

ATTIVITÀ - I CIECHI E L'ELEFANTE

Traduzione di un testo del poeta statunitense John Godfrey Saxe (1816-1887)

Sei abitanti dell'Indostan, molto desiderosi di migliorare le loro conoscenze, si recarono a vedere, benché fossero tutti ciechi, un elefante, in modo che ognuno potesse appagare il proprio desiderio di sapere.

Il primo si avvicinò all'elefante, ma inciampò e colpendo il fianco largo e robusto dell'animale, subito gridò: "Mio Dio! Ma l'elefante è molto simile a un muro!"

Il secondo, toccando una zanna, esclamò: "Oh! Cosa sarà mai quest'oggetto così rotondo liscio e appuntito? Secondo me è chiaro che questa meraviglia di elefante assomiglia molto a una lancia!"

Il terzo si avvicinò all'animale e, afferrando la proboscide che si contorceva, affermò senza esitazione: "Vedo che l'elefante assomiglia molto a un serpente!"

Il quarto si mise a palpare il ginocchio con mano impaziente e disse: "È evidente che l'elefante assomiglia a un albero!"

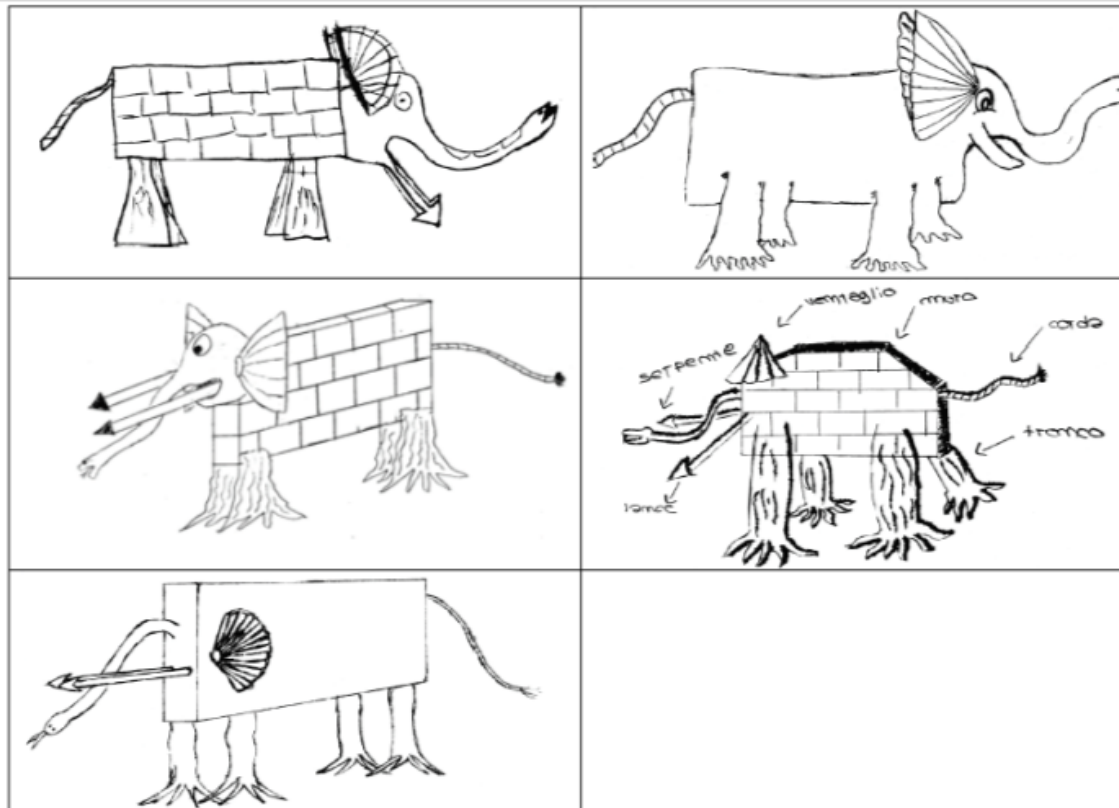
Il quinto toccò per caso un orecchio e disse: "Anche il più cieco degli esseri umani può dire a cosa assomiglia l'elefante; nessuno può negare che questo magnifico elefante è simile a un ventaglio!"

Il sesto aveva appena cominciato a tastare l'animale quando improvvisamente la coda che oscillava gli colpì la mano: "Vedo", egli disse, "che l'elefante assomiglia molto a una corda!"

Così questi abitanti dell'Indostan discussero a lungo e animatamente, ciascuno sostenendo con forza e convinzione la propria opinione. Anche se ognuno sosteneva una verità parziale, nel complesso erano tutti nell'errore.

Consegna individuale: Raffigura su un foglio A4 un elefante sulla base delle informazioni fornite dai sei ciechi sulle diverse parti dell'animale.

Interrogativo 1. Il disegno che ognuno ha eseguito è una riproduzione della realtà?



Interrogativo 1. Il disegno che ognuno ha eseguito è una riproduzione della realtà?

LA MATERIA E' CONTINUA O DISCONTINUA ?

La materia secondo Democrito

Democrito sostiene che la materia è discontinua. Un corpo materiale, per esempio un pezzo di ferro, è formato da particelle talmente piccole che non sono visibili a occhio nudo, ma che hanno ancora tutte le proprietà del ferro e che non è possibile suddividere in particelle più piccole. Le particelle di corpi diversi (ferro, marmo, acqua, ecc.) sono costituite tutte dalla medesima materia prima, ma hanno forma e grandezza differenti. Esiste un numero illimitato di particelle che sono invisibili, indistruttibili e indivisibili. Inoltre, le particelle sono caratterizzate dal continuo movimento, in seguito al quale, riunendosi e separandosi, danno origine a tutte le cose così come noi le vediamo. Per esempio, l'acqua liquida e il ghiaccio sono formati da particelle dello stesso tipo. Però queste particelle sono più stipate nel ghiaccio e meno stipate nell'acqua liquida: in questo modo Democrito spiega la differenza di aspetto tra il ghiaccio (solido) e l'acqua (liquida). Le azioni dei corpi sui nostri sensi possono essere spiegate dalle caratteristiche delle particelle che li costituiscono. I corpi acidi sono formati da particelle spigolose, piene di sinuosità, piccole e sottili; ciò che è dolce è formato da particelle arrotondate, senza spigoli; i corpi bianchi sono formati da particelle lisce perché, se avessero asperità, le loro ombre scure sarebbero visibili; i corpi neri sono formati da particelle rugose, non uniformi.

Redigere una mappa concettuale (oppure uno schema) che illustra la materia secondo Democrito

La materia secondo Aristotele

Aristotele sostiene che la materia è continua: essa riempie completamente lo spazio che occupa perché è estesa in lunghezza, larghezza e profondità per cui occupa tutti gli spazi immaginabili. La materia è formata a partire da quattro *elementi*: Terra, Acqua, Aria e Fuoco e da quattro *principi* o qualità primordiali: caldo, freddo, secco e umido. A ciascuno dei quattro elementi, egli attribuisce una coppia di qualità: il caldo/umido all'aria; il caldo/secco al fuoco; il freddo/umido all'acqua e il freddo/secco alla Terra. Gli elementi possono trasformarsi gli uni negli altri: è sufficiente che una delle qualità che lo caratterizza si trasformi nel suo contrario. L'acqua può diventare aria per azione del calore che trasforma il freddo in caldo; il fuoco può diventare aria grazie all'umidità e così via. I cambiamenti riguardano la forma non la materia che anche per Aristotele è unica e primordiale.

Tutte le infinite cose che sono percepite dai nostri sensi provengono dalla mescolanza di due o più dei quattro elementi fondamentali. Le ossa sarebbero formate da due parti di Acqua, due parti di Terra e quattro parti di Fuoco; il sangue sarebbe formato da una miscela perfetta, costituita da una parte di Terra, una parte di Acqua, una parte di Aria e una parte di Fuoco. Scaldando l'Acqua (fredda e umida) si ottiene l'Aria (calda e umida) e, in modo inverso, raffreddando l'Aria si ottiene l'Acqua.

Redigere una mappa concettuale (oppure uno schema) che illustra la materia secondo Aristotele

MA IL VUOTO ESISTE?

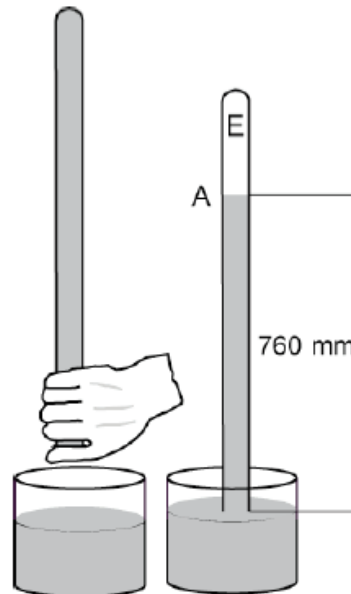
Gli studi di Torricelli

Evangelista Torricelli (1608 – 1647) fu studioso di matematica e fisica. Nel corso dei suoi studi sul movimento dei fluidi, egli si interessò del problema del vuoto. L'idea di Aristotele "la materia è continua" cominciava a essere messa in discussione, ma mancava ancora una prova sperimentale convincente che ne mostrasse la falsità.

Nell'ambito di una serie di studi sul trasporto dell'acqua mediante condutture che dovevano superare dislivelli naturali, Torricelli concepì e realizzò il seguente esperimento. Un tubo di vetro lungo 1 metro e con un'estremità chiusa, viene riempito di mercurio. Dopo il riempimento, l'estremità aperta viene tappata con un dito in modo da impedire la fuoriuscita di mercurio. Quindi si immerge questa estremità del tubo dentro il mercurio contenuto in una bacinella. A questo punto il dito viene tolto, così da mettere in contatto il mercurio contenuto nel tubo con il mercurio contenuto nella bacinella. Il mercurio contenuto nel tubo scende di circa 24 cm e poi si ferma (livello A). In questo modo, sopra il livello del mercurio contenuto nel tubo, esiste uno spazio E.

L'insegnante pone allora agli allievi il seguente interrogativo:

Cosa c'è nel tubo in questo spazio sopra il mercurio?



Esperienza di Torricelli

Perchè nell'estremità superiore del tubo capovolto ed immerso:

Concetti

- 1) Massa ← agisce sulla
- 2) Accelerazione di gravità
- 3) Forza peso ← determina
- 4) Superficie ← agisce sulla ← determina
- 5) Pressione

Dati

- 1) Massa volumica Hg = $13,59 \text{ g/cm}^3$ ρ
- 2) Massa volumica $\text{H}_2\text{O} = 1 \text{ g/cm}^3$
- 3) La distanza tra il livello di Hg nel tubo ed il livello di Hg nella bacinella è di 730 mmHg

Fatti

- 1) Un tubo riempito capovolto ed immerso con e in Hg, presenta dello spazio in alto
- 2) Un tubo riempito capovolto ed immerso con e in acqua, resta pieno fino in cima

Interpretazioni

L'acc. di gravità agisce su:

- a) la massa del liquido nel tubo
- b) la massa del liquido nella bacinella
- c) la massa dell'aria atmosferica

Conclusioni

- a) Il peso del Hg nel tubo esercita una **pressione** su quello nella bacinella
- b) l'aria dell'atmosfera esercita una **pressione** sul Hg nella bacinella
- c) La pressione a) è maggiore della pressione. Per questo Hg fuoriesce in parte dal tubo e si versa nella bacinella e ne solleva il live e solleva l'aria contro la pressione atmosferica
- d) Nel tubo, sopra il livello del Hg c'è vuoto, assenza di materia
- e) La pressione esercitata dall'acqua nel tubo è minore della pressione atmosferica. L'acqua non fuoriesce dal tubo perchè non riesce a sollevare il livello d'acqua nella bacinella perchè non riesce a sollevare l'aria.

Modello Particellare della Materia

MP

ATTIVITÀ 1

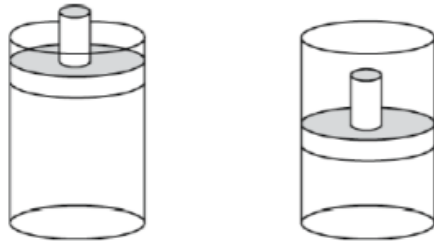
SCHEMA 1



Allievo _____

Classe _____ Scuola _____ Data _____

Quando si spinge forte il pistone di un cilindro a tenuta, nel quale si trova un gas puro, il pistone si abbassa.



1. Secondo te, in questo esperimento, la quantità di gas

☐ aumenta

☐ rimane uguale

☐ diminuisce

☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

.....

2. Secondo te, in questo esperimento, la quantità di spazio occupato dal gas

☐ aumenta

☐ rimane uguale

☐ diminuisce

☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

.....

MP**ATTIVITÀ 1****SCHEMA 2**

Allievo _____

Classe _____

Scuola _____

Data _____

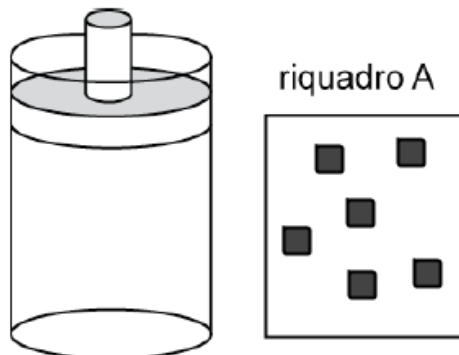
SI PUÒ RAPPRESENTARE UN GAS PURO COME COSTITUITO DA UN INSIEME DI PARTICELLE MOLTO PICCOLE.

TALI PARTICELLE HANNO LE SEGUENTI PROPRIETÀ:

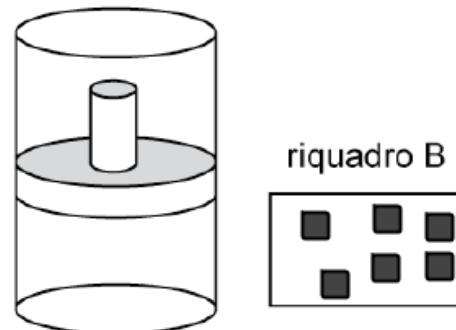
- **UNA PARTICELLA NON SI PUÒ DIVIDERE, È INDIVISIBILE**
- **UNA PARTICELLA NON PUÒ CAMBIARE FORMA**
- **UNA PARTICELLA HA SEMPRE LE STESSA DIMENSIONI**
- **UNA PARTICELLA HA SEMPRE LA STESSA QUANTITÀ DI MATERIA**

Quando si spinge forte il pistone di un cilindro a tenuta, nel quale si trova un gas puro, il pistone si abbassa. Si dice allora che il gas che si trova nel cilindro viene compresso.

Rappresenta nel riquadro A il gas
Puro prima della compressione



Rappresenta nel riquadro B il gas
puro dopo la compressione



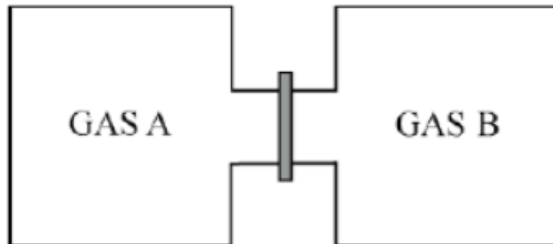
MP

ATTIVITÀ 1

SCHEDA 3



Due recipienti sono separati da un diaframma. In un recipiente è contenuto il gas puro A, nell'altro si trova il gas puro B.



1. Cosa succede quando si toglie il diaframma che separa i due recipienti?

.....

.....

MP**ATTIVITÀ 1****SCHEDA 3**

2. Rappresenta i gas nei due recipienti prima di togliere il diaframma (1) e dopo aver tolto il diaframma (2).

Giustifica la tua rappresentazione

.....

.....

.....

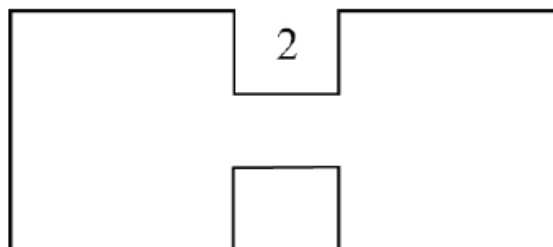
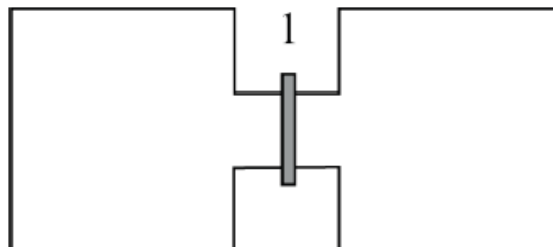
.....

.....

.....

.....

.....



SI PUÒ RAPPRESENTARE UN GAS PURO COME COSTITUITO DA UN INSIEME DI PARTICELLE MOLTO PICCOLE.

TALI PARTICELLE HANNO LE SEGUENTI PROPRIETÀ:

- 1) ▪ **UNA PARTICELLA NON SI PUÒ DIVIDERE, È INDIVISIBILE**
 - 2) ▪ **UNA PARTICELLA NON PUÒ CAMBIARE FORMA**
 - 3) ▪ **UNA PARTICELLA HA SEMPRE LE STESSE DIMENSIONI**
 - 4) ▪ **UNA PARTICELLA HA SEMPRE LA STESSA QUANTITÀ DI MATERIA**
-

5) un solo tipo di particella rappresenta un corpo gassoso puro

6) un determinato numero di particelle dello stesso tipo equivale sempre alla stessa quantità di materia

7) tra le particelle di un corpo gassoso c'è tantissimo spazio vuoto

8) le particelle di un corpo gassoso non sono stipate non sono vincolate

9) le particelle gassose sono libere di muoversi nello spazio

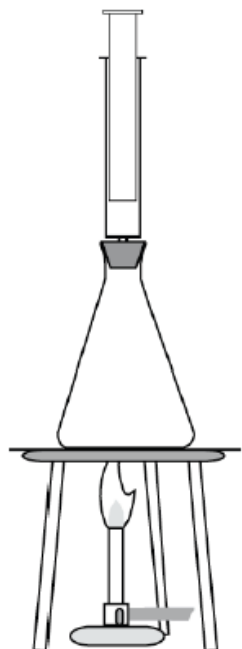
10) le particelle di un corpo gassoso sono disposte in modo disordinato

MP

ATTIVITÀ 2

SCHEDA 1

nonelunamela



Si riscalda, per un tempo limitato, un recipiente di vetro contenente aria e collegato ad una siringa come in figura.

1. Secondo te, in seguito al riscaldamento, lo stantuffo della siringa:

☐ si sposta più in alto

☐ si sposta più in basso

☐ rimane nella medesima posizione

Giustifica la tua risposta

MP

ATTIVITÀ 2

SCHEDA 1

2. Secondo te, in seguito al riscaldamento, la quantità di spazio occupata dall'aria è:

☐ più piccola di quella iniziale

☐ uguale a quella iniziale

☐ più grande di quella iniziale

☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

.....

3. Secondo te, in seguito al riscaldamento la quantità di aria nel pallone e nella siringa:

☐ aumenta

☐ rimane uguale

☐ diminuisce

☐ non so rispondere

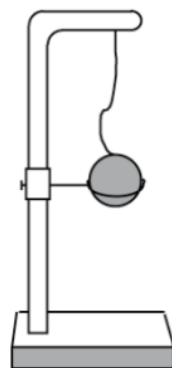
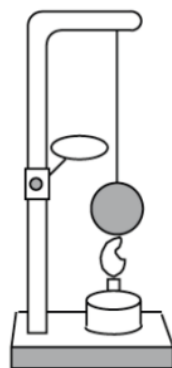
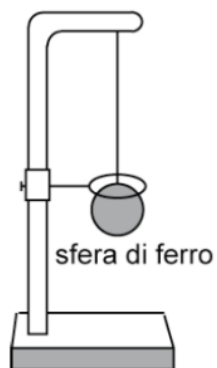
Giustifica la tua risposta

.....

MP

ATTIVITÀ 3

SCHEDA 1



Il disegno rappresenta un esperimento fatto con una sfera di ferro (corpo solido puro). Prima di essere riscaldata, la sfera passa attraverso l'anello. Si riscalda la sfera con una fiamma. Dopo il riscaldamento, la sfera non passa più attraverso l'anello.

1. Secondo te, dopo il riscaldamento, il **volume** della sfera è:

- ☐ più piccolo di quello iniziale
 ☐ uguale a quello iniziale
☐ più grande di quello iniziale
 ☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

2. Secondo te, in seguito al riscaldamento la **quantità** di ferro della sfera:

- ☐ aumenta
 ☐ rimane uguale
☐ diminuisce
 ☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

MP**ATTIVITÀ 3****SCHEDA 1**

3. Secondo te, in seguito al riscaldamento, la **forma** della sfera

☐ è cambiata☐ non è cambiata☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

.....

.....

.....

4. Rappresenta con il modello particellare (livello microscopico) la sfera **prima** del riscaldamento e **dopo** il riscaldamento.

MP

ATTIVITÀ 3

SCHEDA 2



Tenendo conto dei risultati dell'esperienza di dilatazione di un corpo solido:

1. Quali proprietà del modello particellare relativo ai corpi gassosi ritieni che debbano essere modificate per far sì che il modello sia adeguato per rappresentare un corpo solido? (scrivi i numeri corrispondenti)

.....

2. Come proponi di modificarle?

.....

Si può rappresentare un **gas puro** come costituito da un insieme di particelle molto piccole. Tali particelle hanno le seguenti proprietà:

1. Una particella non si può dividere, è indivisibile
2. Una particella non può cambiare forma, è indeformabile
3. Una particella ha sempre le stesse dimensioni
4. Una particella di un corpo ~~gassoso~~^S puro ha sempre la stessa quantità di materia, che cambia al cambiare del corpo gassoso puro
5. Un solo tipo di particella individua un corpo ~~gassoso~~^S puro
6. Un determinato numero di particelle dello stesso tipo equivale sempre alla stessa quantità di un corpo ~~gassoso~~^S puro
7. Tra le particelle di un corpo ~~gassoso~~^{S NON} vi sono spazi vuoti ~~molto grandi rispetto alle dimensioni delle particelle~~
8. Le particelle di un corpo ~~gassoso non~~^S sono stipate tra loro e ~~non~~^{S NON} sono vincolate le une alle altre
9. Le particelle di un corpo ~~gassoso~~^{S NON} sono libere di ~~muoversi e spostarsi~~
10. Le particelle di un corpo ~~gassoso~~^S sono disposte in modo ~~disordinato~~

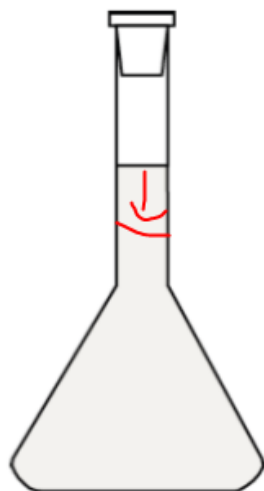
traslare ma possono vibrare

(con un'ampiezza che aumenta con la temperatura)

MP

ATTIVITÀ 4

SCHEMA 1



In un matraccio (recipiente col fondo piatto e con il collo lungo), si introduce dell'acqua (corpo liquido puro), precedentemente riscaldata a circa 70 °C. Dopo aver tappato il recipiente, si segna con un pennarello il livello a cui arriva l'acqua. In seguito, si lascia raffreddare il sistema (matraccio + acqua) fino a temperatura ambiente.

1. Secondo te, in seguito al raffreddamento, il **livello** dell'acqua all'interno del matraccio:

☐ sale

☐ rimane uguale

☐ scende

☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

.....

2. Secondo te, in seguito al raffreddamento, il **volume** dell'acqua contenuta nel recipiente

☐ aumenta

☐ rimane uguale

☒ diminuisce

☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

.....

MP

ATTIVITÀ 4

SCHEDA 1

3. Secondo te, in seguito al raffreddamento, la **quantità** di acqua contenuta nel recipiente

☐ aumenta☐ rimane uguale☐ diminuisce☐ non so rispondere

Giustifica la tua risposta

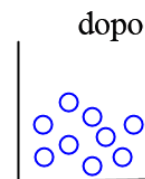
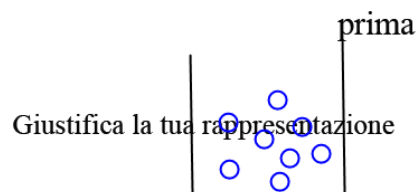
.....

.....

.....

.....

4. Rappresenta con il modello particellare l'acqua nel matraccio **prima** e **dopo** il raffreddamento.



.....

MP**ATTIVITÀ 5****SCHEMA 1**

Si può rappresentare un **corpo gassoso puro** come costituito da un insieme di particelle molto piccole.
Tali particelle hanno le seguenti proprietà:

1. Una particella non si può dividere, è indivisibile
2. Una particella non può cambiare forma, è indeformabile
3. Una particella ha sempre le stesse dimensioni
4. Una particella di un corpo gassoso puro ha sempre la stessa quantità di materia, che cambia al cambiare del corpo gassoso puro
5. Un solo tipo di particella individua un corpo gassoso puro
6. Un determinato numero di particelle dello stesso tipo equivale sempre alla stessa quantità di un corpo gassoso puro
7. Tra le particelle di un corpo gassoso vi sono spazi vuoti molto grandi rispetto alle dimensioni delle particelle
8. Le particelle di un corpo gassoso non sono stipate tra loro e non sono vincolate le une alle altre
9. Le particelle di un corpo gassoso sono libere di muoversi e spostarsi
10. Le particelle di un corpo gassoso sono disposte in modo disordinato

Si può rappresentare un **corpo solido puro** come costituito da un insieme di particelle molto piccole.
Tali particelle hanno le seguenti proprietà:

- 1) Una particella non si può dividere, è indivisibile
- 2) Una particella non può cambiare forma, è indeformabile
- 3) Una particella ha sempre le stesse dimensioni
- 4) Una particella di un corpo solido puro ha sempre la stessa quantità di materia, che cambia al cambiare del corpo solido puro
- 5) Un solo tipo di particella individua un corpo solido puro
- 6) Un determinato numero di particelle dello stesso tipo equivale sempre alla stessa quantità di un corpo solido puro
- 7) Tra le particelle di un corpo solido vi sono piccoli spazi vuoti, molto piccoli rispetto alle dimensioni delle particelle, *dovuti all'ampiezza delle vibrazioni.*
- 8) Le particelle di un corpo solido sono stipate tra loro e vincolate le une alle altre
- 9) Le particelle di un corpo solido non sono libere di spostarsi, *non traslano, vibrano soltanto.*
- 10) Le particelle di un corpo solido sono disposte in modo ordinato

MP

ATTIVITÀ 5

SCHEMA 1



Tenendo conto dei risultati ottenuti con l'esperimento di dilatazione dell'acqua (corpo liquido puro):

Quali proprietà del modello particellare relativo a corpi solidi ritieni che debbano essere modificate per far sì che il modello permetta di rappresentare un corpo liquido?

Si può rappresentare un ~~corpo solido~~^{LIQ} puro come costituito da un insieme di particelle molto piccole. Tali particelle hanno le seguenti proprietà:

- 1) Una particella non si può dividere, è indivisibile
- 2) Una particella non può cambiare forma, è indeformabile
- 3) Una particella ha sempre le stesse dimensioni
- 4) Una particella di un corpo ~~solido~~^L puro ha sempre la stessa quantità di materia, che cambia al cambiare del corpo ~~solido~~^L puro
- 5) Un solo tipo di particella individua un corpo ~~solido~~^L puro
- 6) Un determinato numero di particelle dello stesso tipo equivale sempre alla stessa quantità di un corpo ~~solido~~^L puro
- 7) Tra le particelle di un corpo ~~solido~~^L vi sono piccoli spazi vuoti, molto piccoli rispetto alle dimensioni delle particelle, dovuti all'ampiezza delle vibrazioni.
- 8) Le particelle di un corpo ~~solido~~^L sono stipate tra loro e vincolate le une alle altre
- 9) Le particelle di un corpo ~~solido~~^L ~~non~~ sono libere di spostarsi, ~~non traslano~~^e, vibrano soltanto.
- 10) Le particelle di un corpo solido sono disposte in modo ~~ordinato~~^{DIS-}