

ATTIVITA' DI RICERCAZIONE IL CALORE E LA TEMPERATURA

Scuola Secondaria di primo grado di Terricciola

Classe I A a. s. 2013-2014

Docente di Scienze matematiche, fisiche, chimiche e naturali: **Letizia Giani**

Docente di sostegno: **Giulia Favilli**

PREREQUISITI:

- Saper distinguere gli stati di aggregazione della materia e conoscerne le principali caratteristiche.
- Conoscere il modello particellare della materia.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO:

- Riconoscere la temperatura e il calore come due grandezze diverse.
- Riconoscere che un aumento di temperatura è determinato da un trasferimento di calore.
- Comprendere che l'aumento della temperatura è indice dell'aumento della velocità del moto delle particelle.
- Comprendere che in un sistema chiuso la quantità di calore complessiva di due corpi messi in contatto si conserva.
- Comprendere che in un sistema chiuso la temperatura all'equilibrio che raggiungono due corpi di uguale massa è la media aritmetica delle temperature iniziali.
- Comprendere che in un sistema chiuso la temperatura all'equilibrio che raggiungono due corpi di massa diversa si calcola come la media aritmetica delle temperature iniziali, ma il cui valore "pesa" in modo proporzionale alle masse.
- Saper matematizzare le osservazioni sperimentali, ovvero:
 - Rappresentare con una corretta iconografia i dati.
 - Rappresentare sulla retta dei numeri, i dati iniziali, le previsioni e i dati finali.
 - Consolidare il concetto di punto, punto medio, segmento, segmento "multiplo di".
 - Consolidare, in un contesto concreto, il concetto di media aritmetica.
 - Intuire, in un contesto concreto, il concetto di media ponderata.

METODOLOGIA SPERIMENTALE

- domande stimolo,
- formulazione di ipotesi con discussione collettiva,
- verifica sperimentale,
- conclusioni.

MODALITA' DI LAVORO E TEMPISTICA:

FASE 1. (2 ore) Presentazione con PowerPoint delle domande-stimolo e delle attività sperimentali dimostrative. Raccolta delle ipotesi-congetture esplicative dei ragazzi, discussioni collettive.

FASE 2. (2 ore) Attività sperimentale a gruppi, guidata con scheda di lavoro, e documentata dagli alunni mediante relazione scritta.

FASE 3. (2 ore) Attività sperimentale a gruppi, guidata con scheda di lavoro, e documentata mediante schematizzazione sul quaderno delle situazioni sperimentali affrontate. Esercizio di previsione di una situazione teorica.

FASE 4. (1 ora) Verifica finale

DIARIO DI BORDO

FASE 1: “CALORE E TEMPERATURA: DUE GRANDEZZE DIVERSE”

Strumenti utilizzati:

- LIM, proiezione con PowerPoint ([CALORE E TEMPERATURA.pptx](#)) di domande stimolo, delle conclusioni raggiunte e di una mappa riepilogativa,
- materiale sperimentale per la verifica delle ipotesi.

1° ESPERIENZA

Domande stimolo e ipotesi degli alunni.

- CHE COSA È IL CALORE?

Alunno: è una manifestazione dell'energia.

- CHE COSA È LA TEMPERATURA?

Alunno: è una cosa che c'è dentro un corpo.

Alunno: misura l'energia di movimento che c'è in un corpo.

- COSA SUCCEDDE QUANDO DUE CORPI UNO A MAGGIORE TEMPERATURA E UNO A MINORE TEMPERATURA SONO MESSI UNO ACCANTO ALL'ALTRO?

Alunno: quando si uniscono un corpo più caldo e uno più freddo diventano tiepidi.

Alunno: quello più caldo dà calore e diventano alla stessa temperatura.

Alunno: avviene un equilibrio termico perché quello caldo trasmette la sua temperatura e quello freddo trasmette la sua temperatura.

Alunno: Insomma si passano energia di movimento e alla fine trovano un equilibrio.

- FINO A QUANDO AVVIENE LO SCAMBIO DI CALORE?

Alunno: fino a quando raggiungono la stessa temperatura.

Verifichiamo sperimentalmente le nostre ipotesi.





Conquistiamo le seguenti conclusioni:

IL CORPO A TEMPERATURA MAGGIORE SI RAFFREDDA CEDENDO CALORE. IL CORPO A TEMPERATURA MINORE SI RISCALDA ACQUISTANDO CALORE.

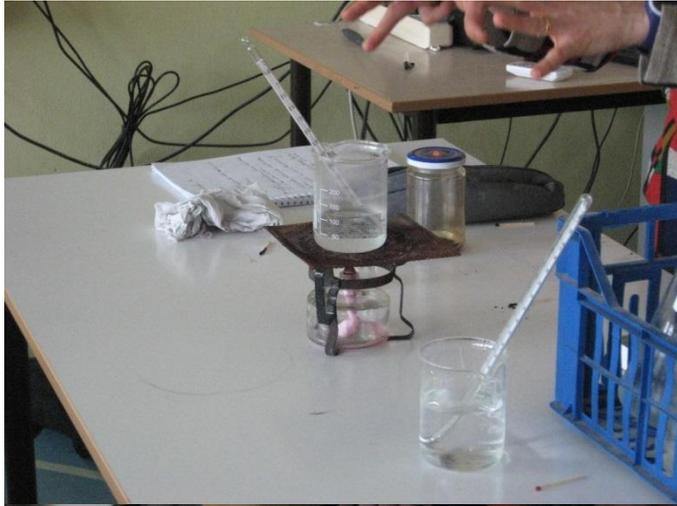
I DUE CORPI RAGGIUNGONO LA STESSA TEMPERATURA E NON SI HA PIU' SCAMBIO DI CALORE. SI PARLA DI EQUILIBRIO TERMICO.

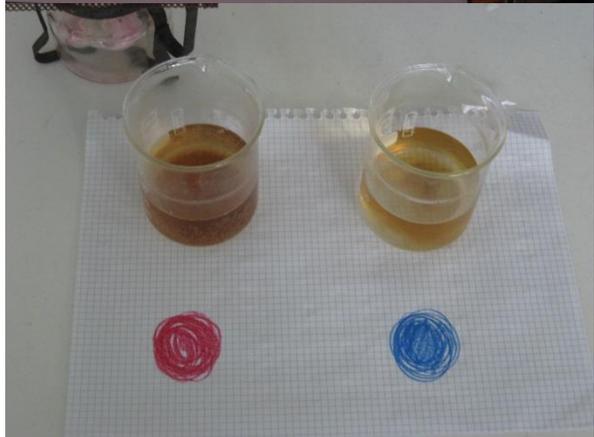
2° ESPERIENZA

Domande stimolo e ipotesi formulate dagli alunni.

- COSA SUCCEDDE A UNA GOCCIA DI COLORANTE IN ACQUA FREDDA?
 - COSA SUCCEDDE A UNA GOCCIA DI COLORANTE IN ACQUA CALDA?
Alunno: nell'acqua fredda ci vuole più tempo al colorante ad arrivare da tutte le parti rispetto al tempo che occorre nell'acqua calda.
Alunno: nell'acqua fredda c'è minor movimento, nell'acqua calda c'è maggior movimento.
Alunno: nell'acqua calda il colorante si diffonde più velocemente perché c'è un maggiore movimento delle particelle.
- Verifichiamo sperimentalmente le nostre ipotesi.**







**Conquistiamo le seguenti conclusioni:
IL COLORANTE SI DIFFONDE A DIVERSE VELOCITA' PERCHE'
NEL LIQUIDO A MAGGIORE TEMPERATURA LE PARTICELLE SI
MUOVONO CON UNA VELOCITA' MAGGIORE.**

3° ESPERIENZA

SOMMINISTRAMO CALORE METTENDO SUL FUOCO PER 2 MINUTI 20 ml DI ACQUA. REGISTRAMO LA TEMPERATURA INIZIALE E FINALE.

SOMMINISTRAMO CALORE METTENDO SUL FUOCO PER 2 MINUTI 10 ml DI ACQUA. REGISTRAMO LA TEMPERATURA INIZIALE E FINALE.

Domande stimolo e ipotesi formulate dagli alunni.

- COSA NON CAMBIERA' NELLE DUE SITUAZIONI?
- COSA CAMBIERA' NELLE DUE SITUAZIONI?

Alunno: cambia il volume.

Alunno: cambia il tempo.

Alunno: cambia quanto ricevono.

Alunno: la temperatura dell'acqua si riscalderà di più dove ce n'è meno perché c'è meno acqua da riscaldare.

Alunno: una certa quantità di calore data su mezza acqua viene "ammassata" in meno acqua e quindi aumenta di più la temperatura.

Verifichiamo sperimentalmente le nostre ipotesi.





- QUALI TEMPERATURE SONO STATE REGISTRATE ALLA FINE?

Alunno: 33 °C e 65 °C, le temperature sono quasi una il doppio dell'altra.

- PERCHE' SE SOMMINISTRO LO STESSO CALORE RAGGIUNGONO TEMPERATURE DIVERSE?

Alunno: perché dove c'è la provetta con meno acqua ci sono meno particelle (la metà) e ciascuna riceve più calore (lo stesso se lo vediamo nell'insieme).

Alunno: accelerano di più nel contenitore con 10 ml.

Alunno: ma può succedere che delle particelle vanno così velocemente da urtarsi e poi fermarsi?

Alunno: secondo me potrebbero urtarsi e far esplodere il contenitore.

Alunno: no, secondo me potrebbero essere così veloci da scappare via dal liquido.

Alunno: ma cosa succede invece se fosse un solido e si facessero muovere più velocemente le particelle?

L'insegnante accenna brevemente al concetto di passaggio di stato che sarà ripreso nella successiva unità didattica in maniera sperimentale.

Alunno: ma allora anche l'aumento del volume (nella lezione precedente avevamo osservato il fenomeno della dilatazione termica dei solidi, liquidi e gas) è dovuto al movimento più veloce delle particelle...

Dopo la verifica sperimentale si giunge con l'aiuto dell'insegnante alla seguente conclusione:

IL CALORE FORNITO AI DUE RECIPIENTI HA FATTO MUOVERE PIU' VELOCEMENTE LE PARTICELLE.

NEL CONTENITORE CON MENO ACQUA SONO CONTENUTE CIRCA LA META' DELLE PARTICELLE: OGNI PARTICELLA HA RICEVUTO

IL DOPPIO DI ENERGIA DI QUELLA CHE HANNO RICEVUTO LE PARTICELLE DEL RECIPIENTE CON PIU' ACQUA. IL MOTO DI AGITAZIONE AUMENTA MAGGIORMENTE E DI CONSEGUENZA ANCHE LA TEMPERATURA.

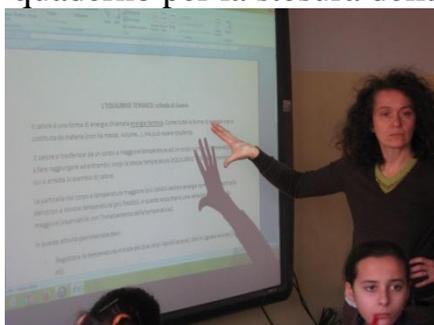
Riepiloghiamo le nostre conquiste con l'aiuto di una mappa concettuale.

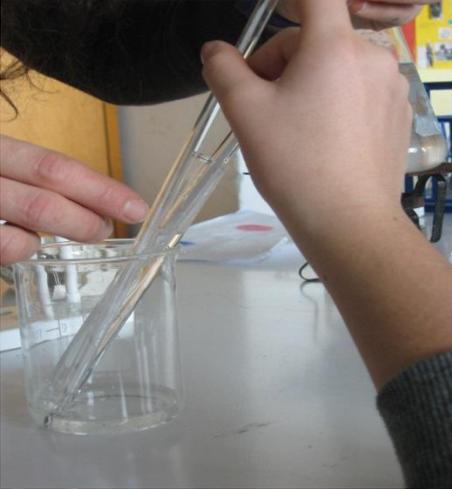
DIARIO DI BORDO

FASE 2: "L'EQUILIBRIO TERMICO DI DUE CORPI DI UGUALE MASSA"

Strumenti utilizzati:

- scheda di lavoro cartacea ([scheda equilibrio termico FASE 2.docx](#))
- LIM per la proiezione della scheda di lavoro
- LIM per la proiezione delle temperature sulla retta dei numeri ([temperatura sulla retta.ggb](#))
- LIM per la proiezione dei calcoli effettuati con Excel, per la determinazione della media aritmetica
- quaderno per la stesura della relazione da redigere in gruppo







DIARIO DI BORDO

FASE 3: “L'EQUILIBRIO TERMICO DI DUE CORPI DI MASSA DIVERSA”

Strumenti utilizzati:

- scheda di lavoro cartacea ([scheda equilibrio termico FASE 3.docx](#))
- LIM per la proiezione della scheda di lavoro
- LIM per la proiezione delle temperature sulla retta dei numeri ([temperatura sulla retta2.ggb](#))
- LIM per la proiezione dei calcoli effettuati con Excel, per la determinazione della media aritmetica ponderata
- quaderno per la schematizzazione delle esperienze e dell'esercizio teorico

DIARIO DI BORDO

FASE 4: VERIFICA FINALE

Nella verifica finale dell'unità didattica temperatura-calore sono stati inseriti i seguenti esercizi.

Es. 9 Un liquido di 10 ml di volume a 25°C di temperatura, viene posto a contatto con un liquido di 10 ml a 38°C. Quale temperatura prevedi che raggiungeranno all'equilibrio termico?

- Rappresenta i dati della situazione con cerchi rossi e blu, accompagnati dalla relativa temperatura.
- Scrivi i calcoli necessari per prevedere la temperatura all'equilibrio.
- Rappresenta su carta quadrettata la retta dei numeri in cui riporti: le temperature iniziali e quella all'equilibrio.
- La temperatura all'equilibrio che punto rappresenta del segmento che ha per estremi le temperature iniziali?

Es. 10 Un liquido di 10 ml di volume a 20°C di temperatura, viene posto a contatto con un liquido di 40 ml a 30°C. Quale temperatura prevedi che raggiungeranno all'equilibrio termico?

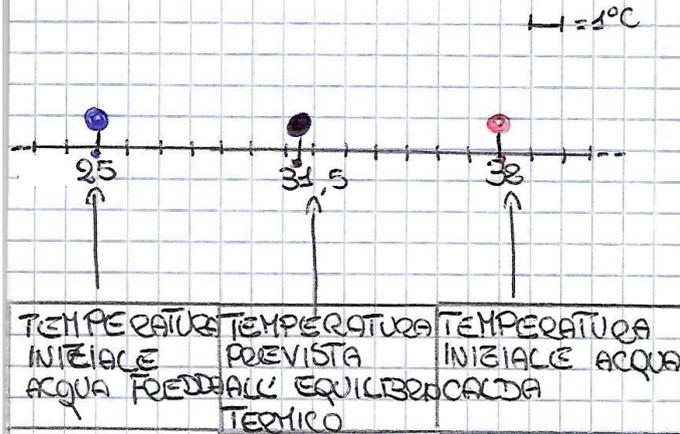
- Rappresenta i dati della situazione con cerchi rossi e blu, accompagnati dalla relativa temperatura.
- Scrivi i calcoli necessari per prevedere la temperatura all'equilibrio.
- Rappresenta su carta quadrettata la retta dei numeri in cui riporti: le temperature iniziali e quella all'equilibrio.
- La temperatura all'equilibrio che punto rappresenta del segmento che ha per estremi le temperature iniziali?

02 9

● = 10 ml A 38°C

● = 10 ml A 25°C

$$(38 + 25) : 2 = 63 : 2 = 31,5^\circ\text{C} \quad \text{TEMPERATURA PREVISTA ALL'EQUILIBRIO TERMICO}$$



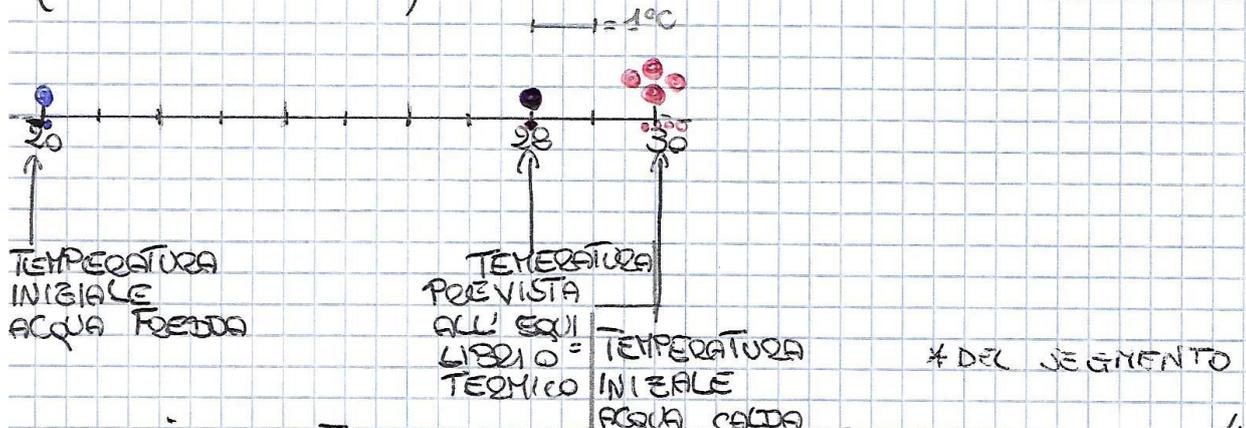
31,5°C È IL PUNTO MEZIO

02 10

●●●● = 40 ml A 30°C

● = 10 ml A 20°C

$$(20 + 30 + 30 + 30 + 30) : 5 = 28^\circ\text{C}$$



28°C È IL PUNTO CHE EQUIVALE AL PUNTO CHE RAPPRESENTA $\frac{4}{5}$ *