

Percorso didattico in classe

Per acquisire le nozioni di base su materiali, minerali e metalli
prima della visita ai siti minerari

Obiettivi

Il percorso didattico proposto è finalizzato a fornire agli allievi, attraverso semplici sperimentazioni, i concetti principali necessari per comprendere i processi di estrazione legati all'attività mineraria. Al termine del percorso, gli allievi sapranno definire minerali e rocce e comprenderanno la necessità di separare i metalli, che spesso si trovano in forma di ossidi, dall'ossigeno e dagli altri materiali che li circondano con l'uso dell'energia, attraverso tecnologie che l'uomo ha scoperto a partire dalla preistoria.

Percorso didattico

1. Prerequisiti dai 3 primi anni di primaria

- Riconoscimento dei materiali comuni (legno, carta, vetro, plastica, metallo, stoffa) e relativi impatti con i nostri organi di senso descritti da appositi aggettivi di cui si impara il significato nel linguaggio scientifico (trasparente, opaco, caldo, freddo..ecc.)
- Nomi degli stati della materia: solido, liquido, gassoso.

2. Come si comportano i materiali?

Il materiale più FACILE che abbiamo a disposizione per fare ipotesi e modelli di come sono fatti appunto i materiali è l'acqua perché in natura sulla Terra si trova solida, liquida e gassosa. Un marziano sul suo pianeta avrebbe delle difficoltà a farsi una idea di come è fatta l'acqua, dato che la conosce solo come ghiaccio! Ma se potessimo abitare al centro della Terra, forse potremmo bere un bel bicchiere di ferro...

I PASSAGGI DI STATO

 Sperimentiamo i passaggi di stato dell'acqua mettendo in relazione calore e temperatura: scopriamo che anche se si continua a fornire calore (energia), durante la fusione e l'ebollizione la temperatura resta costante, perché fino al completamento del

passaggio di stato l'energia è impegnata a rompere i legami fra le particelle anziché ad aumentarne il movimento.

Creiamo un modello che spieghi questo comportamento. Si può immaginare l'acqua formata da particelle (molecole) più o meno libere di muoversi. Allo stato solido (il ghiaccio) le particelle d'acqua si possono muovere molto poco, bloccate in una struttura cristallina. Quando scalda l'acqua, l'energia fornita fa aumentare il movimento delle particelle fino a diventare capaci di scorrere le une sulle altre (stato liquido). Fornendo ulteriore calore, si muovono così rapidamente da spezzare i legami, separandosi come vapore.

I CONCETTI DI SOLUZIONE, SEPARAZIONE DI SOSTANZE DIVERSE, REAZIONE CHIMICA

 **Sperimentiamo:** Attraverso prove di evaporazione di quantità uguali di acqua di rubinetto, acqua minerale naturale imbottigliata e acqua distillata scopriamo che l'acqua che beviamo non è solo acqua ma contiene sostanze disciolte, che diventano visibili quando tutta l'acqua è evaporata: raggiungiamo così i 2 concetti di a) soluzione b) separare sostanze diverse.

 **Sperimentiamo:** Proviamo poi a pulire il residuo che è rimasto incrostato sul fondo dei recipienti con sostanze diverse: acqua (non pulisce); detersivo (non pulisce); acido (pulisce). Questo ci porta a introdurre il concetto di reazione chimica che, in questo caso, avviene con l'acido ma non con l'acqua e il detersivo.

 **Sperimentiamo** la saturazione di una soluzione, versando un po' alla volta del sale in un recipiente contenente acqua calda. Il sale si scioglie ma oltre una certa quantità rimane solido sul fondo del recipiente. Si può facilmente verificare che se l'acqua, anziché essere calda, è a temperatura ambiente, la quantità di sale necessaria a saturare la soluzione è minore. Si introducono così il legame tra saturazione e temperatura e il concetto di soluzione soprassatura, utili nei ragionamenti sulla cristallizzazione.

3. Minerali e cristalli

IL CONCETTO DI MINERALE. DISPOSIZIONI ORDINATE E DISORDINATE

 **Sperimentiamo:** Costruiamo un castello di carte e una costruzione di legnetti per bambini: cambiando i materiali cambiano le costruzioni possibili. Lo stesso avviene per i minerali.

 **Definizione:** Minerali – materiali per lo più allo stato solido, composta di particelle (diverse per tipo e legami) ben definite, dotata di proprietà tipiche e capace, se le

condizioni lo consentono, di sviluppare una specifica struttura cristallina, formata da una cella elementare che si ripete.

NB Non tutti i minerali sono solidi. Il mercurio nativo e il ghiaccio ad esempio sono liquidi a temperatura ambiente.

 **Sperimentiamo** la cristallizzazione del solfato di rame e del cloruro di sodio da soluzioni soprassature in situazioni di “tranquillità” e di “disturbo”. Nel primo caso si formano cristalli (le molecole si dispongono secondo un reticolo ordinato), nel secondo caso no. I cristalli formati dal solfato di rame e dal cloruro di sodio hanno forme e colori diversi perché le molecole hanno forme differenti.

A seconda della velocità di raffreddamento, il solido può essere amorfo o cristallino:

- Raffreddamento veloce → Solido amorfo (simile al vetro), non c'è un ordine interno
- Raffreddamento lento → Solido cristallino, c'è un ordine interno

Oltre alla forma dei cristalli, possiamo osservare altre caratteristiche dei minerali:

- LUCENTEZZA - grado di riflessione della luce.
- COLORE : dipende dal minerale, ma anche dalle impurità presenti all'interno.
- DUREZZA - dipende dalla forza dei legami tra le particelle dei cristalli, saggiata usando la scala di Mohs. Primo gradino occupato dal talco mentre il 10° è occupato dal diamante, minerale più duro in natura, scalfito solo da un altro diamante.
- SFALDATURA - tendenza di un minerale a rompersi secondo superfici piane (piani di sfaldatura) parallele alle facce dei cristalli.
- DENSITÀ - rapporto tra massa (data l'esperienza degli alunni momentaneamente sostituibile con peso) e volume.

Risorse

Risorse per gli alunni: Come riconoscere i minerali

Risorse per gli insegnanti: identikit dei minerali

Esperimento: Cristalli di cloruro di sodio

Esperimento: Cristalli di solfato di rame

4. Metalli, ossidi e leghe

I METALLI

🔗 **Definizione:** Metalli – minerali che sono buoni conduttori elettrici e di calore. Non metalli – tutti gli elementi che non conducono elettricità e conducono male il calore.

🔗 **Sperimentiamo** la conduzione di elettricità, usando un piccolo circuito (filo, batteria e lampadina) in cui si possono inserire tratti di diversa natura, tipo ferro, rame, oro, plastica, legno, ecc.

🔗 **Sperimentiamo** la conduzione di calore mettendo a bollire acqua e inserendovi un cucchiaino di ferro e uno di legno: al tatto è evidente la diversa conducibilità.

🔗 Risorse

Esperimento: Fusione dello stagno e verifica di alcune proprietà

Attività: Rame, ferro, oro: il grande quiz dei metalli

Risorse per gli alunni - L'oro

Risorse per gli alunni - Il rame

Risorse per gli alunni - Il ferro

Risorse per gli alunni - L'estrazione dell'oro

Risorse per gli alunni - L'estrazione del rame

Risorse per gli alunni - L'estrazione del ferro

GLI OSSIDI

🔗 **Sperimentiamo** l'ossidazione partendo da frutta e verdura. Una mela e una patata tagliate e sbucciate e lasciate all'aria cambiano colore, mentre non lo fanno se le immergiamo completamente in acqua. I chimici dicono che mele e patate tagliate ed esposte all'aria si ossidano, cioè il materiale di cui sono fatte si modifica unendosi all'ossigeno dell'aria.

Anche molti metalli si ossidano: si verifica facilmente con argento, rame, ferro, tanto che le cancellate di ferro vanno verniciate perché altrimenti fanno la ruggine.

🔗 **Sperimentiamo** l'ossidazione dei metalli osservando la formazione di ruggine su una paglietta di ferro inumidita.

LE LEGHE

🔗 **Sperimentiamo:** Facciamo una maionese in classe. Poi chiediamoci se, a questo punto, è possibile separare l'uovo dall'olio.

Usiamo la difficoltà a separare ciò che abbiamo unito per introdurre il concetto di lega, che assomiglia ad una soluzione solida in cui è molto difficile separare i componenti.

 **Definizione:** Lega - Una lega è una combinazione in soluzione o in miscela di due o più elementi di cui almeno uno è un metallo, e il cui materiale risultante ha proprietà metalliche differenti da quelle dei relativi componenti.

Le leghe sono ideate solitamente per avere proprietà più desiderabili di quelle dei loro componenti. Per esempio l'acciaio (lega ferro-carbonio) ha una resistenza meccanica maggiore del ferro, il suo componente principale, e l'ottone (lega rame-zinco) è più duro del rame e più lucente dello zinco.

 **Sperimentiamo** le proprietà chimico-fisiche delle leghe (durezza, lucentezza, peso specifico ecc.) su tanti materiali, non importa se in forma cristallina o amorfa, di uso comune.

 **Risorse**

Attività: oggetti metallici