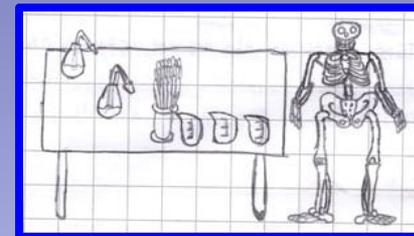




Istituto Comprensivo Rignano - Incisa
Laboratorio del Sapere Scientifico



Che cosa beviamo?

L'acqua come alimento e come prodotto commerciale



Scuola secondaria di I grado

Classe II C - Incisa

A.S. 2013-2014

Collocazione del percorso nel curricolo verticale d'Istituto

Il lavoro costituisce un approfondimento sul tema dell'acqua, svolto nell'ambito del percorso didattico sull'alimentazione. Tale percorso è stato svolto durante il secondo anno della scuola secondaria di secondo grado che viene dedicato, secondo la programmazione curricolare d'Istituto, principalmente alla conoscenza del corpo umano, dell'anatomia e fisiologia dei principali apparati:

- Apparato locomotore

Vertebrati e invertebrati

- L'alimentazione

L'acqua come alimento

- Apparato respiratorio e apparato circolatorio
- Il moto dei corpi - la velocità



Obiettivi essenziali di apprendimento

- ❖ L'approfondimento proposto si pone l'obiettivo di far capire ai ragazzi l'importanza dell'acqua come alimento, indispensabile alla vita di tutti gli esseri viventi, e quindi come bene prezioso da tutelare.
- ❖ La ricostruzione del percorso che l'acqua, sia essa in bottiglia o di rubinetto, compie per arrivare sulle nostre tavole, consente agli alunni di raggiungere una maggior consapevolezza sull'origine di questo elemento naturale e sulle sue caratteristiche chimico-fisiche, permettendo così di effettuare scelte più consapevoli nel rispetto dell'ambiente e della propria salute.
- ❖ La costruzione delle conoscenze sul processo di **mineralizzazione**, di importanza centrale nel percorso, offre l'opportunità di rivedere e consolidare, in un contesto concreto, il ciclo dell'acqua (normalmente trattato durante la scuola primaria), il concetto di solubilizzazione (affrontato durante il primo anno della scuola secondaria) e alcune conoscenze matematiche (unità di misura e rapporto).

Elementi salienti dell'approccio metodologico

Il percorso, proposto ad una classe abituata da oltre un anno a lavorare secondo la didattica laboratoriale in cinque fasi (v. introduzione al LSS), è stato costruito anche in base alle domande, alle curiosità e alle richieste degli alunni.

Ogni nuova conoscenza è stata costruita dopo una fase di osservazione/riflessione e verbalizzazione scritta individuale; la docente ha poi moderato la discussione con la trascrizione sulla lavagna degli interventi e delle ipotesi (corrette e non) degli alunni, per arrivare, dopo una discussione collettiva, alla concettualizzazione e al raffinamento della stessa.

Le conclusioni raggiunte, condivise da tutti, sono state trascritte ed evidenziate sul quaderno di ogni ragazzo.



Materiali, apparecchi e strumenti utilizzati per la parte sperimentale:

- a) **Materiali**
Acque in bottiglia di varie marche e caratteristiche

- b) **Apparecchi**
Piastra riscaldante

- c) **Strumenti**
Becher



Ambiente/i in cui è stato sviluppato il percorso:

a) Aula

Le fasi del percorso che non richiedevano l'utilizzo di strumenti particolari sono state svolte in classe, utilizzando la lavagna tradizionale per la discussione collettiva e per la concettualizzazione. La LIM, utilizzata essenzialmente come proiettore, è stata utile per proiettare i files power point realizzati dall'insegnante o per discutere immagini e documenti scaricati dalla rete.

b) Laboratorio didattico

Il laboratorio di scienze è stato utilizzato per svolgere le attività sperimentali.



Tempo impiegato:

Il percorso di approfondimento sull'acqua è stato sviluppato in quattro lezioni di 2 ore ciascuna, per un tempo totale di circa un mese.

La verifica finale si è svolta in 1 ora.

Altre informazioni:

Per facilitare lo studio, in particolare degli studenti che hanno ancora difficoltà a scrivere e copiare dalla lavagna (alunni stranieri o con DSA), l'insegnante ha realizzato un documento in power point, aggiornato dopo ogni lezione e inviato all'indirizzo di posta elettronica creato per la classe, in cui sono state riportate le conclusioni raggiunte e alcune immagini significative degli esperimenti.



Sitografia:

Classificazione acque minerali:

http://it.wikipedia.org/wiki/Acqua_minerale

Descrizione e immagine del ciclo dell'acqua:

<http://water.usgs.gov/edu/watercycleitalian.html>

Immagini delle sorgenti:

<http://it.wikipedia.org/wiki/Arno>

<http://it.wikipedia.org/wiki/Tevere>

Informazioni sull'acqua pubblica distribuita nel paese di Incisa:

<http://www.publiacqua.it/node/40>

Curiosità:

<http://www.equazioni.org/index.php/2009/03/07/chi-non-le-beve-tutte-beve-san-rubinetto/>



Descrizione del percorso didattico

1. INTRODUZIONE ALL'ARGOMENTO



L'acqua è stata introdotta come alimento indispensabile, discutendo con gli alunni che cosa succederebbe se smettessimo di bere...

RISPONDO ALLE DOMANDE.

PERCHE' MANGIAMO?

Rispondi sul quaderno, senza far ricerche e senza chiedere agli adulti, alle seguenti domande:

1. Che cosa accadrebbe al nostro corpo se non mangiassimo per un giorno? E per una settimana?
2. Quanto potremmo resistere senza acqua?
3. Conosci esseri viventi che possono fare a meno dell'acqua?
4. Che cosa ci forniscono, secondo te, gli alimenti?

Discussione collettiva:

② Resistenza senza acqua →

Filippo: Al massimo una settimana.

Teo: 3 giorni; se abbiamo fortuna 4 giorni.

Corrado: dipende da che cose facciamo in quei giorni.

Matteo: circa 5 giorni non facendo nulla di particolare.

③ Conosci esseri viventi che fanno a meno dell'acqua →

Chiara: il coccodrillo riesce parecchio senza bere.

Vanessa B.: anche le piante grosse!

Tatiana: io ho visto delle spi che vivono da un anno.

Teo: Secondo me gli scorpioni non bevono.

Joel: Secondo me non esistono esseri viventi che vivono senza acqua, perché come minimo tutti respirano.

Matteo: Tutti gli esseri viventi si muovono e si disidratano.

Vanessa B.: poi possono ricavarla anche da quello che mangiano.

Si conclude che ogni essere vivente ha bisogno dell'acqua e che senza di essa sopravvive solo per poco tempo.

(Dal quaderno di Martina)

2. NON SOLO ACQUA, NELL'ACQUA...



Abbiamo preso diverse bottiglie di acqua, gassata e non, e ci siamo chiesti che cosa succede se prendiamo un campione di acqua qualsiasi e lo facciamo evaporare completamente. Lo scopo principale di questa fase del percorso è quello di verificare che l'acqua che beviamo non è una sostanza pura ma contiene delle sostanze disciolte.

Proviamo!



DESCRIZIONE DELL'ESPERIMENTO:

LA PROF. HA MESSO 200 ml DI ACQUA EFFERVESCENTE NATURALE IN UN BEKER E POI HA MESSO IL BEKER SUL FORNELLO. L'ANIDRIDE CARBONICA È EVAPORATA E L'ACQUA HA INIZIATO A BOLLIRE. ABBIAMO ASPETTATO CHE L'ACQUA EVAPORASSE COMPLETAMENTE.

(Dal quaderno di Sara)

TUTTI:

RIMANE UNA POLVERE BIANCA FINISSIMA, IMPALPABILE, SEMBRA FARINA...

ASSAGGIANDO LA ALCUNI DICONO DI AVER SENTITO UN SAPORE SALATO, ALTRI NON HANNO PERCEPITO SAPORI PARTICOLARI.



Non avendo a disposizione strumenti per misurare con precisione la quantità di residuo ottenuto si è ritenuto opportuno trattare questo aspetto da un punto di vista unicamente qualitativo. Invece di prendere 1 l di acqua, quindi, ci siamo limitati a far evaporare una piccola quantità (150-200 ml) riducendo significativamente i tempi dell'esperimento ed i tempi morti.

L'insegnante ha scelto un campione di acqua Ferrarelle basandosi unicamente sul valore del residuo fisso riportato sull'etichetta (per avere una quantità significativa di polvere). Questo ha portato alcuni alunni, che hanno osservato una turbolenza notevole anche nelle prime fasi del riscaldamento, ad attribuire la formazione della polvere bianca alla presenza del gas.



Domanda: che cosa è, secondo voi, quella polvere bianca?

④ Discussione collettiva:

JOREL: - è venuta per via dell' anidride carbonica che era presente nell' acqua.

VANESSA B.: secondo me, la polvere bianca e CHIARA sono sali minerali.

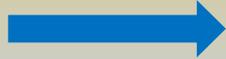
LORENZO: secondo me, sono i resti di qualcosa che era presente nell' acqua.

SARA: secondo me, non è anidride carbonica perché quando si evoca la pasta con l' acqua del rubinetto si trova una cosa simile nella pentola.

CHIARA: e ci si mette anche il sale

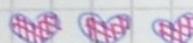
(Dal quaderno di Martina)

Per togliere ogni dubbio si è ritenuto indispensabile ripetere l'esperimento con un campione di acqua non effervescente



SI OTTIENE ESATTAMENTE
LA STESSA COSA.

(Mateo)

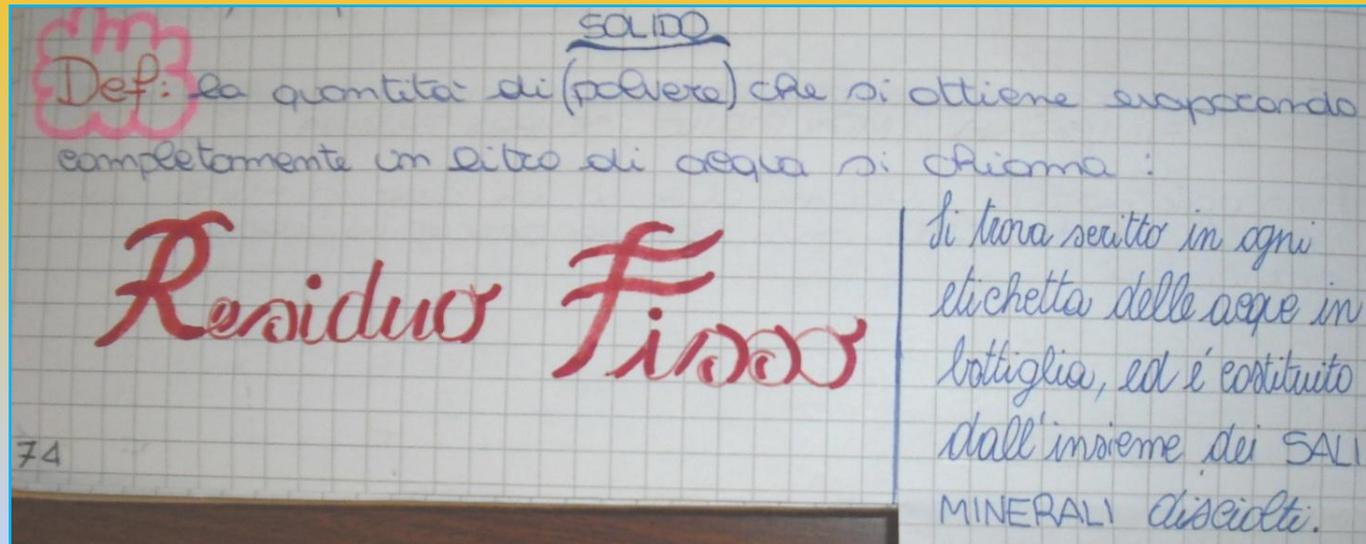
La prof ci ha confermato che sono sali minerali
li 

(Tatiana)

L'insegnante ha dovuto "passare" agli alunni il fatto che la polvere ottenuta sia costituita dai sali minerali di cui spesso si sente parlare nelle pubblicità delle acque in bottiglia e non solo. Molti ragazzi, del resto, lo avevano già ipotizzato.



Definiamo il RESIDUO FISSO:



(Dal quaderno di Martina)



MINIMAMENTE MINERALIZZATE:

$R < 50 \text{ mg/l}$

OLIGOMINERALI: (oligo = pochi)

$50 \text{ mg/l} < R < 500 \text{ mg/l}$

RICCHE DI SALI MINERALI:

$R > 1500 \text{ mg/l}$

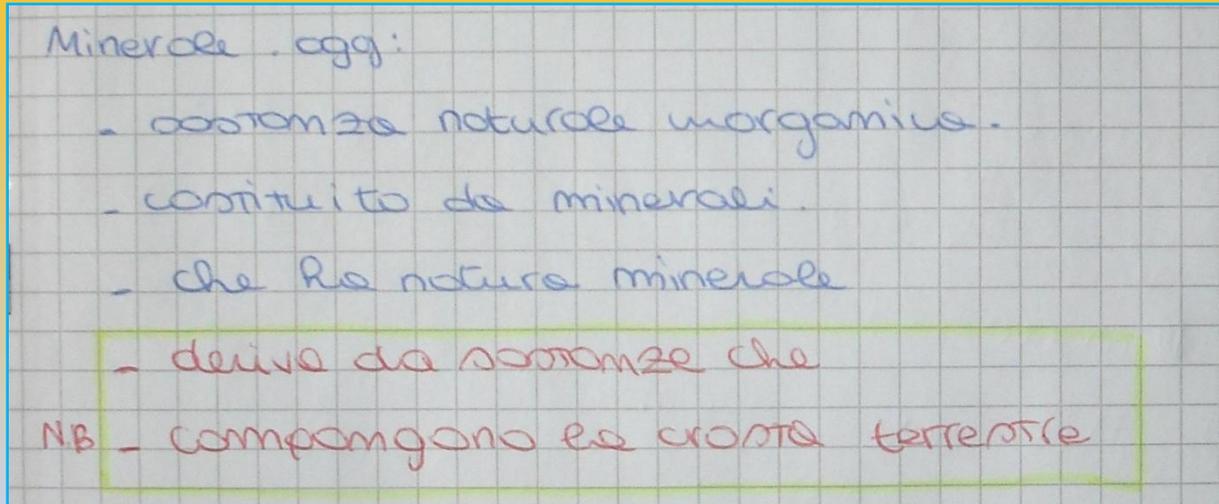
Abbiamo analizzato le etichette delle nostre acque minerali e le abbiamo ordinate sulla base del valore del residuo fisso.

Abbiamo notato che questa quantità è presente in tutte le etichette delle acque in bottiglia e che, quindi, è indicativo delle caratteristiche e della qualità dell'acqua. Si è commentata la necessità di riferirlo alla stessa quantità e alle stesse condizioni di temperatura; in particolare un alunno ha notato che alla temperatura di 180° l'acqua non può essere liquida, e che quindi la polvere viene portata a temperatura così alta proprio per eliminare qualsiasi traccia di umidità.

Con l'aiuto di internet abbiamo classificato le acque in base al residuo fisso, collegando, in particolare, il prefisso *oligo-* al significato di *pochi* (gli alunni avevano già incontrato il termine *oligarchia* studiando storia).

La maggior parte degli alunni, anche in questo caso complice la pubblicità, conosceva i nomi degli elementi chimici e degli ioni principali contenuti nell'acqua.

3. IL PROCESSO DI MINERALIZZAZIONE DELLE ACQUE

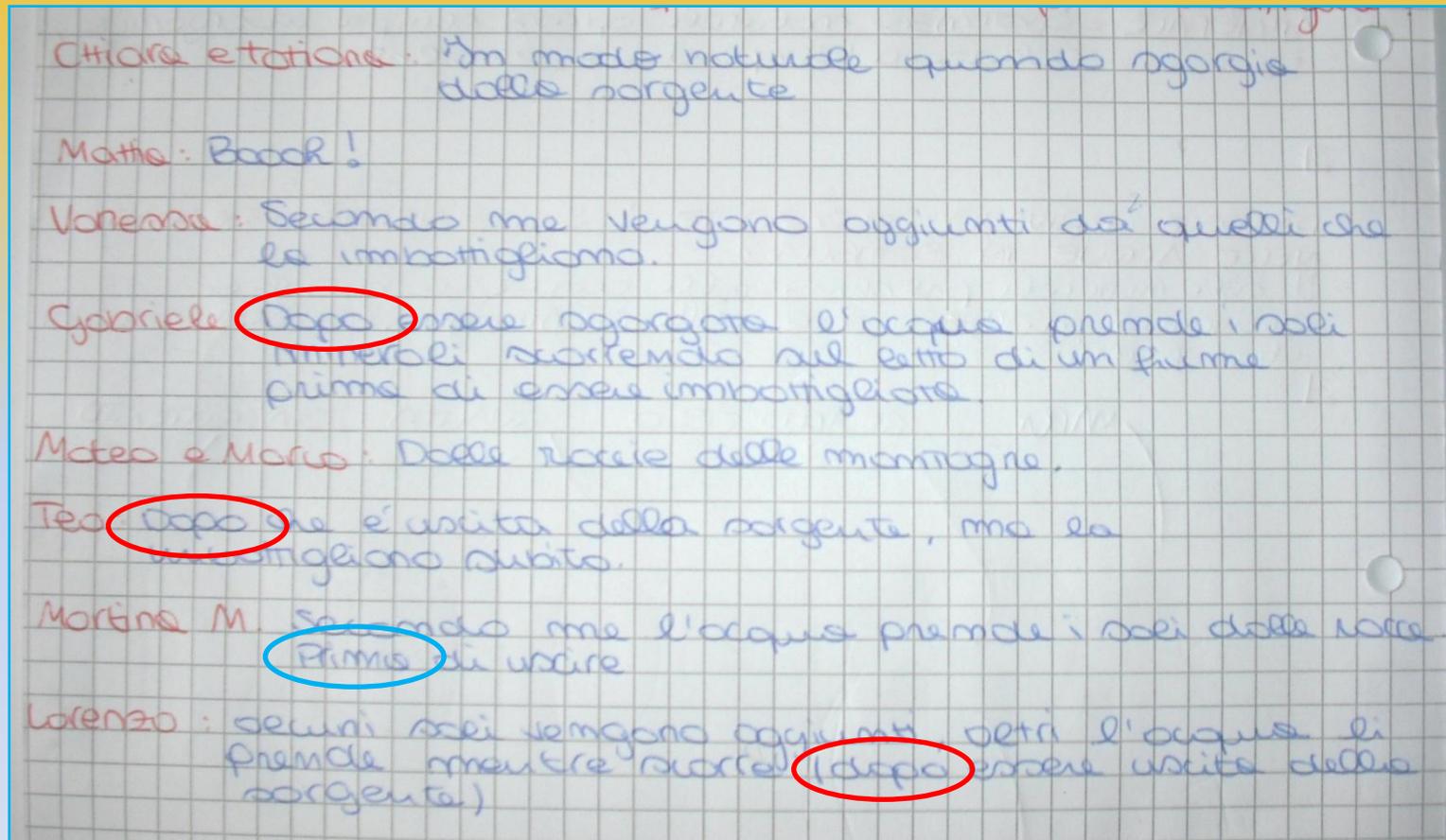


(Dal quaderno di Tatiana)

Abbiamo iniziato a costruire il concetto di **minerale**, aggettivo presente in tutte le etichette di acqua in bottiglia, partendo dal vocabolario, dopo aver discusso il fatto che il significato che a noi interessava era proprio quello dell'aggettivo e non del sostantivo (per quanto collegati).

Abbiamo posto l'attenzione, in particolare, sulle definizioni che rimandavano alle rocce della crosta terrestre.

In che modo i sali minerali finiscono nell'acqua in bottiglia?



Dal quaderno di Tatiana

PRIMA? DOPO?



Questo è stato uno dei momenti più interessanti dell'intero percorso. La costruzione del concetto di **minerale** e di **mineralizzazione** è di importanza centrale; se la presenza dei sali nelle acque che beviamo è scontata e facile da acquisire da parte dei ragazzi (l'esperimento l'ha messa bene in evidenza), il processo che porta alla mineralizzazione, con i suoi meccanismi ed i suoi tempi geologici, non è affatto scontato.

Il problema se l'acquisizione della componente salina avvenga **prima** o **dopo** l'uscita dalla sorgente è stato sollevato dall'insegnante, il cui ruolo, nel guidare la discussione, è stato qui determinante.

Molti alunni hanno intuito che la mineralizzazione deve essere il risultato del contatto con le rocce, ma quasi tutti sostenevano che questo avviene all'esterno, praticamente in contemporanea con l'imbottigliamento.

E' interessante sottolineare anche che nessun alunno aveva avuto l'occasione di vedere una sorgente, e quindi non avevano idea di che cosa fosse realmente. Non potendo organizzare un'uscita (che sarebbe raccomandabile), abbiamo cercato su internet immagini delle sorgenti dei fiumi a noi più vicini (Arno e Tevere).

Cerchiamo di dare una risposta...

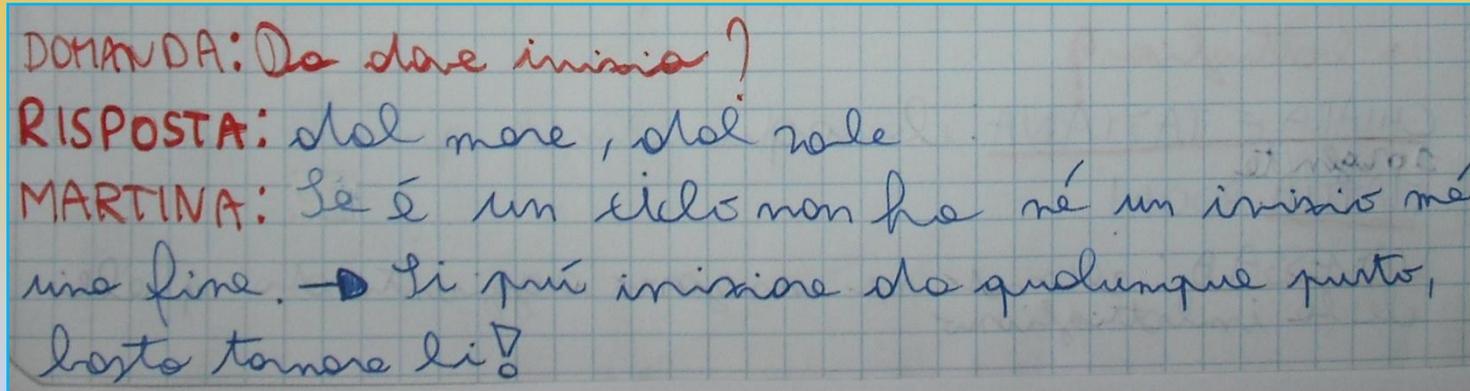
Non potendo, per ovvi motivi, riprodurre sperimentalmente il processo di mineralizzazione, abbiamo lavorato su un'immagine del ciclo idrologico, consegnata ad ogni singolo alunno. Tra le tante disponibili è stato scelto uno schema abbastanza complesso in cui, però, erano ben evidenziati il passaggio dell'infiltrazione e la presenza di sorgenti.



Consegna agli alunni:

"Sulla base dei vostri ricordi e dell'immagine, descrivete il ciclo dell'acqua.

Utilizzate correttamente i termini relativi ai passaggi di stato"



DOMANDA: Da dove inizia?

RISPOSTA: dal mare, dal sole

MARTINA: Se è un ciclo non ha né un inizio né una fine. → Si può iniziare da qualunque punto, basta tornare lì!

Abbiamo discusso il fatto che, trattandosi di un ciclo, quindi qualcosa che si ripete nei suoi passaggi, non è importante stabilire un punto di partenza.

Un alunno ha fatto presente che avevano già trattato il ciclo dell'acqua alla scuola primaria; le descrizioni, però, sono risultate piuttosto imprecise ed il linguaggio non del tutto appropriato. E' stato necessario recuperare i termini corretti ed associarli, mediante discussione collettiva, ai fenomeni che caratterizzano il ciclo idrologico.

In che punto del ciclo dell'acqua possiamo inserire il nostro discorso sulle acque minerali?

Si può inserire il discorso delle acque minerali nel punto del **FLUSSO DI ACQUE SOTTERRANEE**, soprattutto dalla sorgente

(Dal quaderno di Sara)

Come e dove avviene la mineralizzazione delle acque minerali?

La mineralizzazione dell'acqua avviene **sotto terra**: quando l'acqua passa sotto terra, passa vicino alle rocce che l'arricchiscono di sali minerali

(Dal quaderno di Martina)

Attraverso quale processo?

2) Mediante la **solubilizzazione** di alcuni sali presenti nelle rocce

(Dal quaderno di Vanessa)

Dopo la risposta individuale alle domande da parte degli alunni e dopo la discussione collettiva siamo arrivati a concludere che la mineralizzazione deve essere un processo piuttosto lento, che avviene sotto terra nel passaggio dell'infiltrazione dell'acqua nel terreno. A contatto con le rocce l'acqua solubilizza alcune sostanze che, come abbiamo visto durante il percorso sulla solubilità, rimangono disciolte quando l'acqua riemerge in superficie.

A questo punto ci siamo soffermati anche sul significato dell'aggettivo **naturale**, spesso impropriamente utilizzato (in bar e ristoranti) come contrario di gassato, concludendo che, in questo caso, indica che l'acqua viene imbottigliata esattamente come sgorga dalla sorgente. Analizzando attentamente le etichette delle acque, infatti, abbiamo notato che i controlli chimico-fisici vengono effettuati molto raramente, indicando che la composizione è stabile nel tempo.

Abbiamo discusso anche il diverso significato di **effervescente naturale** e **frizzante**; il gas (CO_2) è l'unica sostanza che può essere aggiunta all'acqua sorgiva.

In conclusione:

ACQUA

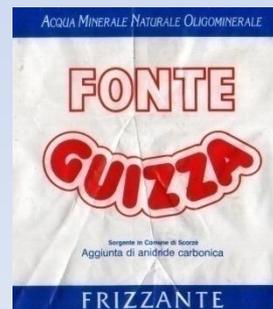
(OLIGO)MINERALE

NATURALE



che contiene sali disciolti dovuti all'effetto di **solubilizzazione** dell'acqua a contatto con le rocce sotterranee

non trattata, imbottigliata come sgorga dalla sorgente, senza che vengano modificate le sue caratteristiche



effervescente naturale
≠
frizzante



4. E SE BEVIAMO L'ACQUA DEL RUBINETTO?

1) DA DOVE DERIVA L'ACQUA DEL RUBINETTO?
1) SECONDO ME, L'ACQUA VIENE DAL FIUME PIÙ VICINO.
PRIMA DI VENIRE NELLE NOSTRE CASE PASSA ATTRAVERSO
UN'ACQUEDOTTO DOVE VIENE DEPURATA E ATTRAVERSO
DEI TUBI ARRIVA NELLE NOSTRE CASE.

(Dal quaderno di Sara)



Secondo me, dalla sorgente attraverso gli
acquedotti e tubature.

(Dal quaderno di Martina)

1. Secondo me l'acqua del rubinetto arriva da fiumi
dove ci sono dei tubi che portano l'acqua
a depuratoria e da lì si distribuisce, attraverso
dei tubi, nelle case.

(Dal quaderno di Maria)

DA LE FOGNE E POI LA POLISANO ~~NO~~
DA UN FIUME LA PRENDONO LA POLISANO E LA
MANDANO A DEI TUBI CHE LA MANDANO IN CASA.

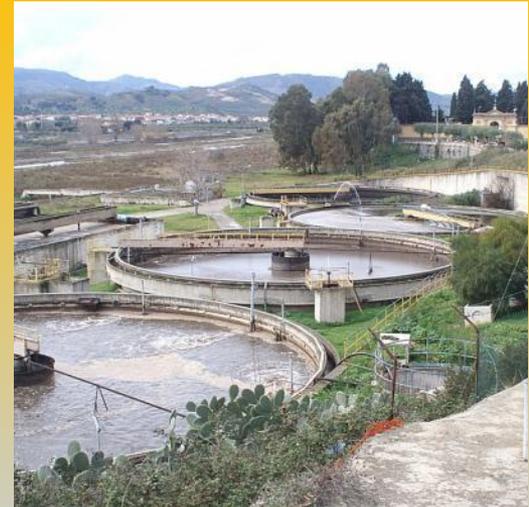
(Dal quaderno di Martina O., certificata)

Parliamo di
Acqua
del rubinetto



Discussione Collettiva

- ① (6 PERSONE) Da una sorgente, ma prima depurata, arriva al rubinetto attraverso le tubature dello acquedotto.
- ② (1 PERSONA) Dalle fognature, ovviamente prima viene depurata.
- ③ (7 PERSONE) Dal fiume più vicino, prima passa da un acquedotto, dove viene depurata e attraverso dei tubi arriva nelle case.



Alcuni alunni hanno fatto presente che in casa loro non bevono acqua in bottiglia, ma acqua di rubinetto. Giustamente si sono chiesti quale siano le caratteristiche di questo tipo di acqua e da dove essa arrivi. Seguendo i loro dubbi e le loro domande, quindi, è sembrato appropriato fare un confronto tra l'acqua venduta nei supermercati e quella distribuita dalla rete pubblica.

L'idea che l'acqua che si beve possa essere presa dall'Arno ha sorpreso molti... Abbiamo discusso e concluso che l'acqua di sorgente non sarebbe sufficiente a fornire tutti i cittadini e le industrie che ne fanno uso. Sarebbe anche molto costoso far arrivare a tutti l'acqua delle poche sorgenti presenti sul territorio.

Anche in questo caso, non avendo modo di ricavare direttamente i dati sulla qualità e le caratteristiche generali dell'acqua di rubinetto, ci siamo serviti di internet, in particolare abbiamo cercato sul sito di Publiacqua le informazioni relative al comune di Incisa.



Analisi Chimico-Fisica, Chimica e Microbiologica

Comune : **Incisa Val d'Arno**

Provenienza impianto/i di

Parametri generali	Unità di misura	Valori medi	Limite di legge	Nota
Concentrazione ioni idrogeno (pH)	Unità pH	7,9	>6,5<9,5	
Conducibilità elettrica	µS/cm	514	2500	
Alcalinità	mg/l HCO ₃ ⁻	328	-	
Residuo fisso a 180°C	mg/l	368	1500	Vedi nota 1
Durezza totale	°F	21	15-50	Vedi nota 2

Concentrazione ioni disciolti

Calcio	mg/l Ca ²⁺	63	-	
Magnesio	mg/l Mg ²⁺	11	-	
Sodio	mg/l Na ⁺	27	200	
Potassio	mg/l K ⁺	3	-	
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁻	4	50	
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁻	Assente	0,10	
Ammonio	mg/l NH ₄ ⁺	Assente	0,50	
Cloruri	mg/l Cl ⁻	46	250	
Fluoruri	mg/l F ⁻	<0,1	1,50	
Solfati	mg/l SO ₄ ²⁻	47	250	

"Il capoluogo (Incisa) è alimentato dall'impianto di Figline Valdarno, che rende potabile l'acqua del fiume Arno mediante processi di trattamento tecnologicamente complessi che comprendono le fasi di chiarificazione, filtrazione su sabbia e su carbone attivo granulare, disinfezione con biossido di cloro. Le altre località sono approvvigionate da risorse locali sotterranee: Loppiano e S.Vito da pozzi, Poggio la Croce e Le Valli da pozzo e sorgente."

Dal sito web di Publiacqua

Abbiamo ritrovato le stesse voci e le stesse sostanze delle etichette delle acque minerali!

Quanto costa l'acqua?

Ci siamo fatti due conti in tasca calcolando il costo medio di un litro di acqua in bottiglia e di rubinetto (utilizzando una bolletta dell'acqua), poi abbiamo fatto il rapporto:

CT 3 - Publiacqua Spa

Uso domestico				
	Acquedotto Euro/mc	Fognatura Euro/mc	Depurazione Euro/mc	Totale Euro/mc
Agevolata (0-60 mc)	0,3718	0,4580	0,6390	1,4698
Base (61-150 mc)	1,2780	0,4580	0,6390	2,3750
l'eccedenza (151-200 mc)	2,7371	0,4580	0,6390	3,8341

... diciamo circa 3 €/m³



Una bottiglia da 1,5 litri,
acquistata in un supermercato,
costa almeno 0,30 €

E' necessario fare qualche equivalenza...



Qualche calcolo =

Acqua in bottiglia: $\frac{0,30}{1,5\text{L}} = 0,20 \text{ €}/\text{L}$

Acqua del rubinetto: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 \rightarrow 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

Rapporto tra costi = $\frac{3 \text{ €}}{1000 \text{ L}} = 0,003 \text{ €}/\text{L}$

$\frac{0,20}{0,003} = 66,6$ l'acqua in bottiglia costa circa 70 volte più dell'acqua del rubinetto. 81

(Dal quaderno di Matteo)

Abbiamo così verificato che l'acqua di rubinetto, oltre ad essere controllata e sicura, è anche molto più conveniente. Qualche alunno ha fatto presente che, specialmente in certi periodi, però, l'acqua di rubinetto ha un cattivo sapore, oppure che a casa sua "sa di cloro".

Anche in questo caso la soluzione è venuta spontanea...

... basta aver voglia di fare due passi!



Fontanello di Rignano

"Negli impianti dei fontanelli l'acqua potabile, dopo filtrazione grossolana, viene trattata con carboni attivi granulari che eliminano gli odori, i sapori e i sottoprodotti della potabilizzazione."

Dal sito di PubliAcqua

L'acqua dei fontanelli è di ottima qualità, ha un buon sapore ed è completamente gratuita. Anche l'acqua gassata erogata dai fontanelli ha un costo decisamente più basso rispetto all'acqua venduta in bottiglia.



Tutto il percorso, ma in particolare questa parte conclusiva, è stata seguita con interesse da tutti gli alunni, che hanno partecipato in modo attivo e vivace. Non ci sono difficoltà dal punto di vista concettuale, ma si è ritenuto importante, anche per soddisfare le curiosità dei ragazzi, collegare gli aspetti più strettamente scientifici alla vita quotidiana e a problematiche che molti di loro hanno discusso o sentito discutere in famiglia. Molti, infatti, hanno riportato i contenuti di queste discussioni e hanno cercato le bollette dell'acqua pagate dai loro genitori.

Il confronto tra i costi dei due tipi di acqua ha permesso di ripassare alcune equivalenze fondamentali come quella tra *litro* e dm^3 , costruita e sperimentalmente verificata durante lo scorso anno scolastico. Il rapporto, argomento che stavamo affrontando nella programmazione di matematica, ha assunto, in questo modo, un significato concreto.

Contemporaneamente a questo percorso, la classe ha partecipato ad un progetto di educazione ambientale, in collaborazione con AER, in cui sono stati messi bene in evidenza altri motivi per cui è "conveniente" bere acqua del rubinetto piuttosto che acqua in bottiglia:

Riduce i rifiuti di plastica

L'acqua di rubinetto è sempre disponibile

L'acqua di rubinetto è fresca (non stoccata nei magazzini)

Il trasporto delle bottiglie con i camion inquina



Verifiche degli apprendimenti

a) Tipologie impiegate

Alla fine del percorso è stata sottoposta agli alunni una verifica scritta con 8 quesiti, di cui 6 a risposta aperta e 2 a risposta chiusa (v. dia 34). La prova, che richiedeva, comunque, risposte piuttosto brevi e precise, voleva accertare l'acquisizione dei concetti fondamentali e del linguaggio specifico in relazione all'importanza dell'acqua come alimento, come prodotto commerciale e come risorsa preziosa per l'ambiente.

All'alunna certificata e ai due alunni con DSA è stata somministrata una prova di verifica più strutturata (dia 35), anche se del tutto equivalente dal punto di vista dei contenuti.

Oltre alla verifica di fine percorso è stata data una valutazione a tutti i quaderni degli alunni, tenendo conto della completezza delle risposte nella fase di verbalizzazione scritta individuale, della precisione formale e della puntualità con cui sono stati svolti i compiti assegnati per casa.



b) Esempi:

Nome e cognome Classe Data.....

1. In che modo possiamo procurarci l'acqua utile al nostro organismo?

2. Sottolinea, tra le possibilità seguenti, le principali funzioni in cui l'acqua interviene direttamente garantendo il benessere del nostro organismo:

produzione di energia - termoregolazione - trasporto di nutrienti - capacità di concentrazione - eliminazione dei prodotti di rifiuto - regolazione del battito cardiaco - idratazione dei tessuti - velocità della digestione - regolazione della quantità di sali minerali disponibili.

3. Che cosa si ottiene facendo evaporare completamente un campione di acqua in bottiglia? Da che cosa è costituito?

4. Che cosa significa l'espressione "ACQUA OLIGOMINERALE NATURALE" che possiamo leggere sulle etichette di molte acque in bottiglia?

5. Qual è la differenza tra "ACQUA EFFERVESCENTE NATURALE" e "ACQUA FRIZZANTE"?

6. In che modo i finiscono nell'acqua naturale?

7. Unisci con una freccia il tipo di acqua alle parole logicamente collegate ad essa:

ACQUA IN BOTTIGLIA

ACQUA DI RUBINETTO

OLIGOMINERALE

FIUME

ACQUEDOTTO

SORGENTE

NATURALE

DEPURAZIONE

SOLUBILIZZAZIONE

COLORO

EFFERVESCENTE NATURALE

PUBLICACQUA

INFILTRAZIONE

8. Scrivi alcuni dei motivi per cui può essere più conveniente consumare acqua di rubinetto piuttosto che acqua in bottiglia.

Nome e cognome Classe Data.....

1. IN CHE MODO CI PROCURIAMO L'ACQUA UTILE AL NOSTRO ORGANISMO?

2. SOTTOLINEA LE FUNZIONI IN CUI L'ACQUA INTERVIENE DIRETTAMENTE:

*produzione di energia - termoregolazione - trasporto di nutrienti -
capacità di concentrazione - eliminazione dei prodotti di rifiuto -
regolazione del battito cardiaco - idratazione dei tessuti - velocità della
digestione - regolazione della quantità di sali minerali disponibili.*

3. CHE COSA SI OTTIENE FACENDO EVAPORARE COMPLETAMENTE UN CAMPIONE DI ACQUA IN BOTTIGLIA?

- UN RESIDUO GIALLO DOVUTO AL GAS UN RESIDUO GIALLO DOVUTO AI SALI
 UN RESIDUO BIANCO DOVUTO AL GAS UN RESIDUO BIANCO DOVUTO AI SALI

4. CHE COSA SIGNIFICA L'ESPRESSIONE "ACQUA OLIGOMINERALE NATURALE" CHE LEGGIAMO SULLE ETICHETTE DI MOLTE ACQUE?

- OTTENUTA DA SORGENTI E CONTENENTE MOLTI SALI MINERALI
 OTTENUTA DA SORGENTI E CONTENENTE POCHI SALI MINERALI
 OTTENUTA DA FIUMI O LAGHI E CONTENENTE MOLTI SALI MINERALI
 OTTENUTA DA FIUMI O LAGHI E CONTENENTE POCHI SALI MINERALI

5. COMPLETA SCEGLIENDO LA DEFINIZIONE CORRETTA (A OPPURE B)?

NELL'ACQUA EFFERVESCENTE NATURALE _____ MENTRE

NELL'ACQUA FRIZZANTE _____

A - IL GAS VIENE AGGIUNTO

B - IL GAS E' GIA' PRESENTE NELL'ACQUA DI SORGENTE

**6. IN CHE MODO I _____
FINISCONO NELL'ACQUA NATURALE?**

7. UNISCI CON UNA FRECCIA IL TIPO DI ACQUA ALLE PAROLE LOGICAMENTE COLLEGATE:

	OLIGOMINERALE
	FIUME
ACQUA IN BOTTIGLIA	ACQUEDOTTO
	SORGENTE
	NATURALE
	DEPURAZIONE
	SOLUBILIZZAZIONE
	CLORO
ACQUA DI RUBINETTO	EFFERVESCENTE NATURALE
	PUBBLICACQUA
	INFILTRAZIONE

8. PER QUALI MOTIVI PUO' CONVENIRE BERE ACQUA DEL RUBINETTO ANZICHE' ACQUA IN BOTTIGLIA?

b) Risultati ottenuti

La prova di verifica ha avuto un esito positivo. Sono state date due sole insufficienze lievi, di cui una all'unico alunno di origini straniere che manifesta ancora grosse difficoltà linguistiche.

Gli alunni hanno dimostrato di aver ben capito il processo di mineralizzazione e il significato dei termini che si associano alle caratteristiche delle acque, per quanto una buona parte di loro manifesti qualche difficoltà nella scrittura e nell'utilizzo del linguaggio specifico.

La correzione dei quaderni ha dato risultati soddisfacenti; la maggior parte dei ragazzi ha completamente acquisito il metodo di lavoro, ha svolto correttamente quanto assegnato e sviluppato un certo gusto estetico che rende i quaderni belli e piacevoli da sfogliare, oltre che da studiare.



Valutazione dell'efficacia del percorso didattico sperimentato in ordine alle aspettative e alle motivazioni del Gruppo di ricerca LSS

Questo percorso sull'acqua, in quanto approfondimento del percorso sull'alimentazione previsto dalla programmazione didattica di scienze di Istituto, non è stato ancora discusso con il gruppo di ricerca del LSS, per quanto le fasi del suo sviluppo siano state condivise con le altre insegnanti della scuola secondaria di primo grado durante gli incontri per sotto-commissioni e durante il corso di formazione con l'esperto esterno.

Si rimanda la discussione al prossimo anno scolastico, quando sarà resa disponibile questa documentazione didattica e quella degli altri percorsi sperimentati dal gruppo LSS.

