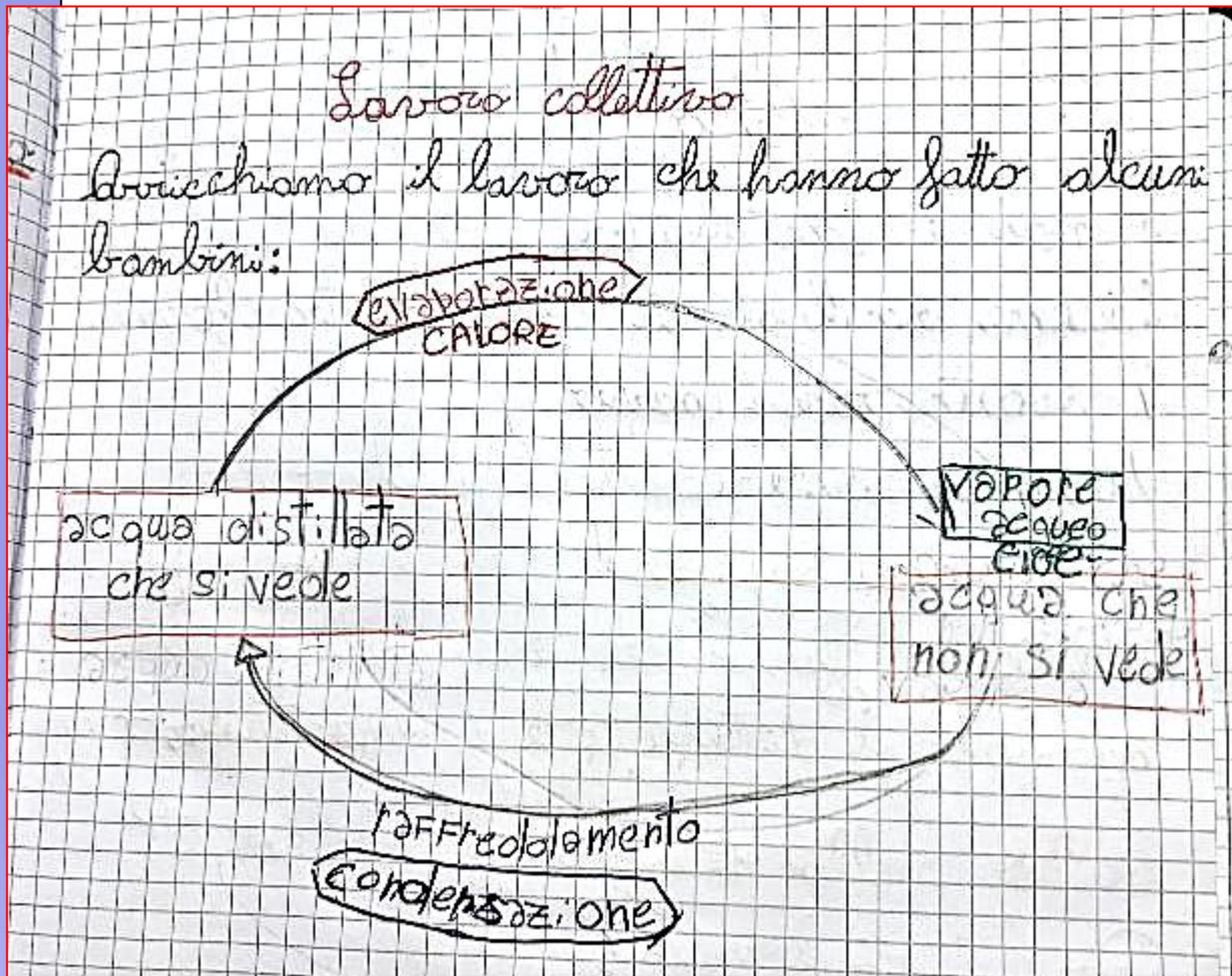
Provò a fare uno schema che rappresentava questo "viaggio".



Provò a fare uno schema che rappresentava questo "viaggio".



Sono stati proiettati alla L.I.M. alcuni disegni e poi si è realizzato collettivamente uno schema introducendo anche termini specifici.



Questa è una conclusione importante: le esperienze con il distillatore ci hanno permesso di capire che il vapore acqueo non si vede.

UNA DOMANDA IMPEGNATIVA

18 Novembre 2019

Rifletto

"Quando il distillatore abbiamo capito che il vapore
re acqua non si vede. Allora, il "fumo" che abbiamo
visto uscire quando si è tolto il tappo o che è
uscito dal becher nella 1^o esperienza, che cosa è?
Perché è visibile."

Con questa domanda si vuole indagare se i bambini hanno effettivamente capito che il vapore acqueo non si vede. Quello che, generalmente, nel linguaggio comune viene chiamato genericamente vapore, in realtà è vapore acqueo che inizia a condensarsi, cioè nebbia.

Quella specie di fumo, non tanto microscopiche
goccioline che formano una nuvola intera!

Il fumo
il fumo
il fumo



Il fumo che fa l'obduzione secondo me è il
vapore acqueo. Perché se guardi bene nel
distillatore ^{quando si era fatto} il tappo
l'acqua è uscita tutta a differenza della
da esperienza senza tappo l'acqua ne è uscita
la metà e l'altra metà era il fumo uscito.

È visibile perché dentro il becker si è il
vetro che secondo me lo rende invisibile, infatti
dentro al becker non si vede e fuori si.

Secondo me il vapore acqueo quando esce dal
becker si chiama in un altro modo che
non so qual è.



Secondo me ^{il} vapore è nebbia, perché la
nebbia si forma con lo stesso sistema,
perché l'aspetto è come se fosse il lekker
e la pioggia è come se fosse l'acqua disti-
lata e il sole la nostra elettricità.

L'insegnante visiona tutte le risposte: alcuni bambini parlano di aria, altri di calore e altri di vapore acqueo. La scrittura individuale permette ad ogni alunno di esprimere il proprio pensiero e all'insegnante di capire cosa effettivamente ciascuno abbia compreso.

Secondo me, dentro alla ampolla non si vede perché dentro è tutta aria caldissima, mentre fuori cioè nella stanza c'è aria fresca, cioè non così calda come nella ampolla.

LA DISCUSSIONE

Diventa necessario confrontare e condividere le considerazioni individuali, quindi, l'insegnante elabora delle domande e la classe viene coinvolta in una discussione collettiva. Le considerazioni emerse vengono scritte alla L.I.M. e trascritte nel quaderno.

Discutiamo

La maestra ha letto le nostre risposte e ci pone alcune domande.

1) Il fumo è aria?

No, è fatto di acqua, infatti se si mette una mano sopra la mano diventa umida.

2) Il fumo è come quello che viene dalla combustione della carta?

No, sono di colore diversi e quello della carta è tossico, mentre quello dell'ebollizione è salutare.

3) Cosa rende visibile il vapore acqueo?

Il vapore acqueo è reso visibile dal freddo: quando esce dall'ampolla o dal becher incontra aria più fredda che inizia a condensarlo.

Il vapore che si vede è composto da microscopiche goccioline di acqua che hanno iniziato a condensare.

IL FUMO CHE ESCE DALL'ACQUA È NEBBIA.

Si fornisce a questo punto il termine corretto per quello che era stato fino ad ora chiamato con il termine «fumo».

USIAMO IL DISTILLATORE CON L'ACQUA DEL RUBINETTO

QUARTA ESPERIENZA

Materiali e strumenti

- piastra elettrica
- distillatore con tappo
- becher
- **acqua di rubinetto**

La maestra ha messo una piccola quantità di acqua di rubinetto nell'ampolla del distillatore, poi ha acceso la piastra elettrica.

"Scrivo le differenze che ho notato rispetto a quando abbiamo usato l'acqua distillata."

Fra le due esperienze, è cambiato cambiato che in
infondo all'ampolla c'era una strana sostanza, che
vi è seccata, lasciando la striscia ^{delle} goccioline che
scendevano dal tubicino che portava al tappino.
Questa strana sostanza secondo me è una sostanza
che sta nell'acqua, che la trasforma in acqua
potabile.

È tutto uguale tranne alla fine sul fondo dell'ampolla c'è sudicio. C'è perché l'acqua del rubinetto non è pulita del tutto rispetto all'acqua distillata, sicché il sudicio che aveva lo ha lasciato sul fondo dell'ampolla mentre evaporava.

Lasciarlo lì residuo, come del be mischiavi lo zucchero con l'acqua

Anche questa volta le risposte sono diversificate: chi parla di cloro, chi di sporco, chi richiama l'esperienza sulla solubilità fatta in terza... Il confronto e la sintesi sono indispensabili.

~~Quella polverina è: residuo
acqua del rubinetto calda X~~

Per me quella polverina è: cloro
portato dall'acqua del rubinetto, ~~residuo~~
dato da una piastra elettrica.

Secondo me si forma così: siccome
l'acqua del rubinetto ha del cloro,
e l'acqua è riscaldata il cloro
tende ad andare in fondo.

Ancora residuo

Abbiamo fatto l'esperienza di ebollizione dell'acqua di rubinetto anche con un beker: anche questa volta sul fondo è rimasto un residuo.

Alcuni bambini hanno letto le loro risposte e ci sono venute queste domande:

1) L'acqua di rubinetto è più sporca?

2) Cos'è quella sporca?

3) L'acqua distillata è potabile?

1) L'acqua di rubinetto non può essere sporca, altrimenti, non sarebbe potabile. Però nell'acqua di rubinetto c'è qualche altra sostanza.

L'acqua di rubinetto è una soluzione!!!

I bambini vengono coinvolti in una discussione sulla base di alcune domande:

- “Perché nei ferri da stiro è consigliato l’uso dell’acqua distillata?”
- “Perché le pentole, a volte, appaiono sporche, di un colore biancastro?”
- “Secondo voi che cos’è l’acqua bidistillata che si usa per le fiale di medicinali?”

La discussione viene trascritta e fornita in fotocopia.

DOPO LA QUARTA ESPERIENZA CON IL DISTILLATORE, ABBIAMO CERCATO DI CAPIRE COSA FOSSE QUEL RESIDUO CHE RIMANE SUL FONDO DEL BECHER.

ABBIAMO CAPITO CHE:

- quel residuo non può essere sporco, altrimenti l’acqua del rubinetto non potrebbe essere bevuta;
- è sicuramente qualcosa che era già nell’acqua, infatti, la maestra non ci ha aggiunto niente;
- **sicuramente, nell’acqua di rubinetto ci sono delle sostanze disciolte, cioè che non si vedono, quindi:**
 - l’acqua usuale (di rubinetto, di fiume, ecc.) appare come un’unica sostanza, ma, in realtà, **è una soluzione**, cioè in essa sono presenti delle sostanze che si possono vedere solo se facciamo evaporare tutta l’acqua.
 - La presenza di questo residuo dell’acqua la vediamo anche nelle pentole dove c’è acqua che bolle (per esempio quando si cuoce la pasta), perché si vede una specie di “sporco biancastro”.
 - Anche quando si fa la doccia o nel lavandino del bagno si formano delle impronte biancastre lasciate dall’acqua: **sono gli indizi della presenza di sostanze disciolte in acqua.**

Anche l’anno scorso abbiamo lavorato sulle soluzioni e avevamo scoperto che acqua e sale, acqua e zucchero e acqua e solfato di rame sono delle soluzioni: le polveri sono sempre presenti nell’acqua ma la lasciano limpida e trasparente.

Abbiamo poi discusso su cosa è l’acqua distillata e abbiamo concluso che:

- **l’acqua distillata è un tipo di acqua dalla quale sono state tolte tutte le sostanze che erano disciolte in essa.**

Viene utilizzata per i ferri da stiro perché, altrimenti, le sostanze che sono presenti nell’acqua “normale”, potrebbero ostruirne i fori.

Esiste anche l’acqua bidistillata, cioè, distillata due volte, che viene usata quando si vuole essere sicurissimi che in essa non siano presenti altre sostanze.

Il lavoro fatto dai bambini è corposo, lungo e articolato. Per favorire una migliore comprensione dei passaggi più significativi, si fornisce a questo punto del percorso una sintesi narrativa elaborata dall'insegnante. Tale materiale ha molteplici funzioni:

- Permette ai bambini di focalizzare le scoperte fatte.
- È uno strumento per curare l'esposizione orale.
- Aiuta, nella rilettura del quaderno come diario di bordo, i bambini che non sono precisi.

Le schede sono proposte come materiale di studio, accompagnate dalla seguente consegna: «**Ripercorri sul quaderno le attività svolte fino ad ora, leggi più volte le schede di sintesi, ripetile a voce alta e racconta il lavoro a qualcuno.**»

In tal modo si coinvolgono anche le famiglie che possono così essere più consapevoli sia delle scelte metodologiche fatte sia dello sviluppo del lavoro

PERCORSO SULL'ACQUA (prima parte)

1ª ESPERIENZA: L'EBOLLIZIONE DELL'ACQUA

La maestra ha messo un becher con una piccola quantità di **acqua distillata** su una piastra elettrica accesa. Noi abbiamo osservato quello che succedeva e, ognuno di noi, ha fatto una **descrizione scritta individuale**.



Successivamente abbiamo lavorato sulla descrizione di Irene: la maestra ci ha consegnato una fotocopia con il suo lavoro e lo ha trascritto alla LIM; noi lo abbiamo arricchito e completato elaborando una **descrizione condivisa**. La maestra ci ha, poi, chiesto di **DEFINIRE** il fenomeno che avevamo descritto e, dopo il lavoro individuale, abbiamo costruito questa **definizione collettiva**:

Nel fenomeno dell'ebollizione dell'acqua, gli aspetti fondamentali sono:

- una **fonte di calore**;
- il **riscaldamento** dell'acqua;
- l'**appannamento** delle pareti del becher;
- la formazione di **bolle** che si formano in basso, salgono in superficie e poi **scoppiano**;
- l'**agitazione** dell'acqua;
- la **fuoriuscita di "fumo"**;
- l'**acqua che diminuisce fino a scomparire**.

RICORDA:

DEFINIRE: individuare gli aspetti fondamentali.

DESCRIVERE: raccontare con accuratezza tutto quello che si vede

IL DISTILLATORE

Abbiamo osservato e disegnato uno strumento molto particolare: il distillatore.



In questo strumento è importante capire che l'acqua che proviene dal rubinetto **NON PUO' ENTRARE NELL'AMPOLLA** ma circola nel tubo refrigerante intorno ad un tubicino interno più piccolo. Invece, l'acqua che è dentro l'ampolla ha una "strada" obbligata (quel tubicino piccolo) che la fa andare dentro il becher. L'acqua che viene dal rubinetto è fredda.

2ª ESPERIENZA: IL DISTILLATORE SENZA TAPPO

La maestra ha messo una piccola quantità di acqua distillata nell'ampolla del becher, ha acceso la piastra e abbiamo osservato quello che succedeva.

Quindi abbiamo risposto alla seguente domanda: *"La definizione di acqua che abbiamo ricavato nella prima esperienza, quella del riscaldamento dell'acqua nel becher, va ancora bene o va modificata?"*

Abbiamo concordato che la definizione andava ancora bene perché c'erano tutti gli aspetti fondamentali dell'ebollizione ma erano cambiati due aspetti:

- **lo strumento**: c'è il distillatore e non il becher;
- **l'acqua** che non è scomparsa del tutto perché **una piccola parte è andata a finire nel becher**.

3ª ESPERIENZA: IL DISTILLATORE CON IL TAPPO

Abbiamo ripetuto l'esperienza con il distillatore e l'acqua distillata ma, questa volta, il **distillatore aveva il tappo**.

Abbiamo risposto alla seguente domanda: *"Osservo l'esperienza e scrivo quello che è cambiato."*

La maestra ha raccolto le nostre risposte e dal confronto e dalla discussione è emerso che:

- **il "fumo" non si è visto**;
- **l'acqua ha fatto un viaggio e si è trasformata**.

Abbiamo rappresentato il "viaggio dell'acqua" con questo schema:



L'acqua, attraverso l'ebollizione si trasforma in vapore acqueo (cioè acqua che non si vede), poi, passando dal tubo refrigerante si raffredda e torna visibile sotto forma di acqua. Quest'ultima trasformazione si chiama

CONDENSAZIONE.

UNA DOMANDA DIFFICILE: "COS'È IL "FUMO"? PERCHÉ SI FORMA?"

La maestra ci ha fatto questa domanda: "Usando il distillatore abbiamo capito che **il vapore acqueo non si vede**. Allora, il "fumo" che si vede uscire quando abbiamo tolto il tappo al distillatore o che è uscito dal becher nella prima esperienza, che cosa è? Perché è visibile?"

Dopo aver letto alcune delle nostre risposte individuali, sono emerse delle domande:

Il fumo è aria?

Il fumo è come quello della combustione?

Cosa rende visibile il vapore acqueo?

Le nostre conclusioni:

- **il fumo non è fatto di aria ma di acqua; infatti se ci mettiamo una mano sopra, diventa umida.**
- **Il fumo della combustione è molto diverso da quello dell'ebollizione; quello della combustione è tossico mentre quello dell'ebollizione è salutare (viene usato anche per fare i suffumigi).**
- **Il vapore acqueo diventa visibile quando incontra qualcosa di freddo, nel nostro caso quando incontra l'aria più fredda dell'aula. In questo modo comincia a condensarsi e a trasformarsi in piccolissime goccioline che diventano visibili.**

Il nome corretto, quindi, non è fumo ma **NEBBIA**.

4ª ESPERIENZA: EBOLLIZIONE DI ACQUA DI RUBINETTO IN UN BECHER E NEL DISTILLATORE

Abbiamo provato l'ebollizione **dell'acqua di rubinetto** sia in un becher sia nel distillatore. La differenza più importante che abbiamo visto è che l'acqua di rubinetto, quando è completamente evaporata, lascia sul fondo del recipiente un **residuo, una specie di polverina**.

Ci siamo chiesti che cosa fosse quel residuo e abbiamo capito che non poteva essere sporco, altrimenti, l'acqua di rubinetto non potrebbe essere bevuta; quindi abbiamo compreso che nell'acqua di rubinetto sono disciolte delle sostanze che non sono visibili. Questo ci ha fatto ricordare il lavoro sulle soluzioni e i miscugli fatto l'anno scorso e abbiamo concluso che

L'ACQUA È UNA SOLUZIONE

Il lavoro successivo ci farà capire che cosa sono quelle sostanze disciolte nell'acqua.

Un'altra
narrazione
verrà fornita
alla fine del
percorso.

LE ACQUE MINERALI

L'attività che segue rappresenta un'appendice non essenziale ai fini della comprensione del concetto di evaporazione, ma significativa per i risvolti legati all'uso consapevole di una risorsa importante come l'acqua. Considerato inoltre che è un'attività coinvolgente, rappresenta un modo per fare una pausa rispetto alle domande impegnative che i bambini hanno fino a qui affrontato.

Ai bambini viene proposto l'assaggio di 5 tipi di acqua: 3 minerali, di rubinetto e distillata. Ognuno riceve 5 piccoli bicchierini. Ciascuno assaggia e registra sul quaderno. Le acque minerali scelte devono avere un residuo fisso molto diverso.

Le acque minerali

La maestra ha portato a scuola delle bottiglie di acqua minerale.

- Bionia
- Laurentina
- San Geroni

Le assaggerò e descriverò il loro buono sapore.

Bionia

sapore

Mi sono accorta che appena ho visto che comincio a bere e sa di acqua, appena ho assaggiata l'acqua è fredda infatti all'inizio quando la bevo sembra acqua.

San Geroni
sapore

L'acqua San Geroni è fresca ed è fresca appena la assaggio e leggermente aspra.

Distillata

sapore

L'acqua è asprissima non è buona all'inizio è dolce ma poi diventa aspra ed è di dolce.

Laurentina sapore

L'acqua è quasi uguale all'acqua normale che è meno bevida.

Acqua



Acqua Rubinetto

sapore

L'acqua è più fredda dell'acqua ed è aspra.

ANCORA UNA DOMANDA ...

" Osserva la quantità di polverine lasciate nei becher delle "nostre" acque minerali; nella tabella trova il loro numero fisso e trascrivilo. Quali riflessioni puoi fare? "

... E LE CONCLUSIONI

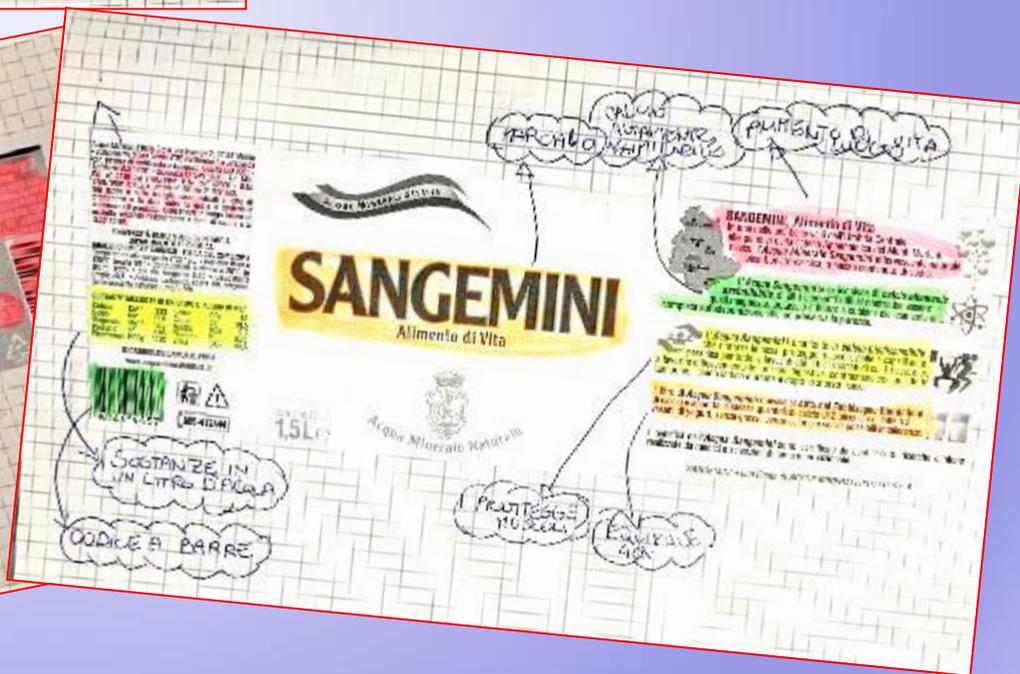
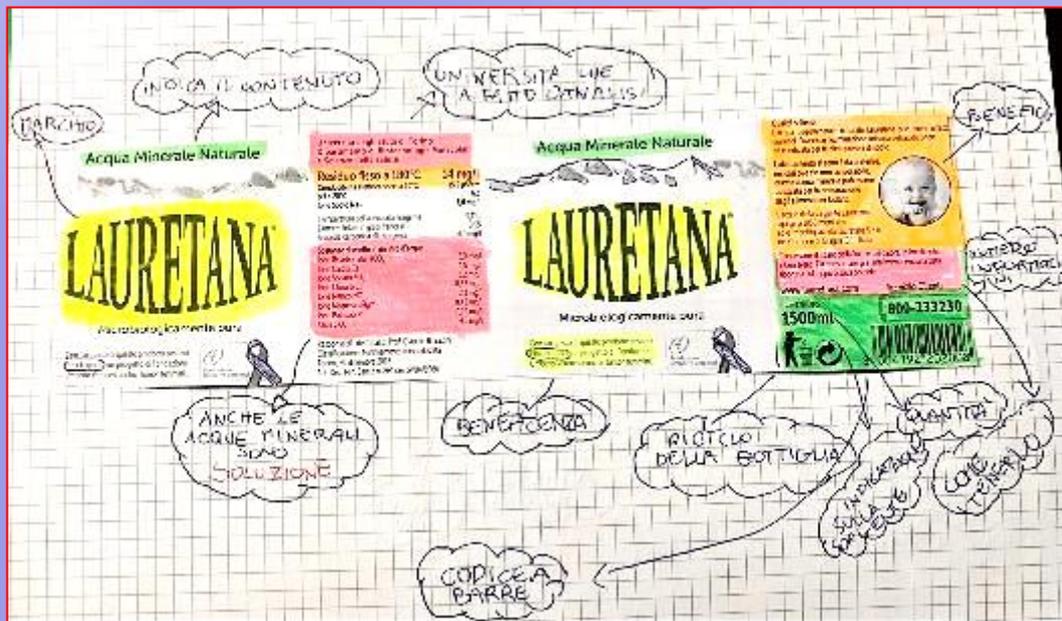
Insieme

Confrontando la patina nei becher con il residuo fisso delle 3 acque si capisce che: più il residuo fisso è alto, più l'acqua lascia la patina, invece se c'è meno residuo fisso l'acqua lascia meno patina.
La polverina è il residuo fisso.

Lauretana è quella con meno residuo fisso, infatti il suo residuo fisso è di 45.
L'Arca è quella di mezzo e il suo residuo è di 242.
Sangemini è quella con più residuo fisso, infatti il suo residuo fisso è di 987.
Le mie riflessioni:
Essendo tutte acque minerali, hanno tutte il residuo fisso diverso.
L'Sangemini, ha più sali minerali, di tutti, cioè della Arca e della Lauretana, mentre la Lauretana è quella con meno sali minerali e l'Arca è di mezzo.

LE ETICHETTE

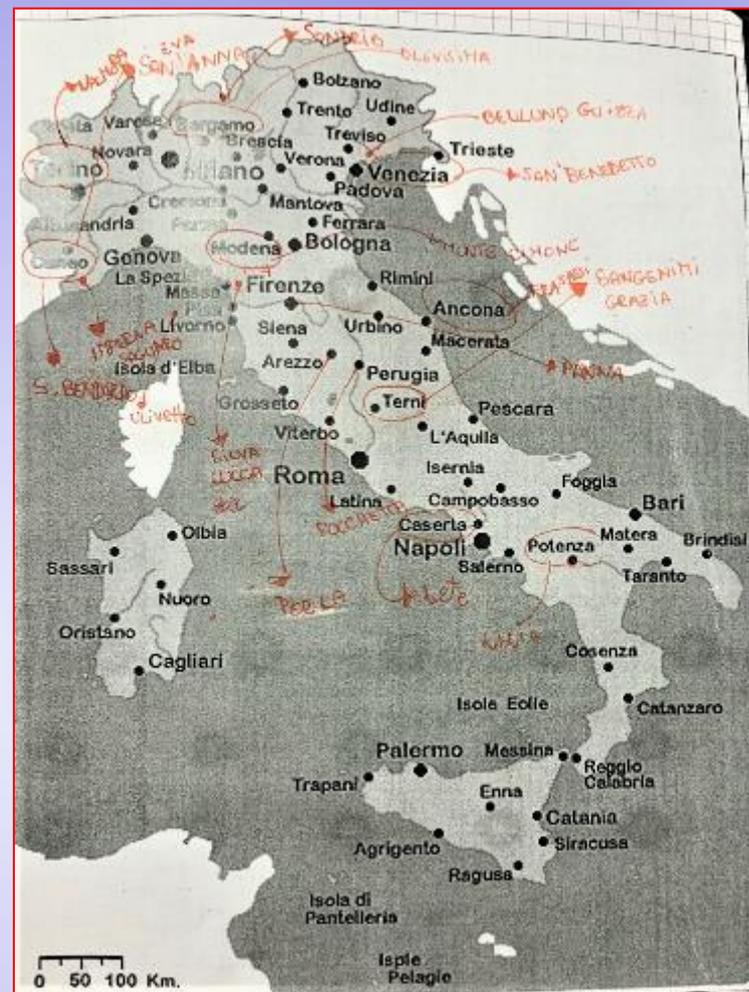
Abbiamo analizzato le etichette cercando di capire a cosa si riferivano le immagini e le informazioni in esse contenute. La prima etichetta è stata analizzata collettivamente e sulle altre due il lavoro è stato individuale



IL RESIDUO FISSO IN ALTRE ACQUE MINERALI

Acque minerali naturali

MARCA	SORGENTE	RESIDUO FISSO
SANGENITI	TRIVI	1591
LEPRA	LUCCA	240
LEPETA	BELLUNO	24
SAN'ANNA	COMO	20
GRABIA	TERNI	4199
LENGUASSIMA	PERUGIA	20
ENR	CONCO	49
SOCCANTER	FROSINA	4215
ALICIA		1374
MILITE CIMONE	MODENA	4918
SILESO	PISTOIA	248
PERLA	AREA 20 M	636
VAL D'ARCA	TOBANO	483
SAGUARO	IMBRIA	1555
PANNA	VERONE	144
SAN BENEDETTO	VENEZIA	263
GRASSANO	AVCONO	334
GIULIA	BELLUNO	832
LEITE	CAMPANA	1301
S. BENEDETTO	CUNED	344
	PISA	344
	POTENZA	303



Ai bambini è stato chiesto di portare etichette di altre acque minerali; abbiamo realizzato un cartellone in classe, registrato in tabella il loro numero fisso e ricercato su una cartina geografica dell'Italia il luogo della fonte indicato in etichetta

QUINTA ESPERIENZA: EBOLLIZIONE DI ACQUE MINERALI

QUINTA ESPERIENZA

Materiali e strumenti

- tre piastre elettriche
- tre piccoli becher
- acque minerali: San Gemini, Ilaria e Lauretana

La maestra ha messo tre piccoli becher ciascuno su una piastra elettrica accesa. Abbiamo fatto bollire le tre acque fino a quando sono finite.

“Quali differenze noti tra la quantità di residuo nei becher?”

Tutti i bambini notano facilmente che la quantità è diversa, per cui, dopo la lettura di alcune risposte, si riportano le conclusioni.

Insieme
Siamo tutti concordi nel dire che la quantità di
residuo lasciata è diversa:
S.GENIMI - ILARIA - LAURETANA
+ RESIDUO ← ————— → D - RESIDUO
Per cercare di capire perché, analizziamo le
etichette.

DOPO LA LETTURA DI ALCUNE RISPOSTE E UNA DISCUSSIONE, ABBIAMO CAPITO CHE:

il **RESIDUO FISSO** indica la quantità di sostanze disciolte nell'acqua: più il numero è alto, maggiore è la quantità di sostanze che sono disciolte in quel tipo di acqua.

L'acqua: una risorsa indispensabile

L'acqua è la bevanda "principe", la più sana e migliore per la salute dell'organismo.

Si deve bere spesso e non aspettare di avere sete per poter rinnovare continuamente le perdite di liquidi che l'organismo subisce durante la giornata.

Acque Minerali

Le acque si chiamano minerali quando vengono riconosciute tali dal Ministero della Sanità, attraverso analisi chimico-fisiche e microbiologiche (su composizione, purezza e qualità) che determinano le caratteristiche dell'acqua.

Tutte le acque potabili contengono sali, ma la legge considera "minerali" solo quelle che originando da una falda sotterranea, hanno caratteristiche igieniche particolari (microbiologicamente pure) e proprietà favorevoli alla salute.

Qualsiasi trattamento chimico che alteri la composizione dell'acqua è vietato: le acque minerali devono essere batteriologicamente pure e prive di inquinanti; devono poi essere imbottigliate come sgorgano dalla sorgente.

L'unico trattamento eventuale è l'aggiunta di anidride carbonica per renderle gassate.

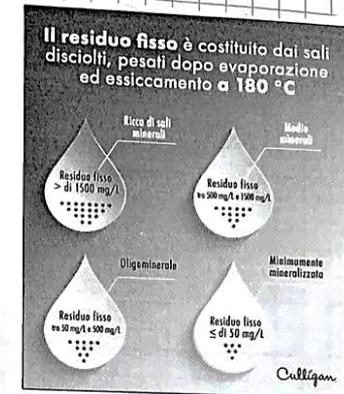
Si differenziano dall'acqua potabile del rubinetto, che è prelevata da laghi, fiumi o falde superficiali e sottoposta a trattamenti (ad esempio l'aggiunta di cloro).

Non tutte sono uguali

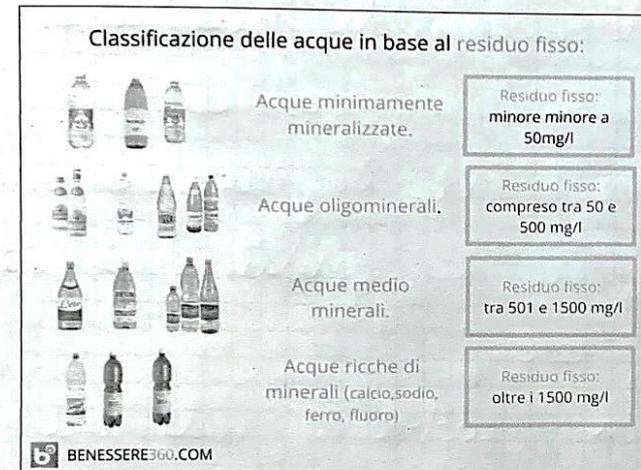
Non tutte le acque minerali sono uguali: ognuna ha caratteristiche specifiche che dipendono dal tipo di sali in essa disciolti.

Le caratteristiche e le proprietà salutari dipendono dalla fonte di provenienza e dai sali minerali che vengono trascinati durante il lungo cammino sotterraneo attraverso le rocce, prima di sgorgare in superficie.

Il **residuo fisso** è un parametro utilizzato per classificare le acque minerali e le acque potabili in generale.



Per la legge italiana le acque minerali commerciabili possono essere divise in varie categorie secondo quanto indicato da un decreto legislativo del 1992.



SESTA
ESPERIENZA:
INDAGHIAMO
LA NATURA
DELLE BOLLE

6^{esima} esperienza

Materiali e strumenti

- Acqua distillata
- becher
- piastra elettrica

La maestra ha messo dentro un becher una piccola quantità di acqua distillata. Abbiamo osservato di nuovo il fenomeno dell'ebollizione.

Quindi, la maestra ci pone una domanda importante:

"Le bolle che abbiamo osservato, cosa sono? Motiva la tua risposta."

TABELLA RIASSUNTIVA

Anche questa volta le risposte vengono trascritte e organizzate in una tabella

DOPO AVER OSSERVATO DI NUOVO IL FENOMENO DELL'EBOLLIZIONE DELL'ACQUA, ABBIAMO RISPOSTO A QUESTA DOMANDA:

"Le bolle che abbiamo osservato, durante l'ebollizione dell'acqua, cosa sono?" Motiva la tua risposta.



1° GRUPPO ACQUA/VAPORE/NEBBIA	2° GRUPPO ACQUA	3° GRUPPO CALORE	4° GRUPPO ARIA
<p>VITTORIO – Secondo me le bolle sono NEBBIA, sono piccolissimi ammassi di nebbia, che più c'è caldo più si ingrandiscono e diventano "ammassi" più grandi, si formano in basso e scoppiano in alto. Secondo me le bolle sono nebbia perché io ho visto che più le bolle sono grandi più nebbia esce dal becher o lo appanna. Quindi quando una bolla (fatta di nebbia) scoppia rilascia la nebbia e la "lascia andare".</p> <p>LORENZO Z. Secondo me, le bolle sono formate dall'acqua che si surriscalda e diventa vapore acqueo (dentro il becher ha la forma di aria) poi sale in superficie e si libera dall'acqua, a questo punto è sempre vapore acqueo però al posto di essere dentro, l'acqua è fuori. Io dico che le bolle sono formate dal vapore acqueo perché:</p>	<p>GIOELE – Secondo me le bolle sono un insieme di pochissima acqua anzi quasi niente, è l'aria che le fa scoppiare quando salgono in superficie, le bolle sono una sostanza che si forma con il calore. Ci sono molti tipi di bolle: le bolle di sapone, queste, <small>vuvu</small> e molto altro, ecco come spiego le bolle.</p> <p>REBECCA- Sono "aria" che è stata formata dal calore. E sono fatte anche di acqua perché quella "aria" non è aria ma vapore acqueo e appena quella bolla di vapore acqueo esce in superficie scoppia e rilascia il vapore acqueo. Perché ho dato questa risposta? Perché la maestra aveva detto che le bolle erano tante e il vapore era tanto, quindi ho ipotizzato che fossero collegati. Poi vedendo le bolle molto attentamente ho notato che</p>	<p>AGNESE – Secondo me le bolle sono fatte di calore. Quando iniziano a salire le bolle inizia a salire il calore. Secondo me è il calore che c'è nell'acqua. Sono anche fatte di aria, perché entra nel becher. Il calore si forma dal contatto con la piastra elettrica ed il becher. Quindi secondo me le bolle sono fatte di aria e di calore.</p> <p>IRENE- Secondo me le bolle sono il calore, perché la superficie della piastra è calda e il fondo del becher è a contatto con la superficie della piastra, quindi il calore della piastra viene trasmesso sul fondo del becher, infatti è</p>	<p>MATTEO M. – Secondo me sono fatte di aria perché sono fatte anche di calore e quando arrivano in superficie scoppiano.</p> <p>ANITA – Le bolle che abbiamo osservato, sono l'aria calda che viene dalla piastra che andando in superficie dove c'è l'acqua, l'aria "spinge" in su, quindi l'acqua si "alza" formando le bolle, dentro c'è l'aria calda; poi siccome si gonfiano troppo scoppiano. Quindi sono fatte d'aria e di acqua</p> <p>MARIO – Secondo me le bolle sono fatte all'interno di aria e all'esterno di acqua, perché: l'esterno fatto di acqua tiene all'interno l'aria e quando escono dall'acqua scoppiano. E rilasciano l'aria, quindi secondo me le bolle fanno diminuire l'acqua.</p> <p>MATTIA – Le bolle sono aria che c'è dentro il becher e con il calore si ingrandiscono e scoppiano.</p> <p>KRISTINA – All'inizio c'erano delle mini bollicine sul fondo che, secondo me, è aria sottoforma di bollicine. Poi piano piano si ringrandiscono, l'aria dentro le bollicine si riscalda e, siccome l'aria calda</p>

- sennò il vapore acqueo uscirebbe dal nulla;
- quando ci sono più bolle c'è più nebbia e più appannamento.

MATTEO C. – Secondo me le bolle sono piene di nebbia. Perché sul fondo de becher è più caldo e l'ebollizione è più veloce e più forte quindi le bolle si formano in basso.

DIEGO – Secondo me, le bolle che abbiamo osservato, sono una parte di vapore acqueo che è evaporato dal fondo del becher.

Perché in fondo al becher c'è più calore, visto che è la parte più vicino alla piastra elettrica. Io penso questo perché dentro al becher non c'è aria; l'aria c'è solo dalla superficie libera in poi.

GINO – Secondo me le bolle che abbiamo osservato sono nebbia formata dal calore dell'acqua.

EMANUELA – Secondo me le bolle sono dei cerchi d'acqua che vengono con il calore.

Tipo a noi il calore è venuto con una piastra, la piastra si è riscaldata e ha fatto effetto all'acqua dentro al becher.

ne usciva un pochino: fai caso che le bolle erano parecchie per questo il vapore acqueo era tanto.

MARTINA – Sono le bolle che si formano perché c'è troppo calore e con l'aria fredda della stanza si formano (sono bolle fatte di aria) e quando scoppiano fanno uscire un po' di vapore acqueo. Sono fatte di aria calda e "fredda" (fredda: aula calda: piastra elettrica).

LORENZO S. – Le bolle sono fatte di acqua distillata e ho scritto questa risposta perché le bolle vengono dall'acqua distillata sicché quando esce fuori diventa bolla e l'acqua si riscalda.

DALILA – Secondo me le bolle che abbiamo osservato sono: fatte di calore e acqua messi insieme, che formano delle "palle" (bolle) e poi scoppiano. ~~Ma sono fatte anche un po' di aria perché è con quella che si gonfiano le bolle.~~

FABIAN – Sono fatte di acqua calda o vapore. Il caldo c'è aria, ossigeno.

da lì che partono le bolle e salgono in superficie.

CHIARA – Secondo me le bolle che abbiamo osservato sono: la piastra elettrica che produce calore e con il calore produce le bolle. Quindi le bolle secondo me sono fatte di calore perché secondo me il calore è aria riscaldata.

va sempre in alto, le bollicine salgono alla superficie dell'acqua e, nella superficie dell'acqua, scoppiano perché si devono unire all'aria, quindi: quelle bolle sono di aria, secondo me, perché nell'esperienza di terza, dove la maestra aveva messo nel contenitore d'acqua un bicchiere pieno d'aria, e ogni volta che inclinava un po' il bicchiere usciva l'aria sottoforma di bolle

MELI – Secondo me sono formate da un piccolo strato acqua e dentro aria. Perché il calore va in su (spinge verso l'alto) e poi fa salire l'acqua che sale fino alla superficie e lì scoppiano.

FRANCESCO – Secondo me le bolle sono fatte di acqua con dentro aria sennò non fluttuerebbero. Secondo me sono leggere, sono troppo grandi e esplodono. L'aria la prendono dal calore.

YURI – Secondo me le bolle che ho visto è l'ossigeno che è rimasto dentro al becher quando la maestra ci ha messo l'acqua dentro. Io ho detto questo perché secondo me nel becher c'era rimasta l'aria dentro.

CONCLUSIONI

La lettura delle risposte genera una significativa discussione le cui conclusioni vengono restituite come scheda di sintesi

LE BOLLE SONO FATTE DI ARIA O DI ACQUA?

ABBIAMO LETTO LE NOSTRE RISPOSTE NELLA TABELLA PREDISPOSTA DALLA MAESTRA.

DISCUTIAMO

1. Si capisce molto bene che sono fatte di acqua dalle risposte di Diego e Lorenzo, che scrivono: "Le bolle che abbiamo osservato, sono una parte di vapore acqueo che è evaporato dal fondo del becher. Io penso questo **perché dentro al becher non c'è aria; l'aria c'è solo dalla superficie libera in poi.**" "Le bolle sono formate dall'acqua che si surriscalda e diventa vapore acqueo (dentro il becher ha la forma di aria) poi sale in superficie e si libera dall'acqua, a questo punto è sempre vapore acqueo però al posto di essere dentro, l'acqua è fuori. Io dico che le bolle sono formate dal vapore acqueo perché:
 - sennò il vapore acqueo uscirebbe dal nulla;
 - quando ci sono più bolle c'è più nebbia e più appannamento."
2. Dentro il becher non c'è aria, lo abbiamo visto anche l'anno scorso con varie esperienze: se in un becher c'è aria, l'acqua non entra e, se c'è acqua, devo farla uscire per fare entrare l'aria.
3. Le bolle sono tante e nell'acqua non ci può essere così tanta aria.
4. Nell'acqua c'è un po' d'aria (o ossigeno), che è quella che permette ai pesci di respirare ma anche a loro l'acqua deve essere cambiata o negli acquari esistono strumenti che rinnovano l'aria in continuazione.
5. Quando le bolle scoppiano, l'acqua diminuisce e, quando l'acqua è finita, non ci sono più bolle, quindi, sono fatte di acqua.
6. Ci sono altri tipi di bolle: quelle di sapone, quelle che facciamo se soffiamo nell'acqua o nelle bibite ... ma sono fatte dall'aria che noi ci soffiamo dentro.

7. Il calore è molto importante: senza di esso non ci sarebbero le bolle ma, da solo, non è sufficiente, ci vuole anche l'acqua. Infatti dove c'è solo calore (phon, combustione ...) non ci sono le bolle.

8. Le bolle del fenomeno dell'ebollizione sono fatte di vapore acqueo, cioè, di acqua che sembra aria ma non è aria.

Questa è una bellissima riflessione!!!

Anche gli scienziati nella prima metà del Settecento (più di duecento anni fa), compresero che le bolle sono fatte di vapore acqueo, cioè di "aria" che non è aria. Essi cominciarono a capire che vi erano tante arie, che percettivamente erano come l'aria, ma chimicamente erano sostanze diverse. Quelle "arie" poi furono chiamate **gas**.

CONCLUSIONI

Le bolle che si formano durante l'ebollizione dell'acqua sono fatte di una pellicola acquosa che contiene vapore acqueo. Quando la bolla scoppia il vapore acqueo si libera nell'aria.

A CONTATTO CON l'aria si condensa parzialmente e si fa vedere sotto forma di nebbia. Tutto questo accade quando l'acqua viene riscaldata: è il calore della piastra che crea questo fenomeno.

VERIFICHE DEGLI APPRENDIMENTI

Come nostra consuetudine, per la valutazione degli apprendimenti ricerchiamo e sperimentiamo strumenti in grado di raccogliere, in itinere, dati significativi in merito al processo di apprendimento dei singoli allievi:

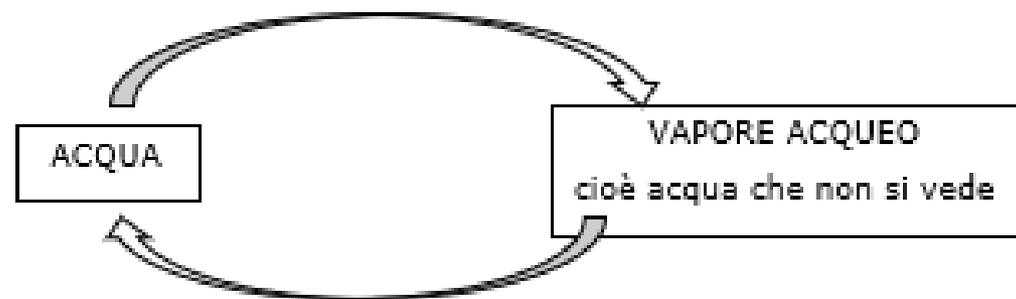
Quaderno di lavoro individuale degli alunni: strumento di valutazione per eccellenza in quanto raccoglie le descrizioni, le riflessioni, i ragionamenti dei ragazzi e il loro sviluppo nel tempo, la loro capacità di prevedere, di ipotizzare, di arrivare a conclusioni più o meno significative.

Prove strutturate proposte in relazione ai momenti cruciali del percorso.

ESEMPI

ALCUNE DOMANDE SUL PERCORSO DI SCIENZE SULL'ACQUA

- 1) Immagina di prendere dell'acqua del rubinetto e di metterla in un pentolino sul fuoco per preparare un tè. Prova a raccontare cosa succede nel pentolino dopo che hai acceso il fornello.
- 2) Come fai a capire quando l'acqua bolle? Racconta cosa vedi.
- 3) Spiega cosa è il "fumo" che esce dal pentolino.
- 4) Immagina di scordare il pentolino con l'acqua che bolle sul fornello acceso e di ricordartene prima che il pentolino "bruci". Cosa vedi sul fondo del pentolino? Perché?
- 5) Che differenza c'è tra l'acqua del rubinetto e l'acqua distillata?
- 6) Questo è lo schema che abbiamo fatto per rappresentare il viaggio dell'acqua: ricopialo sul quaderno, poi:



A. Sistema le seguenti parole sulle frecce.

EBOLLIZIONE CONDENSAZIONE EVAPORAZIONE RAFFREDDAMENTO

B. Colora di rosso le frecce che indicano la trasformazione che avviene per effetto del calore e di blu le frecce che indicano la trasformazione che avviene per effetto del freddo.

- 7) Nebbia e vapore acqueo sono la stessa cosa?

ESEMPI

19. Siamo in estate e fa molto caldo. Durante il pranzo sul terrazzo, la mamma mette un cubetto di ghiaccio in un bicchiere pieno di aranciata. Dopo mezz'ora che cosa è accaduto al cubetto di ghiaccio?

- A. Si è trasformato in vapore.
- B. Si è diviso in pezzetti invisibili.
- C. Si è trasformato in acqua.
- D. Si è colorato come l'aranciata.

17. Dopo una lunga camminata Giovanni riempie la sua borraccia con l'acqua di un ruscello. Osservando l'acqua afferma:

- 1) l'acqua non ha colore;
- 2) l'acqua prende la forma della borraccia;
- 3) l'acqua è di colore bianco;
- 4) l'acqua è trasparente.

Quali affermazioni fatte da Giovanni sono vere?

- A. 1, 3, 4
- B. 1, 2, 3
- C. 1, 2, 4
- D. 2, 3, 4

7. All'inizio del pomeriggio, dopo un temporale estivo, sul terrazzo piastrellato si è formata una pozzanghera. Perché prima di sera la pozzanghera è sparita?

L'acqua...

- A. si è riscaldata ed è evaporata.
- B. si è distribuita su tutto il terrazzo.
- C. è stata assorbita dal pavimento.
- D. è finita nella grondaia.

RISULTATI OTTENUTI

ANALISI CRITICA IN RELAZIONE AGLI APPRENDIMENTI DEGLI ALUNNI

Come PUNTI DI FORZA di questo percorso individuiamo questi aspetti:

- 1) L'approccio costruttivo attraverso il quale il percorso si sviluppa, il suo procedere con lentezza attraverso fasi ben delineate: l'esperienza vissuta, la riflessione individuale su di essa, il dibattito fra pari stimolato dal confronto degli elaborati individuali e la rielaborazione collettiva di quanto prodotto individualmente.
- 2) E' stato particolarmente apprezzato dai ragazzi l'utilizzo del distillatore, il cui funzionamento ha creato interesse, motivazione, curiosità e voglia di scoprire.

- 3) La metodologia utilizzata rappresenta una costante per gli alunni coinvolti che sono abituati ad essa fino dalla prima classe. Si rilevano evidenti progressi nella capacità di discutere criticamente le produzioni individuali. Si è passati progressivamente da una evidente voglia di far emergere e mostrare il proprio lavoro, alla comprensione del vero significato della discussione: utilizzare le competenze di tutti per crescere e costruire conoscenze.

- 4) Il percorso ha permesso a tutti gli alunni di osservare, riflettere, esprimere le proprie idee, per poi rivisitarle e arricchirle nel dibattito fra pari analizzando gli errori come opportunità di crescita collettiva. Si è creato nel lavoro d'aula un clima di condivisione che ha incluso tutti nell'attività proposta indipendentemente dalle caratteristiche del processo di apprendimento individuale.

5. Si registrano significativi livelli di integrazione dei bambini in situazione di svantaggio che hanno sempre partecipato attivamente a tutte le fasi del percorso. L'insegnante di sostegno ha fornito loro delle schede di sintesi semplificate in modo che potesse essere facilitata la comprensione linguistica, l'acquisizione di nuovi termini e la ricostruzione cronologica delle attività proposte. Anche i bambini di entrambe le classi sono sempre stati accoglienti e disponibili nei loro confronti. Tale disponibilità si rileva anche da piccoli gesti quali riservare a loro dei posti in laboratorio che permettessero una migliore visione delle esperienze o della lavagna e della L.I.M o dall'offrire il proprio aiuto come «prestamano» nelle scritture individuali.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO IN ORDINE ALLE ASPETTATIVE E ALLE MOTIVAZIONI DEL GRUPPO DI RICERCA LSS

Il percorso documentato risponde alle aspettative del gruppo di ricerca LSS di Barberino in quanto:

Si tratta di un percorso costruito sulla base di esperienze fra loro connesse su cui i ragazzi hanno l'opportunità di riflettere e di costruire forme di ragionamento progressivamente più raffinate, tali da consentire la concettualizzazione e lo sviluppo di competenze specifiche e trasversali.

Utilizza didattiche laboratoriali ed attive che creano curiosità e motivazione verso l'apprendimento delle scienze, determinando una fortissima capacità di inclusione.

È un percorso ampiamente sperimentato che fa parte del curriculum dell'Istituto e la modalità di riflessione attivata, che parte sempre dall'analisi critica dei protocolli degli alunni, fa sì che esso non sia mai scontato e non ha creato demotivazione nel gruppo di lavoro. Al contrario si sono registrati significativi approfondimenti e discussioni sul ruolo dell'insegnante, sulle modalità di conduzione della discussione e sulla funzione delle sintesi prodotte dal docente quale valido strumento di studio ed efficace alternativa al libro di testo.

Il gruppo di ricerca permanente, il supporto di un formatore esterno e la documentazione prodotta permettono di creare un'immagine coesa della scuola, favoriscono l'accoglienza dei nuovi docenti, il cui numero nel nostro Istituto è sempre molto alto, e facilitano il rapporto e la comunicazione con le famiglie.