

# Le scienze e il metodo sperimentale, la materia e le sue proprietà

## 01.1 *Le scienze e il metodo sperimentale*

Le “scienze” studiano i fenomeni della natura (**fenomeni naturali**). Spesso noi osserviamo la natura e ci chiediamo perché avvengono certi fenomeni. Ad esempio, ti sarà capitato di osservare la neve che cade e chiederti: *Come si forma la neve? Perché cade dal cielo?* Ebbene... le scienze servono proprio a spiegare i nostri “perché”, a darci delle risposte.

Le scienze sono molto importanti e poi esse sono tante, ognuna studia fenomeni diversi. Ad esempio la *botanica* è una scienza che studia le piante; la *zoologia* è una scienza che studia gli animali; l'*anatomia* è una scienza che studia il corpo umano; la *geologia* è una scienza che studia la terra; la *chimica* è una scienza che studia come sono fatte le sostanze e come si possono trasformare; e poi potremmo ancora continuare...

Ora che abbiamo imparato cosa sono le scienze e a cosa servono, dobbiamo imparare come fanno gli scienziati (coloro che studiano i fenomeni della natura) per capire tanti fenomeni e a spiegarli agli altri.

## 01.2 *Come fanno gli scienziati a capire tanti fenomeni e spiegarli agli altri?*

Gli scienziati usano un metodo che si chiama **metodo sperimentale** o metodo scientifico. Noi lo chiameremo solo metodo sperimentale.

## 01.3 *Cos'è il metodo sperimentale?*

Il metodo sperimentale è un modo per capire e per **dimostrare** perché accadono certi fenomeni in natura.

Questo metodo si chiama sperimentale perché si basa su esperimenti. Questo metodo lo ha introdotto tanti secoli fa (nel 1600) uno scienziato italiano che si chiamava Galileo Galilei.

## 01.4 Cosa fa uno scienziato quando applica il metodo sperimentale?

Uno scienziato quando applica il metodo sperimentale divide il suo lavoro in tante azioni. Queste azioni avvengono una dopo l'altra e si chiamano "**fasi del metodo sperimentale**".

## 01.5 Quali sono le fasi del metodo sperimentale?

Le fasi del metodo sperimentale sono:

### 1. Osservazione:

Lo scienziato osserva. Quando lo scienziato osserva si fa delle domande per capire perché avviene quel fenomeno.

*Esempio. Lo scienziato osserva una candela accesa e si fa una domanda: questa candela resta sempre accesa qualsiasi cosa succeda?*

### 2. Ipotesi:

Lo scienziato tenta di spiegare il fenomeno che ha osservato.

*Esempio. Lo scienziato si chiede: questa candela resta accesa anche senza ossigeno?*

### 3. Esperimenti:

Lo scienziato fa un esperimento cioè una prova: egli crea una situazione in cui mette alla prova quello che ha pensato (la sua ipotesi).

*Esempio. Lo scienziato prende due candele e le accende. Solo su una candela mette una campana di vetro. Lo scienziato nota che la candela sotto la campana di vetro, dopo pochissimo tempo si spegne. L'altra invece rimane accesa. A questo punto pensa proprio che la candela si è spenta quando il fuoco ha bruciato tutto l'ossigeno.*

### 4. Raccolta e analisi dei dati:

Lo scienziato scrive quello che è successo durante l'esperimento, cioè raccoglie i dati (le cose importanti) e li mette in ordine. Poi lo scienziato fa l'analisi dei dati cioè studia attentamente quello che ha scritto (i dati che ha raccolto).

### 5. Teoria:

Dopo aver studiato attentamente i dati, lo scienziato può dire se quello che aveva pensato era giusto oppure era sbagliato (se il suo esperimento ha confermato la sua ipotesi oppure no). Se il suo esperimento ha confermato la sua ipotesi, allora lo scienziato ha trovato una spiegazione (una risposta alla sua domanda). La sua spiegazione si chiama teoria scientifica.

*Esempio. A questo punto lo scienziato è sicuro che "Il fuoco per bruciare ha bisogno di ossigeno".*

Se il risultato dell'esperimento non conferma la sua ipotesi, allora lo scienziato deve prendere in considerazione un'altra ipotesi e fare un nuovo esperimento.

# SCIENZE

*il testo:*

## **Le scienze e il metodo sperimentale, la materia e le sue proprietà**

In sintesi.

### **Le fasi del metodo sperimentale:**

1. Lo scienziato osserva un fenomeno.
2. Lo scienziato formula delle formule.
3. Lo scienziato verifica le ipotesi con degli esperimenti.
4. Lo scienziato raccoglie e analizza i dati.
5. Se i risultati dell'esperimento hanno confermato la sua ipotesi, allora lo scienziato ha dato una risposta al problema e quella risposta vale fino a quando non arriva un altro scienziato che trova un'altra risposta e dimostra che la sua è più giusta.
6. Se l'esperimento non ha confermato la sua ipotesi, allora lo scienziato deve ricominciare daccapo!

# Le scienze e il metodo sperimentale, la materia e le sue proprietà

**Fenomeni naturali:** sono le cose che accadono nel mondo naturale (es. la pioggia che cade, una pianta che cresce, un terremoto, il legno che brucia...).

**Dimostrare:** spiegare un fatto con delle prove certe.

## Approfondimento

**Osservazione** (deriva dal verbo "osservare").

È una parola molto importante nello studio delle scienze. Abbiamo visto che è la prima fase del metodo sperimentale. Osservare è più che guardare. Per osservare non basta usare solo la vista (gli occhi), ma anche gli altri sensi. Ad esempio: per riconoscere i suoni si usa l'*udito*; per distinguere i sapori si usa il *gusto*; per sapere se un oggetto è liscio si usa il *tatto*; per sentire gli odori si usa l'*olfatto*. Per osservare in modo completo alcuni fenomeni non basta usare i nostri sensi, ma servono anche altre informazioni che i nostri sensi non possono darci. Allora dobbiamo usare degli strumenti per **misurare** quello che stiamo osservando.

Cosa fa uno scienziato quando osserva un fenomeno?

Uno scienziato quando osserva un fenomeno non usa solo la vista per guardare, ma usa anche altri sensi e poi, per avere tante altre informazioni importanti sul quel fenomeno, usa degli strumenti per prendere delle misure.

Esempio: facciamo una vera osservazione del nostro astuccio. Osserviamolo come farebbe uno scienziato.

Come facciamo ad osservare il nostro astuccio?

Innanzitutto usiamo i nostri sensi. Lo tocchiamo (usiamo il tatto) per vedere se è liscio o ruvido, pesante o leggero, lo guardiamo (usiamo la vista) per vedere la sua forma, il suo colore... in questo modo facciamo un'**osservazione** che si chiama **qualitativa**, cioè osserviamo le sue qualità (è nero, è colorato, è leggero, è pesante, è capiente...).

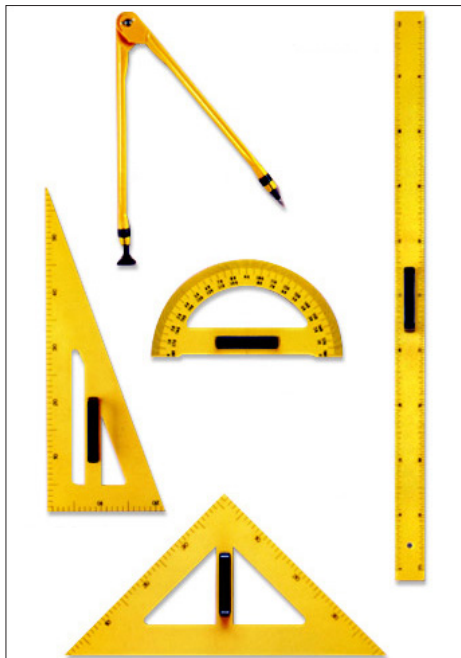
Se invece vogliamo essere più precisi nel descrivere il nostro astuccio dobbiamo fare altre cose. Dobbiamo prendere degli strumenti e misurarlo, così possiamo dire quanto è lungo e quanto è largo. Possiamo anche sapere quanto pesa, se abbiamo a disposizione una bilancia. Questa osservazione che si fa con gli strumenti gli si chiama **osservazione quantitativa**.

Ripetiamo.

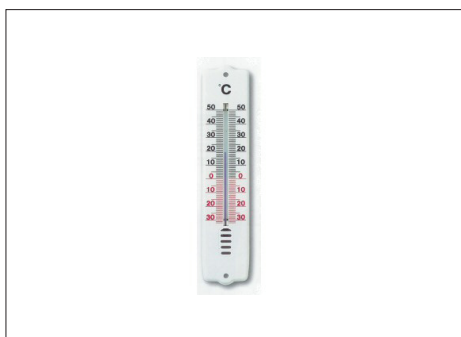
**Osservazione qualitativa**, quando si usano i sensi.

**Osservazione quantitativa**, quando si prendono delle misure con gli strumenti adatti.

Alcuni esempi di strumenti per misurare:



**righello, riga, squadre:**  
permettono di misurare la lunghezza.



**termometro:**  
permette di misurare la temperatura.



**bilancia:**  
permette di misurare il peso.

## 02.1 La materia e le sue proprietà

Tutte le cose che ci circondano (corpi) sono fatti di materia.  
Esempi: il libro è materia, l'acqua è materia, l'aria è materia...

## 02.2 Per gli scienziati cos'è la materia?

Per gli scienziati la materia è tutto quello che ha una **massa** e occupa un **volume**.

## 02.3 Da cosa è formata la materia?

La materia è formata da tante piccole particelle (parti piccolissime che non si possono vedere). Queste particelle si chiamano **molecole**.  
Le molecole sono formate da particelle ancora più piccola che si chiamano **atomi**.

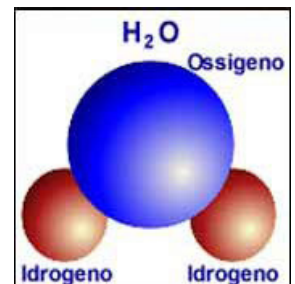
Esempio: pensiamo all'acqua. Da cosa è formata una molecola di acqua?  
Abbiamo detto che tutte le molecole sono formate da particelle ancora più piccole che si chiamano atomi.

Una molecola di acqua è formata da:

- 2 atomi di idrogeno (*l'Idrogeno si indica con H*)
- 1 atomo di ossigeno (*l'Ossigeno si indica con O*)

Perciò 2 atomi di idrogeno si scrivono:  $H_2$   
1 atomo di ossigeno si scrive solo:  $O$

Allora la molecola di acqua si scrive:  $H_2O$



## 02.4 Perché è importante sapere che la materia è formata da molecole?

Perché ci fa capire che i corpi, che abbiamo detto sono fatti di materia, non si presentano sempre allo stesso modo.

Essi si possono presentare in tre modi diversi e cioè possono essere:

1. corpi solidi;
2. corpi liquidi;
3. corpi aeriformi.

Questi tre modi diversi (stati di **aggregazione** della materia) dipendono da come sono unite tra loro le molecole che formano la materia.

## 02.5 *Spieghiamo i corpi solidi*

I corpi solidi sono quelli che hanno le molecole legate in modo forte, talmente forte che per loro è impossibile cambiare posizione. Per questo motivo la loro forma non cambia, infatti si dice che hanno “forma propria” e lo spazio che occupano non cambia, infatti si dice che hanno “volume proprio”.

Esempi: un libro, un sasso, una sedia..., sono corpi solidi perché se li spostiamo la loro forma non cambia e non cambia neanche il loro volume.

## 02.6 *Spieghiamo i corpi liquidi*

I corpi liquidi sono quelli che hanno le molecole legate in modo debole (il contrario di forte) e che perciò si possono muovere. Per questo motivo i corpi liquidi non hanno una forma propria, infatti se li spostiamo la loro forma cambia.

Essi hanno però un volume proprio perché, anche se li spostiamo, lo spazio che occupano resta sempre uguale.

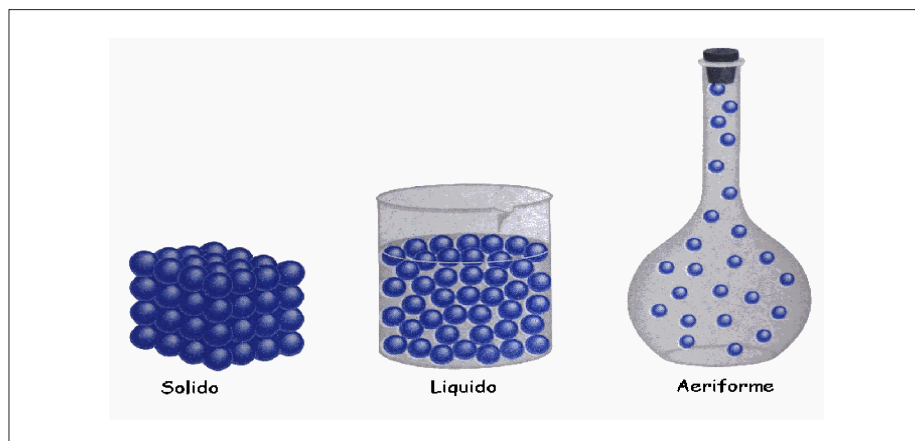
Un esempio di corpo liquido è l'acqua. Se noi prendiamo una quantità di acqua e la versiamo in una bottiglia, l'acqua prende (assume) la forma della bottiglia e occupa un certo spazio (ha un certo volume). Se l'acqua della bottiglia la versiamo in una pentola, la sua forma diventa quella della pentola, ma lo spazio che essa occupa non cambia.

## 02.7 *Spieghiamo i corpi aeriformi*

I corpi aeriformi sono quelli che hanno le molecole che non sono per nulla legate tra di loro e che perciò si possono muovere liberamente. Per questo motivo i corpi aeriformi non hanno una forma propria e non hanno un volume proprio.

Esempi: l'aria è un corpo aeriforme. Noi non la vediamo, ma in realtà l'aria occupa uno spazio. Se pensiamo a quando gonfiamo un palloncino, capiamo subito che l'aria occupa uno spazio, più spazio occupa più il palloncino si gonfia! Se sgonfiamo il palloncino, l'aria occupa altro spazio, tutto quello che ha a disposizione.

Poiché lo spazio che un corpo occupa si chiama volume, possiamo dire che l'aria non ha un proprio volume perché occupa tutto lo spazio che ha a disposizione, ma non ha nemmeno una propria forma, infatti anche la forma è cambiata quando abbiamo sgonfiato il palloncino!



## 02.8 Conclusioni

Gli stati di aggregazione della materia sono tre: stato solido, stato liquido, stato aeriforme.

- I **corpi allo stato solido** sono quelli che hanno un volume proprio e una forma propria (*sasso*);
- i **corpi allo stato liquido** sono quelli che hanno un volume proprio, ma non hanno una forma propria (*acqua*);
- i **corpi allo stato aeriforme** sono quelli che non hanno un volume proprio e non hanno una forma propria (*aria*).

## 02.9 I passaggi di stato

**Un corpo può cambiare il suo stato di aggregazione per il caldo o per il freddo.**

Esempio: l'acqua.

L'acqua si può trovare allo stato solido, liquido e aeriforme. Allo stato solido è presente nella neve, nel ghiaccio; allo stato liquido si trova sotto forma di pioggia, nei mari, nei fiumi; allo stato aeriforme si trova nella nebbia; nel vapore.

- Se aumentiamo il calore l'acqua dallo stato solido (es. ghiaccio) passa allo stato liquido:  **fusione** .
- Se aumentiamo ancora il calore l'acqua dallo stato liquido passa allo stato aeriforme, cioè diventa vapore:  **evaporazione** .
- Se togliamo il calore il vapore si raffredda e diventa di nuovo acqua allo stato liquido:  **condensazione** .
- Se togliamo ancora il calore l'acqua allo stato liquido si raffredda ancora e diventa di nuovo acqua dallo stato solido:  **solidificazione** .
- Quando un corpo passa dallo stato solido allo stato aeriforme senza diventare prima un liquido, si ha un fenomeno che si chiama  **sublimazione** .
- Quando un corpo passa dallo stato aeriforme allo stato solido senza diventare prima un liquido, si ha un fenomeno che si chiama  **brinamento**  (esempio: la brina che si forma quando di notte la temperatura scende al di sotto dello zero).

In conclusione

*fusione, evaporazione, condensazione, solidificazione, sublimazione, brinamento*   **sono i passaggi di stato della materia.**



**Massa:** quantità di materia di cui è fatto un corpo.

**Volume:** spazio che un corpo occupa.

**Aggregazione:** legame tra le molecole.

## *Approfondimento*

### ***Differenza tra il peso e la massa di un corpo.***

Dobbiamo dire prima che tutti i corpi sono attratti verso il centro della Terra da una forza. Questa forza si chiama forza di gravità. Questa forza diminuisce quando un corpo si allontana dalla Terra.

Il **peso** dipende da questa forza di gravità. Se un uomo va sulla Luna, quindi si allontana dalla Terra, il suo peso diminuisce.

Sulla Luna però la massa resta sempre uguale!

La **massa** infatti è la quantità di materia di cui è fatto un corpo essa non cambia se spostiamo il corpo.

### ***Differenza tra evaporazione ed ebollizione.***

Abbiamo detto che se diamo tanto calore all'acqua, essa passa dallo stato liquido allo stato aeriforme, cioè da liquido diventa vapore e questo processo si chiama evaporazione. Nell'evaporazione però solo le molecole in superficie (che stanno sopra) passano dallo stato liquido allo stato aeriforme (abbandonano il liquido e vanno nell'aria). Succede poi, quando il liquido si riscalda ancora, che si formano delle piccole bollicine di vapore e questa volta le bollicine di vapore non si formano solo in superficie ma in tutto il liquido. Quando le bollicine esplodono si ha il fenomeno che si chiama **ebollizione** (es. acqua che bolle).

L'ebollizione è un fenomeno che interessa **tutto il liquido**, invece l'**evaporazione** interessa **solo lo strato del liquido che sta in superficie**.

Tutti e due i fenomeni però riguardano il passaggio dallo stato liquido allo stato aeriforme.

# **Le scienze e il metodo sperimentale, la materia e le sue proprietà**

**01** *Completa le seguenti frasi con le parole che sono riportate tra parentesi:*

*( metodo, chimica, botanica, fasi, fenomeni naturali, anatomia, zoologia )*

Le scienze studiano tutto ciò che accade in natura ( \_\_\_\_\_ ).  
La scienza che studia le piante si chiama \_\_\_\_\_. La scienza  
che studia gli animali si chiama \_\_\_\_\_. La scienza che studia  
il corpo umano si chiama \_\_\_\_\_. La scienza che studia le  
sostanze e le loro trasformazioni si chiama \_\_\_\_\_. Uno  
scienziato divide il suo lavoro in tante azioni che vengono una dopo  
l'altra. Esse si chiamano \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ speri-  
mentale.

**02** *Ordina le fasi del metodo sperimentale dalla prima (dal n. 1) all'ultima (al n. 5).  
Devi scrivere i numeri da 1 a 5 accanto alle parole.*

- \_\_\_\_\_ *teoria*
- \_\_\_\_\_ *osservazione*
- \_\_\_\_\_ *ipotesi*
- \_\_\_\_\_ *esperimenti*
- \_\_\_\_\_ *raccolta e analisi dei dati*

**03** *Completa la risposta.*

*Che cos'è la materia?*

La materia è \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**SCIENZE**  
*gli esercizi:*  
**Le scienze  
 e il metodo  
 sperimentale,  
 la materia  
 e le sue proprietà**

**04 Stati di aggregazione della materia.**  
**Osserva le immagini e completa le seguenti frasi con le parole  
 che sono riportate tra parentesi:**

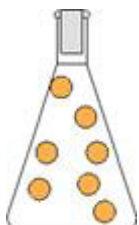
( vicine, stato liquido, stato solido, separate, stato aeriforme, meno,  
 scorrere )



\_\_\_\_\_ :  
 le particelle sono molto \_\_\_\_\_ e occupano  
 uno spazio definito e fisso.



\_\_\_\_\_ :  
 le particelle sono \_\_\_\_\_ vicine e han-  
 no una minore forza di coesione, per cui possono  
 \_\_\_\_\_ .



\_\_\_\_\_ :  
 le particelle non  
 sono legate, sono \_\_\_\_\_ e in continuo rapi-  
 do (veloce) movimento.

**05 Vero o falso?**

1. Le scienze sono di tanti tipi.  V  F
2. Il metodo sperimentale serve per trasformare una  
 sostanza dallo stato solido allo stato liquido.  V  F
3. Osservare e guardare sono la stessa cosa.  V  F
4. Solo alcune cose che ci circondano sono fatte di  
 materia.  V  F
5. Le molecole sono formate da atomi.  V  F
6. Le molecole si possono vedere a occhio nudo.  V  F
7. La massa e il peso non sono la stessa cosa.  V  F
8. Un uomo sulla Luna ha lo stesso peso che ha sulla  
 Terra.  V  F

**06** *Scrivi i nomi di tre solidi, tre liquidi e un aeriforme.*

Solidi: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Liquidi: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Aeriforme: \_\_\_\_\_

**07** *Completa la tabella mettendo una crocetta nella casella opportuna.*

	<i>Hanno forma e volume propri.</i>	<i>Hanno volume proprio, ma non hanno forma propria perciò assumono la forma del recipiente che li contiene.</i>	<i>Non hanno forma propria e non hanno volume proprio.</i>
<i>Solidi</i>			
<i>Liquidi</i>			
<i>Aeriformi</i>			

**08** *Abbina i termini alle spiegazioni:*

- \_\_\_\_\_ Fusione
- \_\_\_\_\_ Evaporazione
- \_\_\_\_\_ Solidificazione
- \_\_\_\_\_ Condensazione
- \_\_\_\_\_ Sublimazione

1. *Passaggio dallo stato liquido a quello solido*
2. *Passaggio dallo stato solido a quello liquido*
3. *Passaggio dallo stato liquido a quello aeriforme*
4. *Passaggio dallo stato solido a quello aeriforme*
5. *Passaggio dallo stato aeriforme a quello liquido*