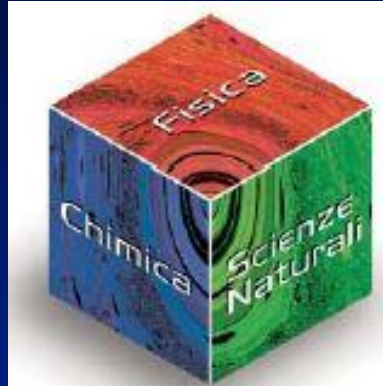


PIANO ISS

Passaggi di stato



ITC “O. Mattiussi”

Classi I C- I D

Anno scolastico 2007/08

Docente Claudia De Candido

Percorso Sperimentale

Individuazione
dei fenomeni di
indagine

Contesti di senso
Perché?

Progettazione
lavoro
sperimentale

Esecuzione
delle esperienze

Analisi e
condivisione dei
risultati

Interpretazione
Individuazione
dei
nodi concettuali

Analisi critica,
proposte di
modifica,
aperture e
scelte possibili

Contesti di senso

- I passaggi di stato sono presenti in molti fenomeni della vita quotidiana: in meteorologia, in cucina, nella conservazione dei cibi, come si evidenzia dagli esempi degli studenti:
- ebollizione dell'acqua per cuocere la pasta, fusione della cera attorno allo stoppino, formazione di vapore nel ferro da stiro, congelamento e surgelazione dei cibi, liofilizzazione degli alimenti, formazione della neve, brina, nebbia.
- Per gli allievi sono passaggi di stato anche le seguenti trasformazioni chimiche:
- la cottura in forno della pasta della torta, la coagulazione del sangue, la combustione della candela, la fermentazione del mosto.

Fase introduttiva

- Osservando l'acqua dei laghi di montagna, si può constatare che essa gela d'inverno e evapora d'estate. L'acqua può passare da uno stato all'altro, ma che cosa dà origine a tale fenomeno? A che temperatura il ghiaccio fonde e l'acqua evapora?

Si inizia da
domande- stimolo

Quesiti degli studenti sui cambiamenti di stato

- Perché si prova freddo quando d'estate si esce dall'acqua di mare?
- Quale cambiamento di stato si produce?
- La natura della sostanza cambia durante i passaggi di stato?
- A che temperatura fonde il vetro?
- Quali sostanze sublimano nell'esperienza quotidiana?
- Durante i passaggi di stato, quali grandezze fisiche cambiano? La temperatura, il calore, altre ?
- Di che materiale deve essere il contenitore per il ferro fuso?
- Cosa sono i cristalli liquidi? Possono evaporare ?
- Come si formano la neve, la grandine, nebbia e la brina?
- Che cos'è il plasma, perché è detto il quarto stato della materia?
- E' difficile cucinare i cibi in alta montagna. Perché?
- Perché si cuociono i cibi nella pentola a pressione?

Nessuna domanda
viene ignorata.

Progettare il percorso



Contestualizzare le conoscenze pregresse e i concetti di base.

Costruire un percorso sulla base delle risorse disponibili per rispondere ai quesiti formulati.

Sviluppare i processi metacognitivi di controllo, riflessione, pianificazione e previsione.

Progettazione esperimenti

- Scegliere le sostanze e le miscele e realizzare la loro fusione e solidificazione.
- Confrontare la massa e il volume prima e dopo la fusione.
- Seguire le variazioni di temperatura nella fase di riscaldamento e raffreddamento e rappresentarle graficamente.
- Confrontare le curve di fusione e di solidificazione delle sostanze con quelle delle miscele.
- Seguire le variazioni di temperatura durante l'ebollizione dell'acqua.
- Distinguere attraverso l'osservazione i fenomeni dell'evaporazione e dell'ebollizione.
- Osservare i fenomeni di sublimazione e brinamento.

Scelta della sostanza o miscela



Misure e procedure

Misurazioni
massa, volume,
temperatura

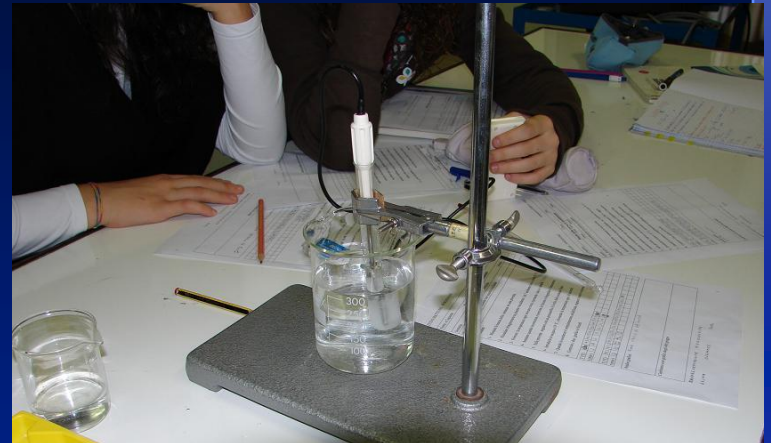
Con quale strumento ?
Con quale procedura ?

Quali sono i rischi
di una procedura ?
Come si possono evitare?
C'è una procedura
alternativa ?

Qual è la sequenza
delle varie fasi ?
Definizione dei criteri
di elaborazione dati.

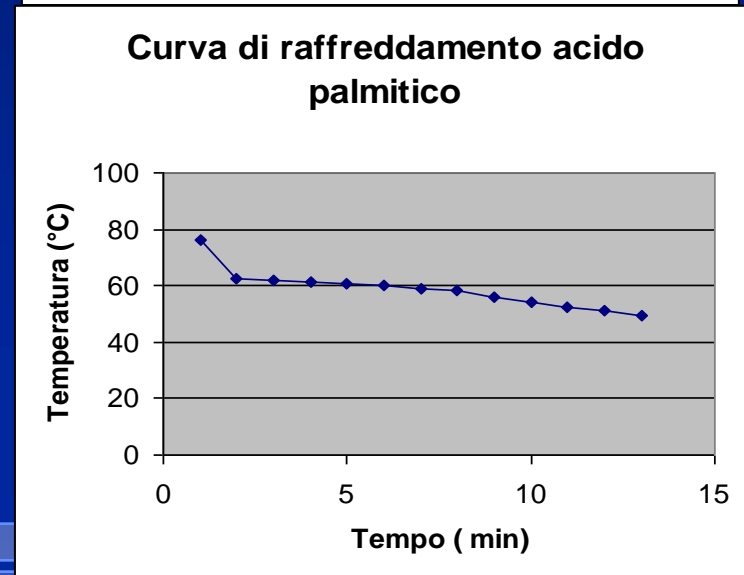
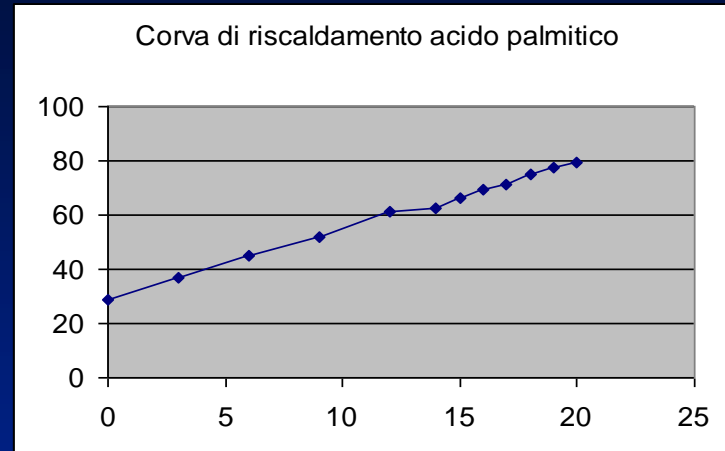
Realizzazione dell'esperimenti

- La fase operativa sollecita l'osservazione, la comprensione della realtà e la creazione di una situazione di insegnamento-apprendimento.
- Il lavoro in piccoli gruppi favorisce il confronto tra pari.



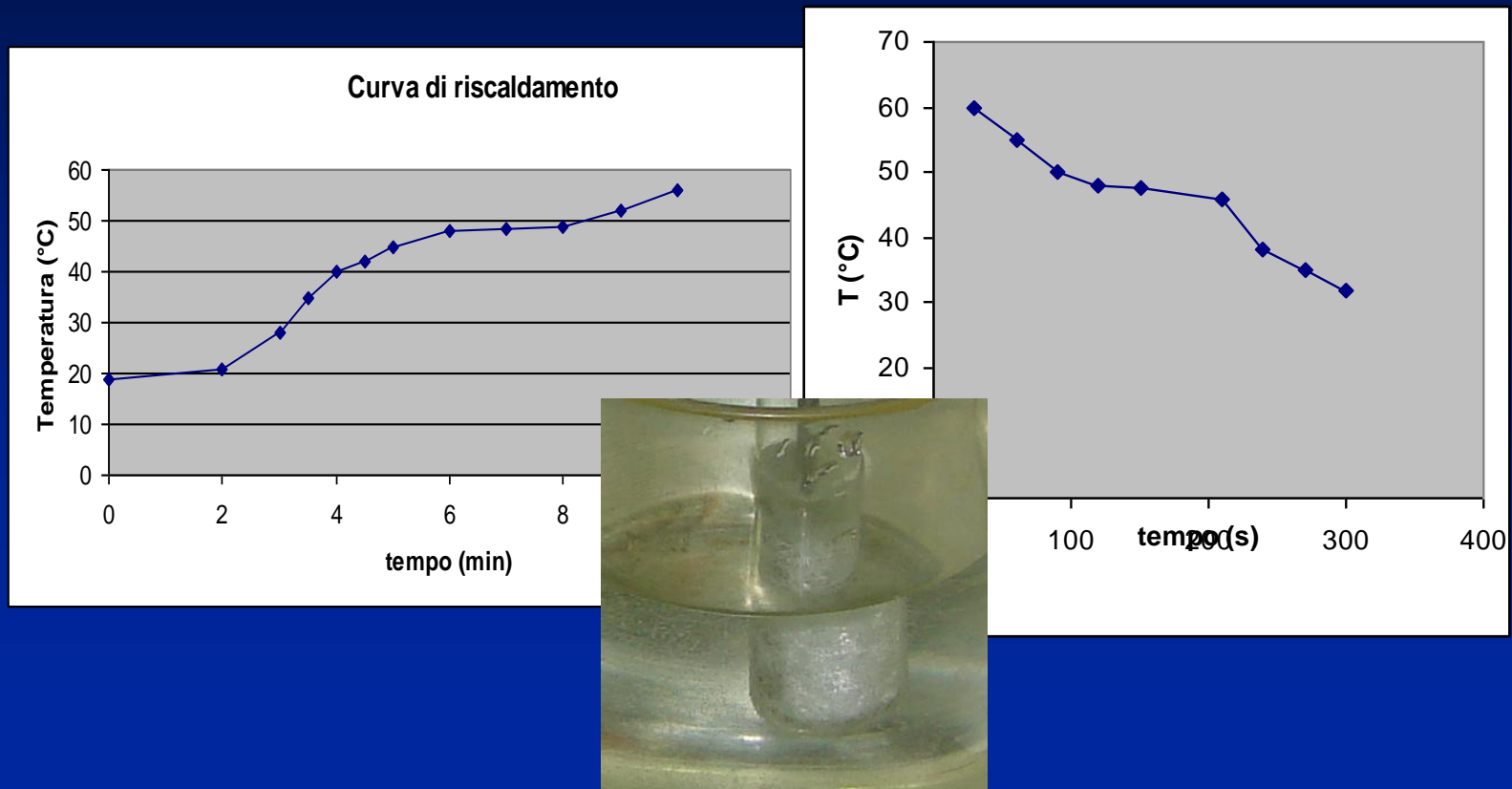
Analisi e condivisione

- Elaborazione dei dati raccolti (utilizzo degli stessi criteri di elaborazione)
- Analisi dei risultati
- Confronto tra gruppi



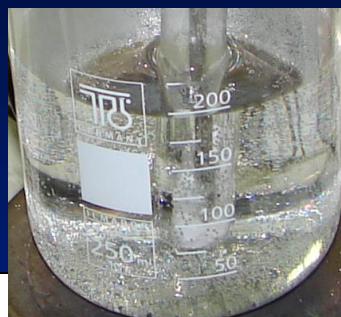
Curva di riscaldamento e raffreddamento a confronto

Tiosolfato di sodio Massa = 3,8 g



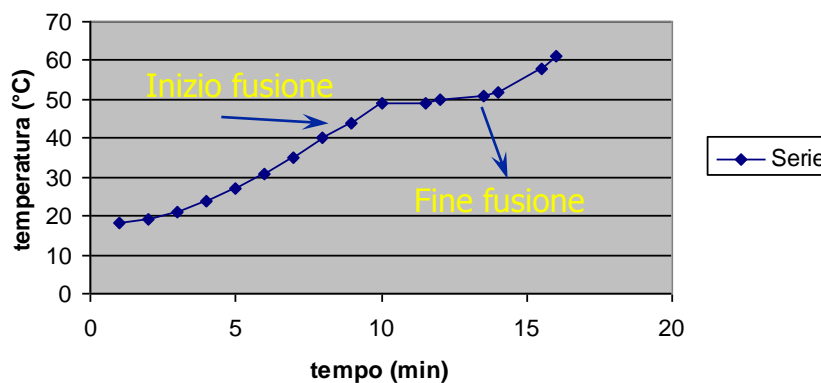
Curva di riscaldamento di masse diverse di tiosolfato di sodio

Massa = 3,1 g

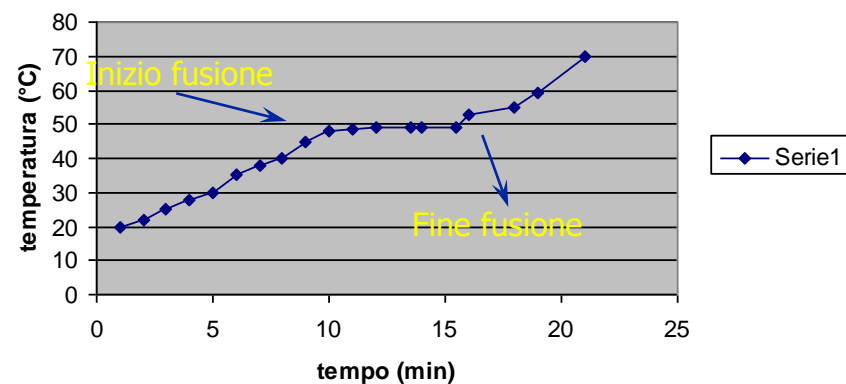


Massa = 5,0 g

Curva di riscaldamento

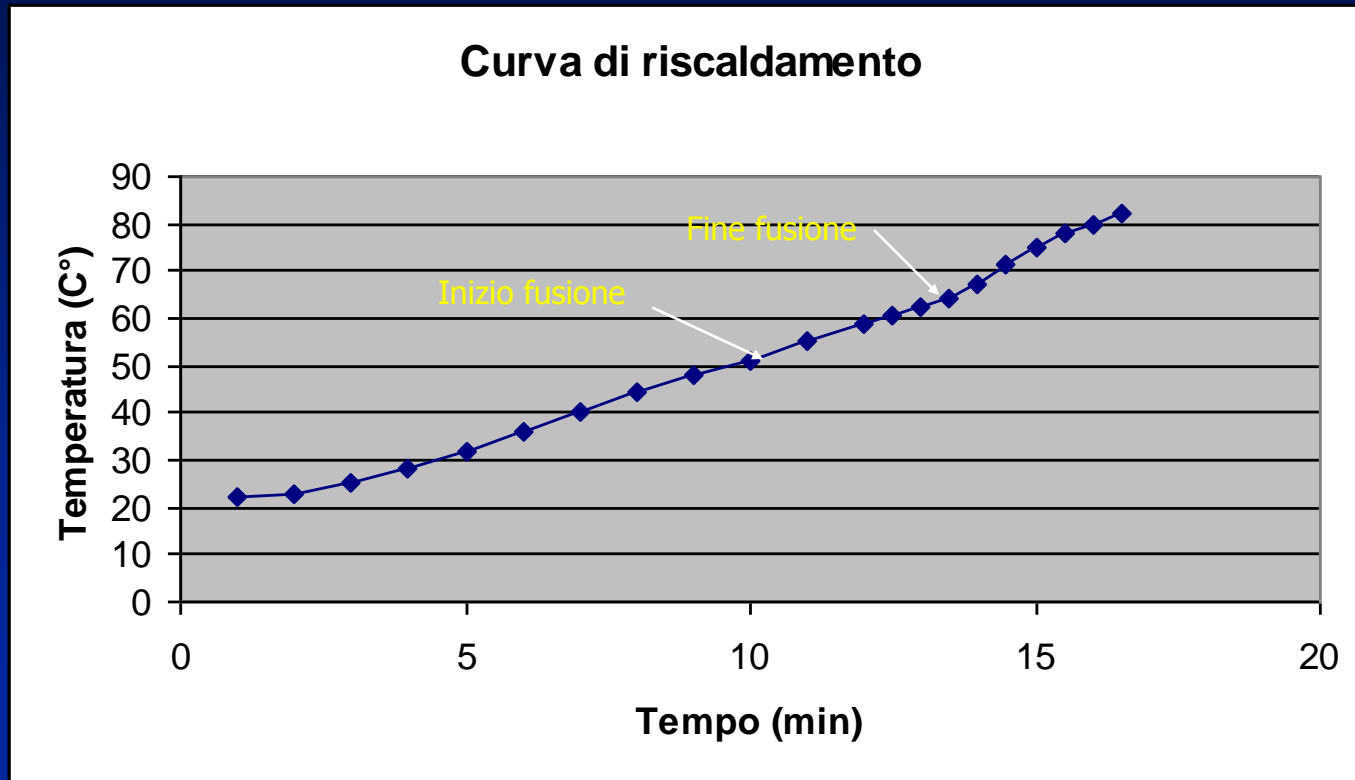


Curva di riscaldamento

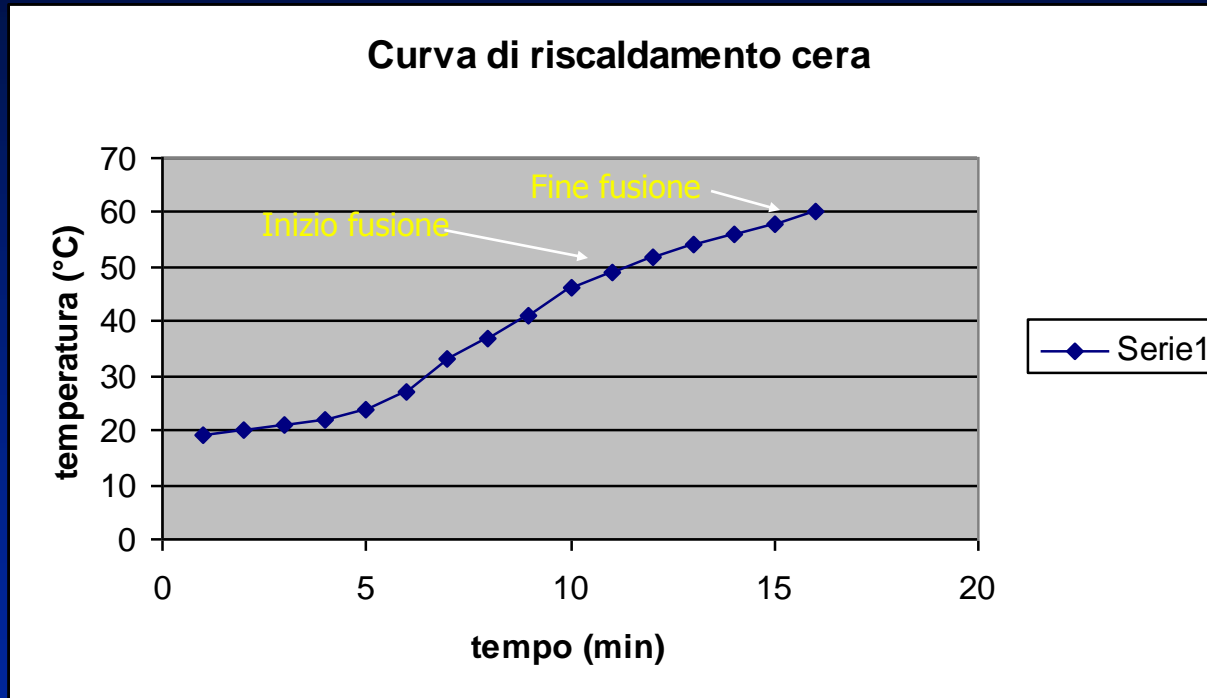


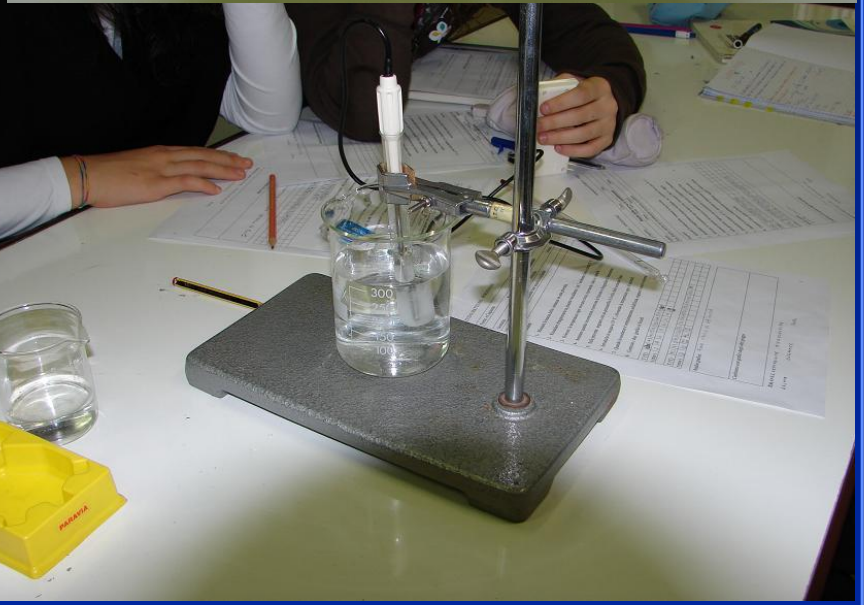
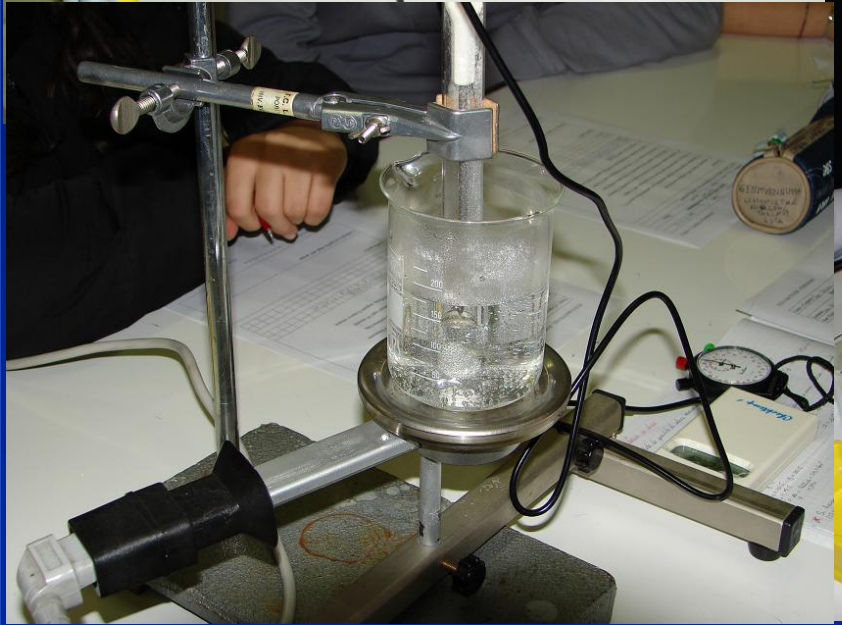
Curva di riscaldamento miscela acidi grassi

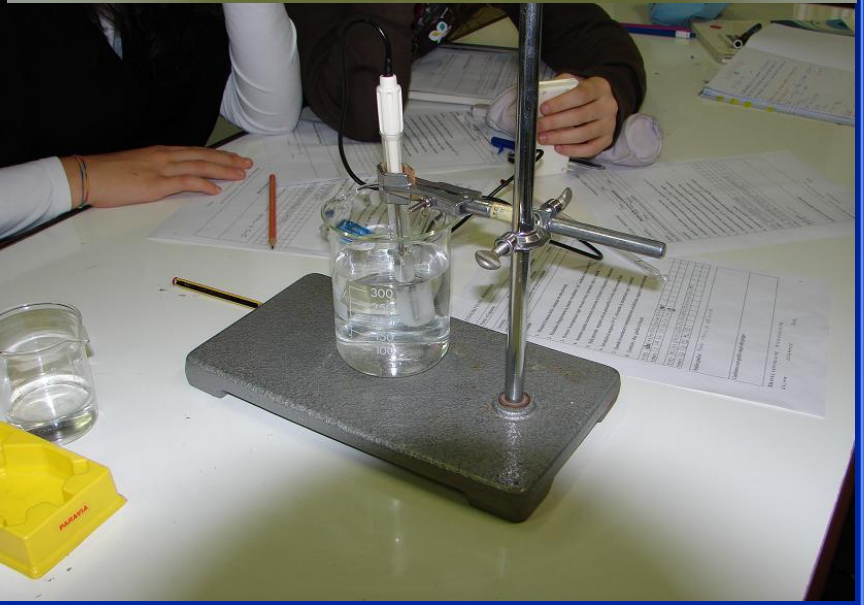
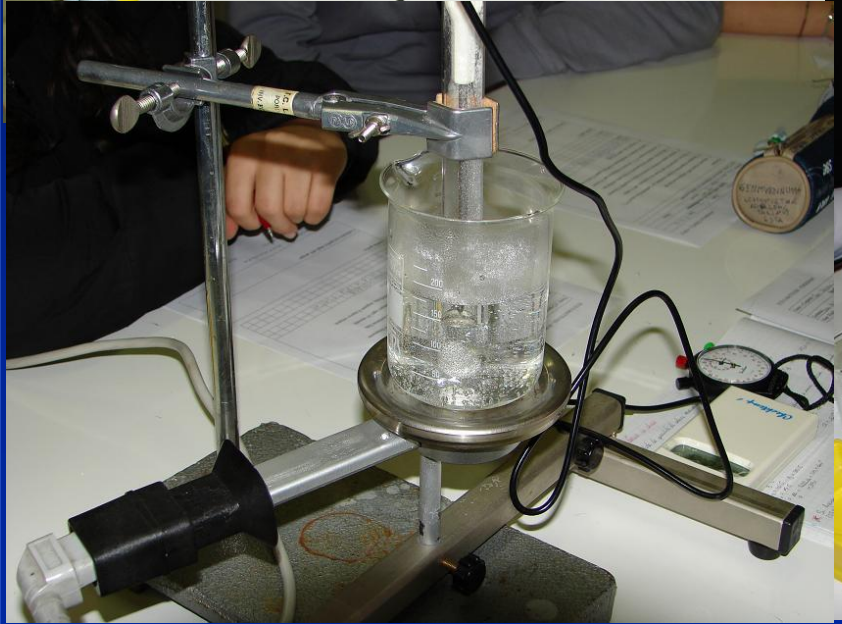
Massa = 3,1 g



Curva di riscaldamento colori a cera

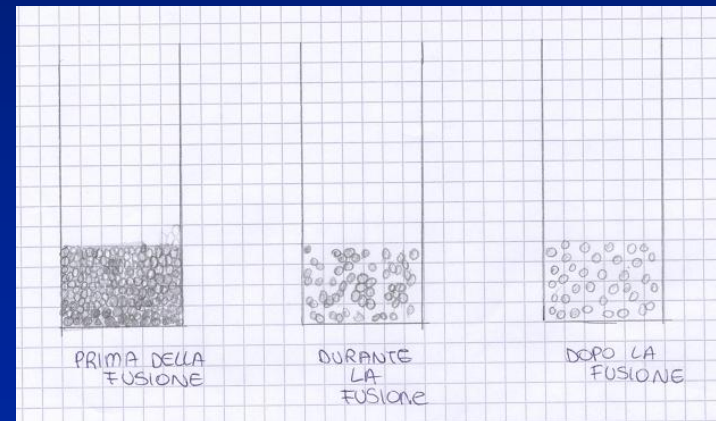
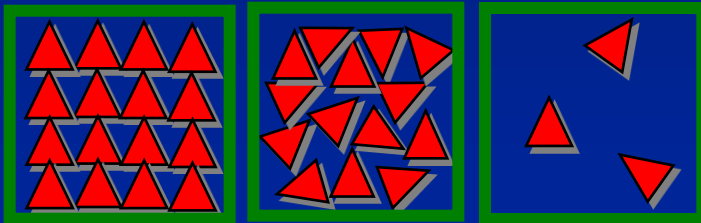






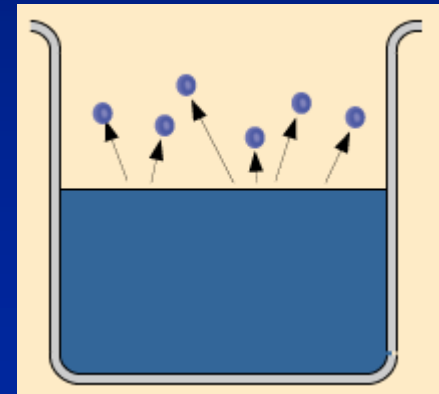
Modellizzazione

- La natura della sostanza coinvolta non varia, cioè le particelle che la costituiscono non subiscono modificazioni.
- Le particelle hanno solamente variato la loro disposizione reciproca.



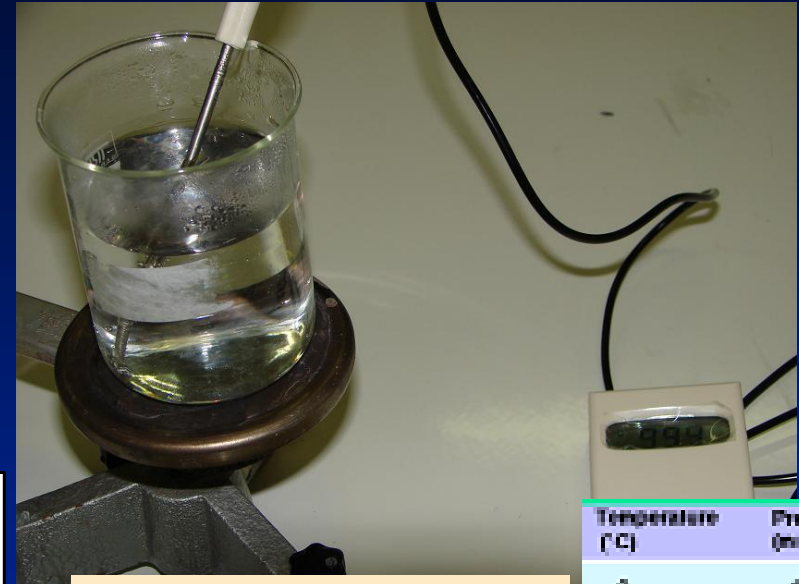
Evaporazione

- La velocità di evaporazione dipende dalla estensione della superficie del liquido.
- Il fenomeno dipende anche dalla temperatura e dalla ventilazione.
- Interpretazione: le particelle con maggior energia cinetica sfuggono nell'aria.

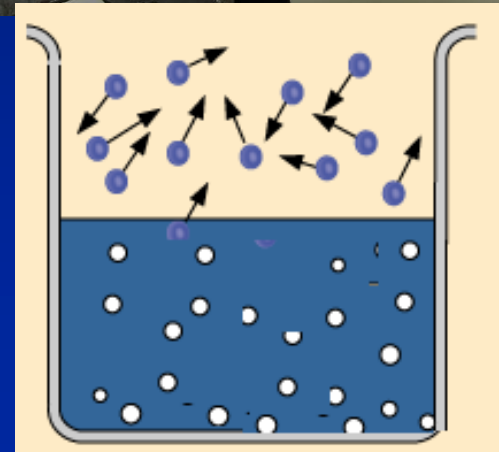
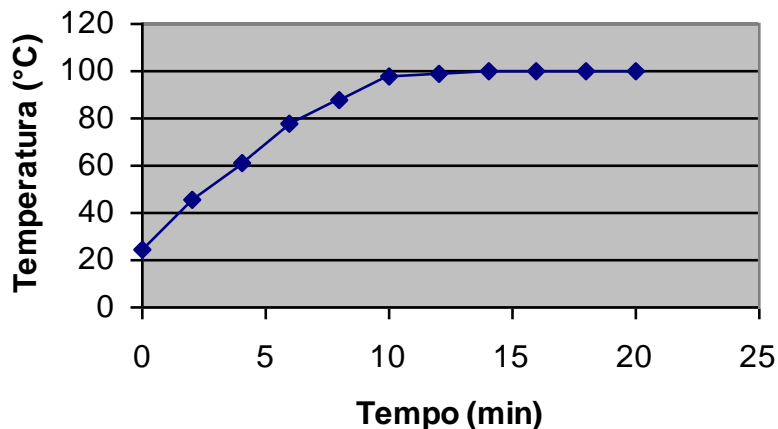


Ebollizione

- Nell'ebollizione si formano delle bolle che sfuggono nell'aria quando inizia l'ebollizione. L'ebollizione dipende dalla pressione esterna. Costruzione del grafico della curva di riscaldamento dell'acqua fino all'ebollizione. Esame delle tabelle pressione atmosferica e temperature di ebollizione.

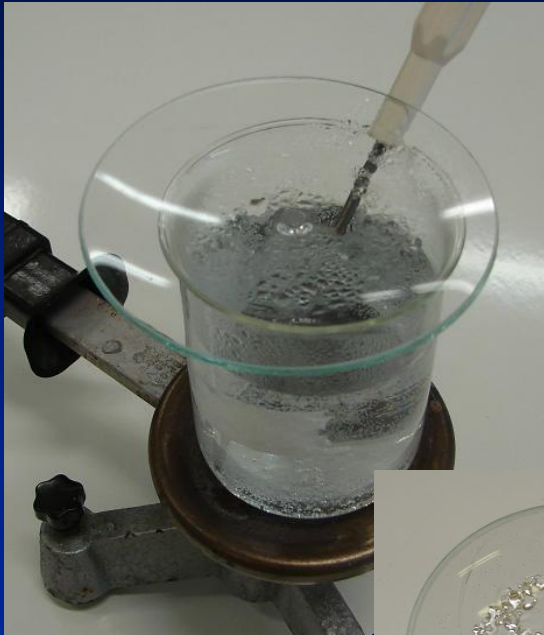


Curva di riscaldamento acqua



Temperature (°C)	Pressure (mmHg)
0	4.6
5	6.5
10	9.3
15	12.8
20	17.5
21	18.7
22	19.8
23	21.1
24	22.4
25	23.8
26	25.2
27	26.7
28	28.3
29	30.0
30	31.8
40	55.3
50	92.5
60	149.4
70	233.7
80	355.1
90	525.8
100	760.0

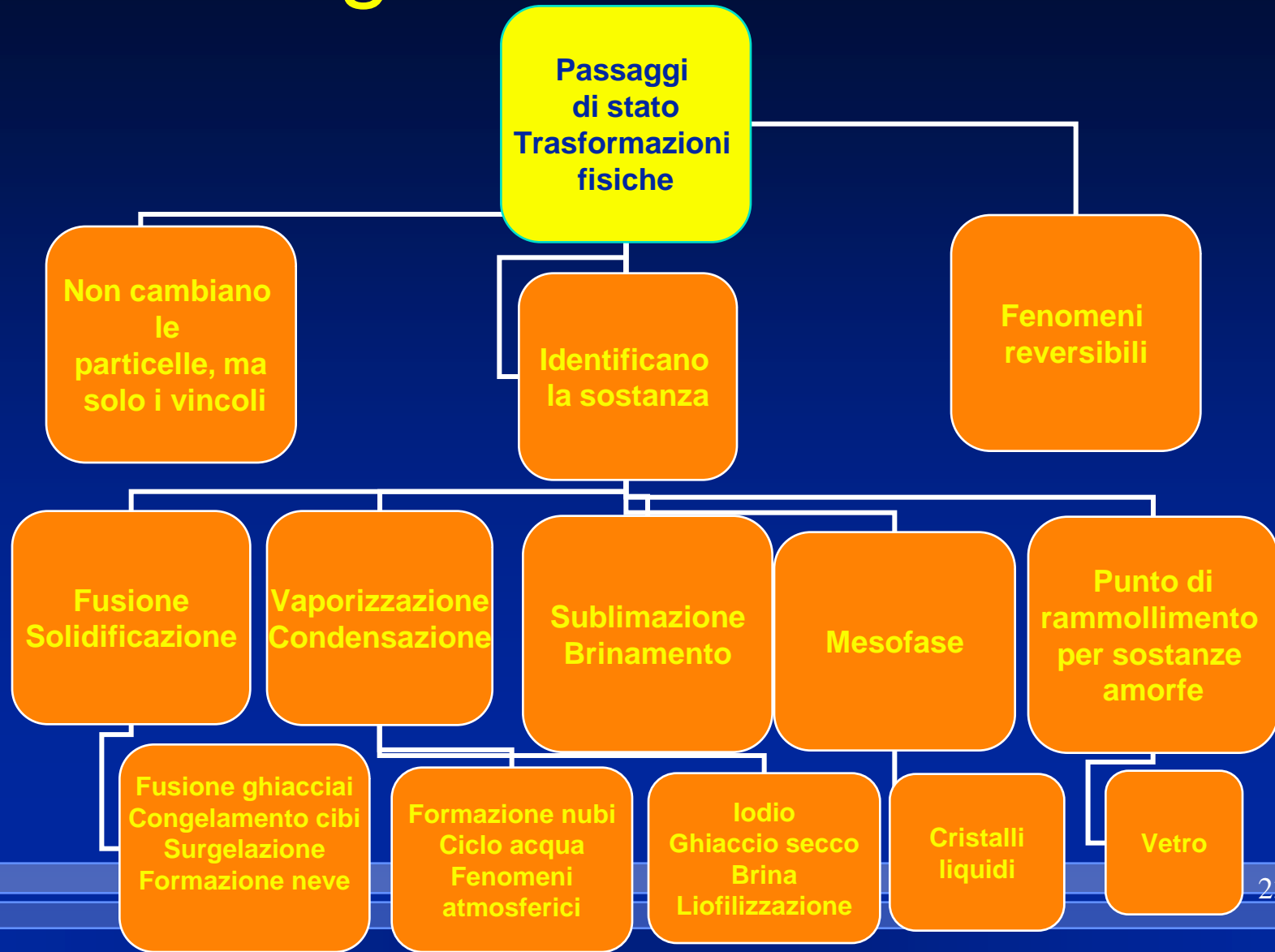
Condensazione e sublimazione



Che cosa ho appreso

- Per produrre un cambiamento di stato devo riscaldare e raffreddare.
- Durante i cambiamenti di stato, la massa della sostanza resta costante, ma il volume può cambiare.
- La temperatura, durante il passaggio di stato di una sostanza, rimane costante. Non nel caso di una miscela.
- La temperatura dei passaggi di stato permette di identificare una sostanza.
- Se aumento la massa della sostanza, la sosta termica si allunga.
- Le temperature di fusione e di solidificazione coincidono.
- La vaporizzazione può essere prodotta per evaporazione ed ebollizione.
- L'evaporazione riguarda la superficie dei liquidi.
- L'ebollizione avviene con formazione di bolle e a una temperatura precisa.
- La pressione influisce sulla temperatura di ebollizione di una sostanza.
- Alcune sostanze sublimano, cioè passano dalla fase solida a quella aeriforme.

Diagramma di flusso



Analisi critica e valutazione

- **Esame dei problemi emersi nelle fasi operative:**
 - riscaldamento e raffreddamento troppo rapido, riscaldamento non omogeneo, rilevamento temperatura a intervalli troppo lunghi, mancato rilevamento massa, rilevamento volume possibile solo se si parte dalla sostanza fusa.
- **Realizzazione di eventuali percorsi alternativi:**
 - si riprova con un riscaldamento lento , utilizzando una maggior quantità di acqua per il bagnomaria, e si raffredda utilizzando acqua tiepida.

Competenze

- Individuazione, dalle curve di riscaldamento e raffreddamento, di una sostanza o di una miscela
- Identificazione del tipo di sostanza dal punto di fusione e di ebollizione
- Spiegazione delle diverse fasi del grafico, a livello sia macro che microscopico.
- Formulazione di previsioni.

Alcune risposte ai quesiti

- Le precipitazioni si formano perché avvengono dei passaggi di stato. Quali?



Trasformazione fisica	Passaggio di stato da... a.... denominazione	Raffreddamento o riscaldamento sistema
Formazione della neve Evaporazione acqua		
Formazione pioggia		
Fusione dei ghiacciai Formazione di cera liquida		
Formazione nebbia		
Formazione di gocce sul coperchio pentola		
Formazione brina		
Appannamento dei vetri		

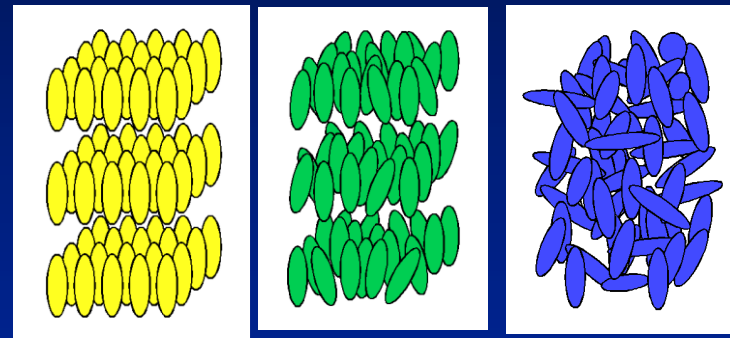
Pentola a pressione

- La pentola a pressione sfrutta sempre l'aumento della temperatura di ebollizione dell'acqua per effetto di una maggiore pressione determinata dalla chiusura ermetica della pentola stessa. La pressione è controllata da una valvola che chiude l'unico condotto di fuoruscita del vapore.



Cristalli liquidi

- I cristalli liquidi sono sostanze che non passano direttamente dallo stato solido a quello liquido, ma sono in grado di organizzarsi in fasi intermedie (**mesofasi**) che presentano caratteristiche sia dello stato solido cristallino che di quello liquido. Una caratteristica peculiare dei cristalli liquidi è la possibilità di variarne l'ordine per mezzo di campi magnetici ed elettrici o di cambiare colore al variare della temperatura.



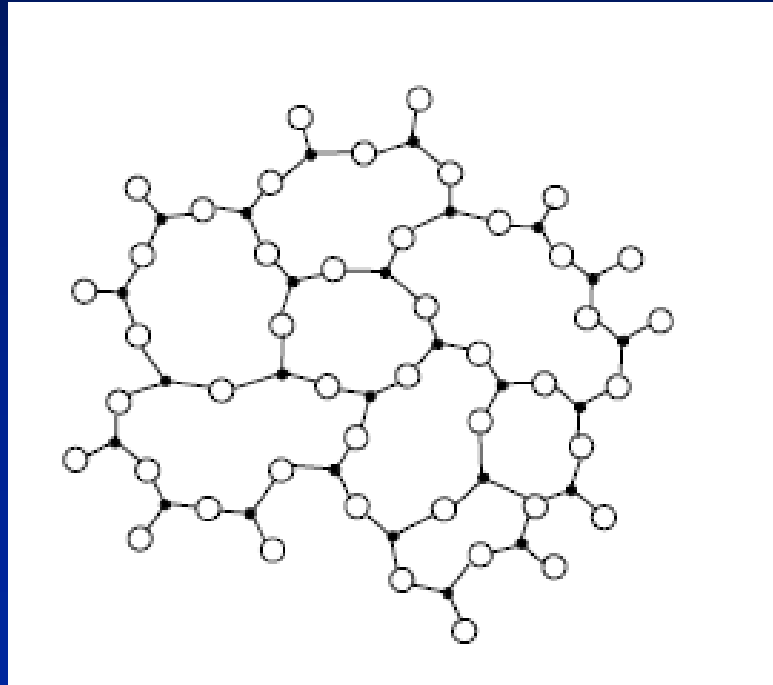
Liofilizzazione

- La liofilizzazione avviene a bassissime temperature e in vuoto spinto, in modo che l'acqua, contenuta nell'alimento, si trasformi in ghiaccio e sublimi passando dallo stato solido a quello di vapore. Questa tecnica fu sfruttata dagli Incas, che congelavano le patate e le lasciavano disidratare all'aria.



Vetro

- Sostanza amorfa costituita da silice unita a sali od ossidi di sodio e di calcio. Non ha un punto di fusione definito, ma rammollisce, perché le macromolecole si deformano subendo variazioni di forma.



Plasma

- Il plasma, è in generale un **gas costituito da particelle elettricamente cariche**.
Nelle stelle, date le alte temperature, gli atomi si ionizzano cioè perdono in parte o completamente gli elettroni.

