

Il metodo scientifico:
certezza e verità o
discussione e controllo?

Michele Marcaccio

Cosa trattiamo oggi

1

Il metodo scientifico

2

Esperienze di laboratorio

3

Il valore del dubbio e dell'errore

Un gatto... è solido, liquido o gassoso?



Mi presento



Michele Marcaccio

- **Insegnante di matematica e scienze** - scuola secondaria di I grado
- **Docente di didattica della chimica e della biologia** - presso la Libera Università di Bolzano (campus Brixen)
- **Docente di chimica** - presso l'Università di Milano Bicocca
- **Autore** di testi di scienze per la scuola secondaria di I grado
- **Formatore** in tema di didattica delle scienze



Obiettivo? Il metodo scientifico

Importanza del **processo** e **valorizzazione** dell'errore e del dubbio

COME?

Condividendo:

- idee
- esperienze
- e qualche emozione





«DEFINIZIONI»



Stato solido

«Cosa rende DIVERSO lo stato **SOLIDO** rispetto ai liquidi e ai gas?»

.....

.....

.....



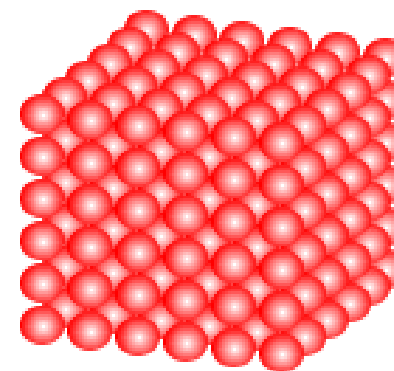
La definizione dei libri di testo:

I solidi hanno una **forma** e un **volume** proprio, sono quindi incompressibili, cioè non possono occupare un volume minore

Oltre alla definizione



STATO SOLIDO



Stato liquido

«Cosa rende DIVERSO lo stato **LIQUIDO** rispetto ai solidi e ai gas?»

.....

.....

.....

La definizione dei libri di testo:

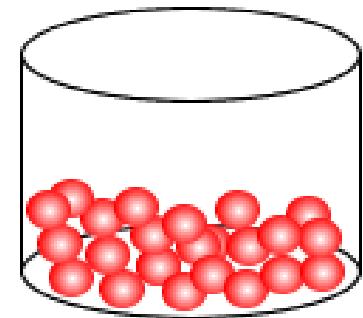
I liquidi NON hanno una **forma** MA hanno un **volume** proprio; sono quindi incompressibili; i liquidi prendono la forma del contenitore.



Oltre alla definizione



STATO LIQUIDO



Stato gassoso

«Cosa rende DIVERSO lo stato **GASSOSO** rispetto ai solidi e ai liquidi?»

.....

.....

.....

LA DEFINIZIONE DEI LIBRI DI TESTO:

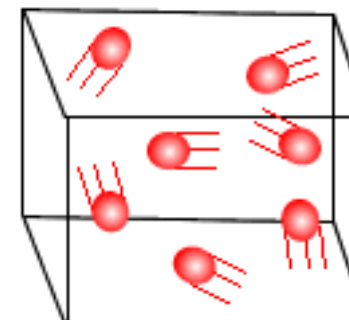
I gas NON hanno né **forma** né **volume** propri, sono quindi **comprimibili**, cioè possono espandersi ed occupare tutto lo spazio che hanno a disposizione.



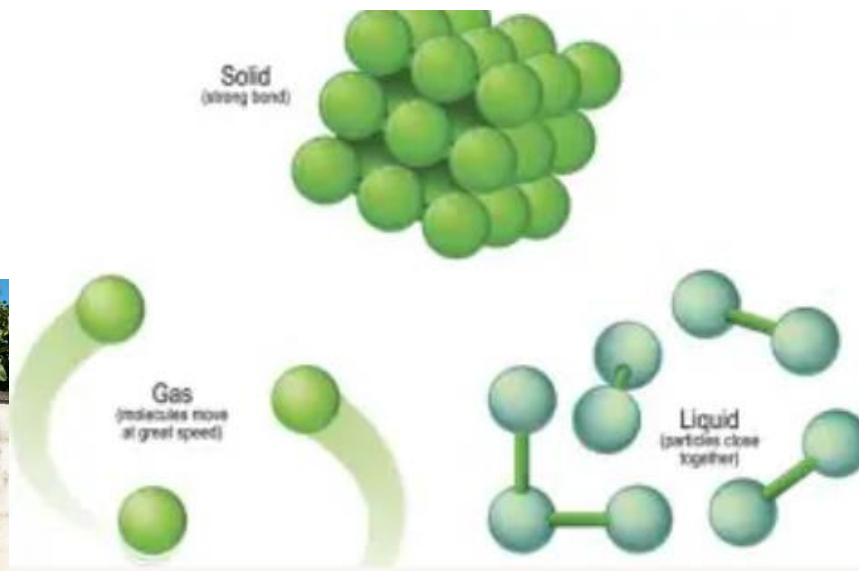
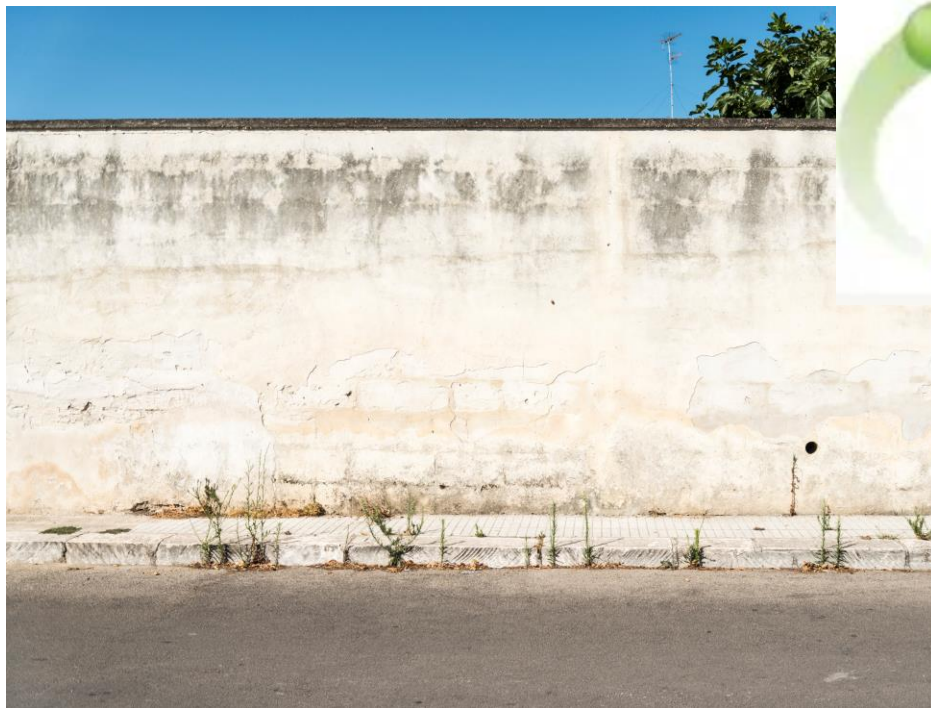
Oltre alla definizione



STATO AERIFORME



? «Definizioni» ✓

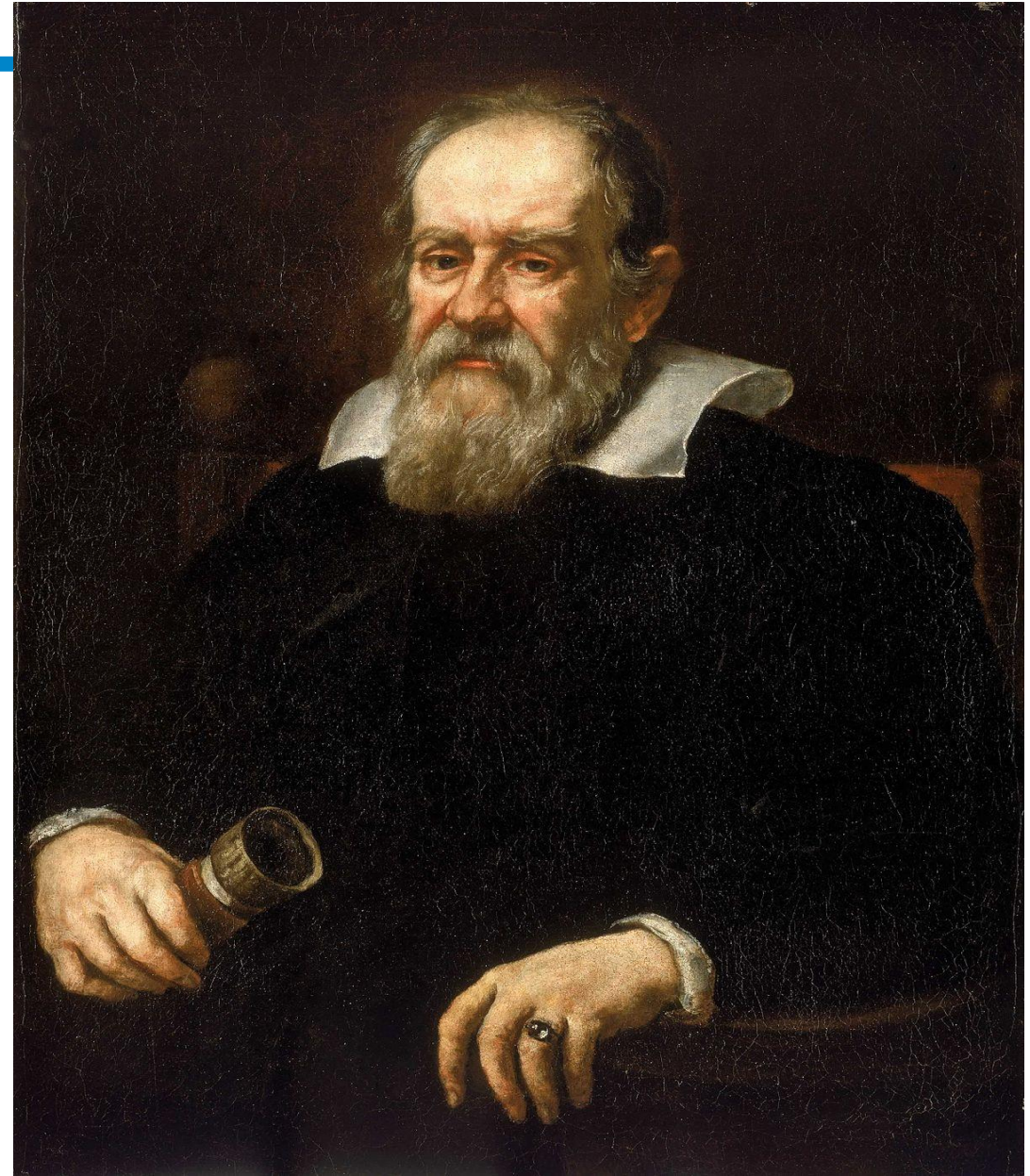


METODO SCIENTIFICO



Il metodo scientifico

METODO SCIENTIFICO



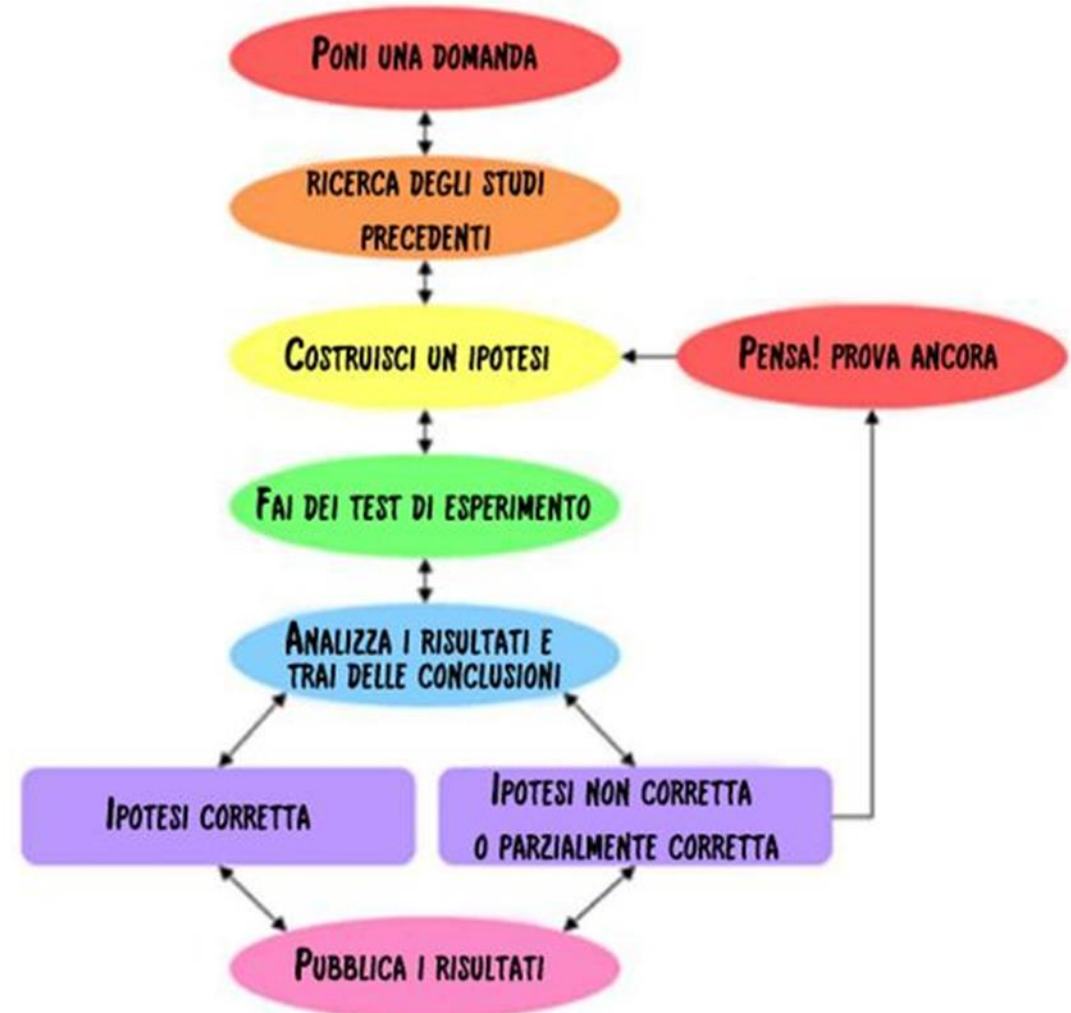
Il metodo scientifico

A volte il metodo scientifico viene trattato come uno strumento poco flessibile, chiuso, lontano dai ragazzi, in quanto:

- estremamente lineare
- sempre focalizzato sui fatti
- troppo centrato sulla sperimentazione



METODO SCIENTIFICO



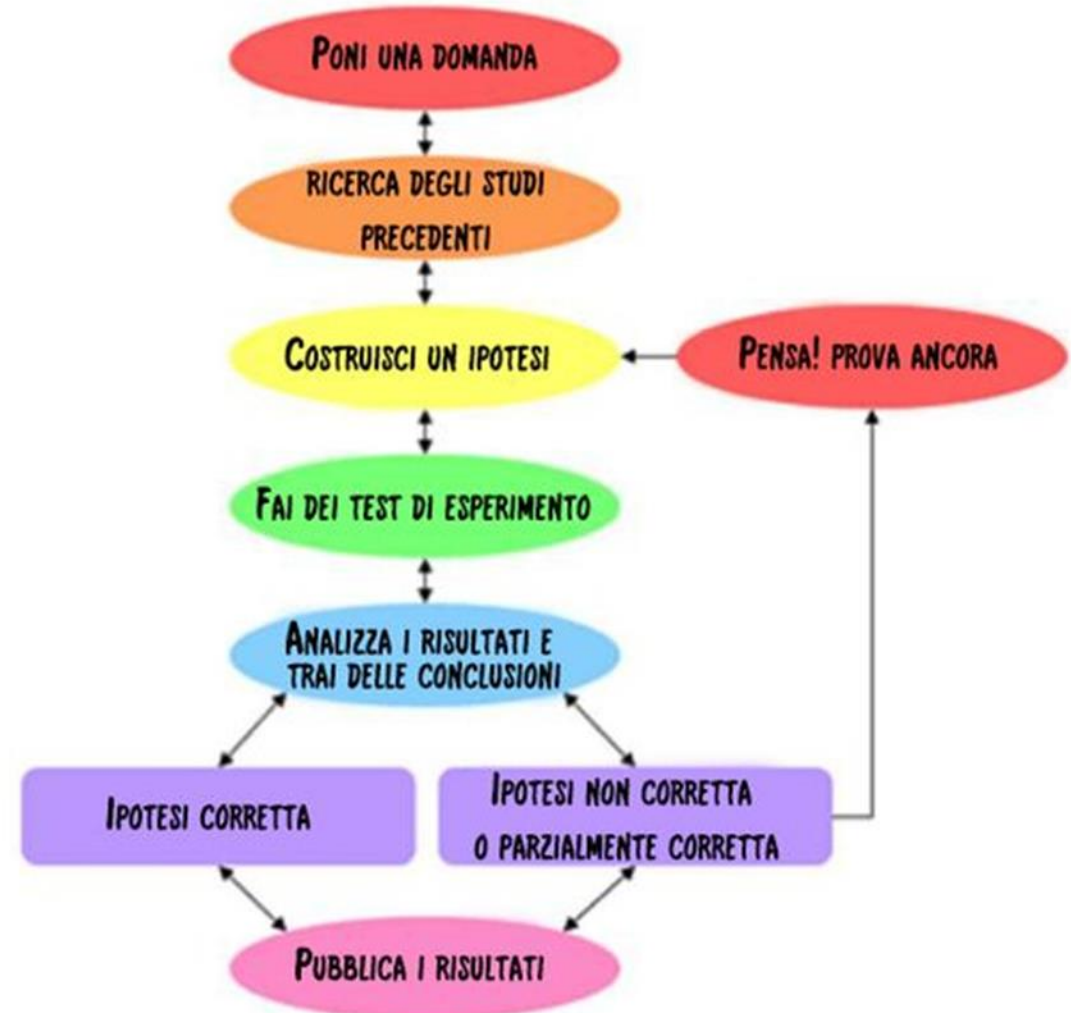
Il metodo scientifico

A volte il metodo scientifico viene trattato come uno strumento:

- **Estremamente lineare**
- Sempre focalizzato sui fatti
- Troppo centrato sulla sperimentazione

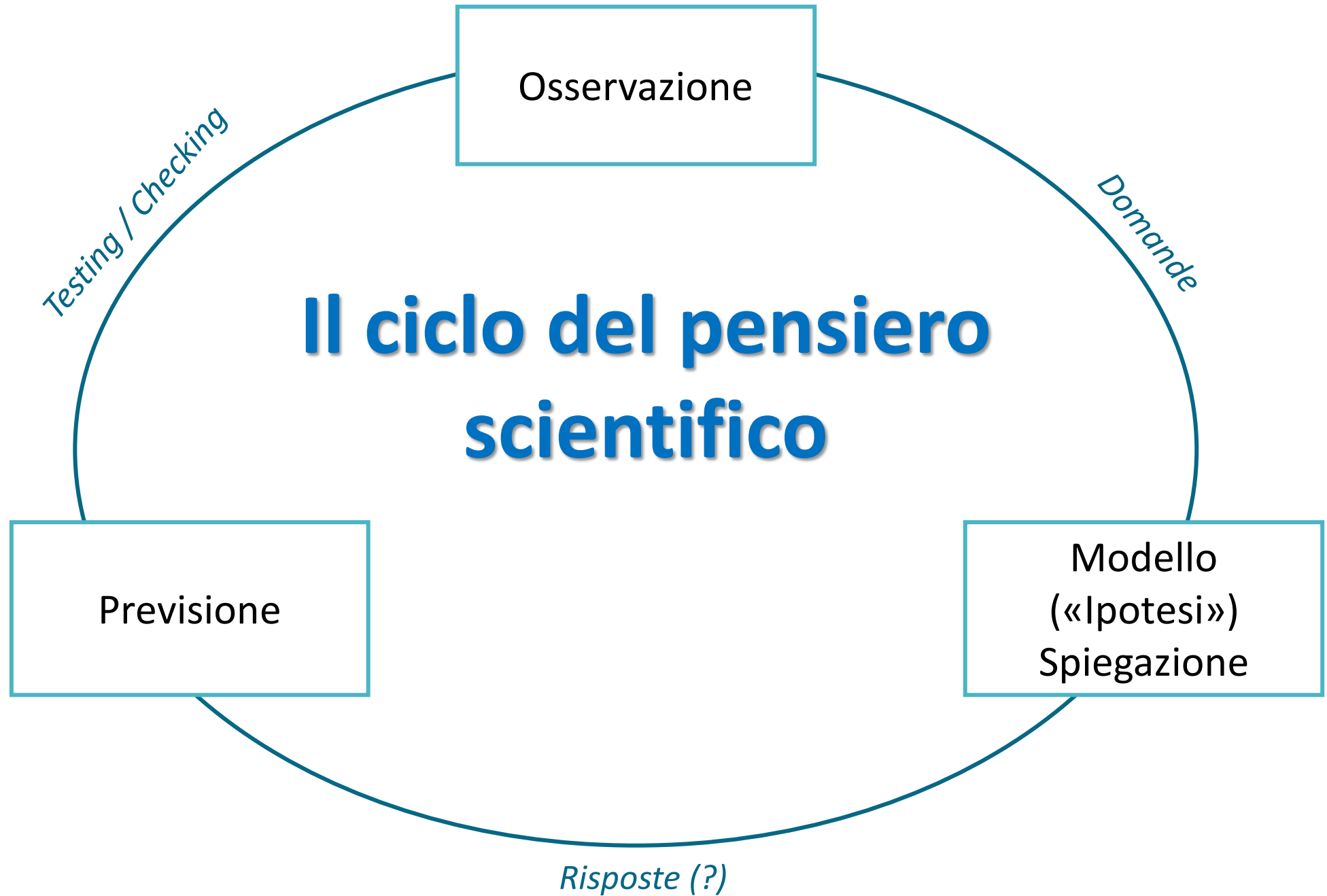
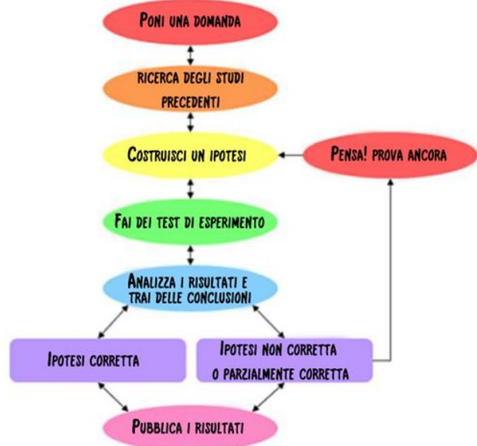


METODO SCIENTIFICO





METODO SCIENTIFICO



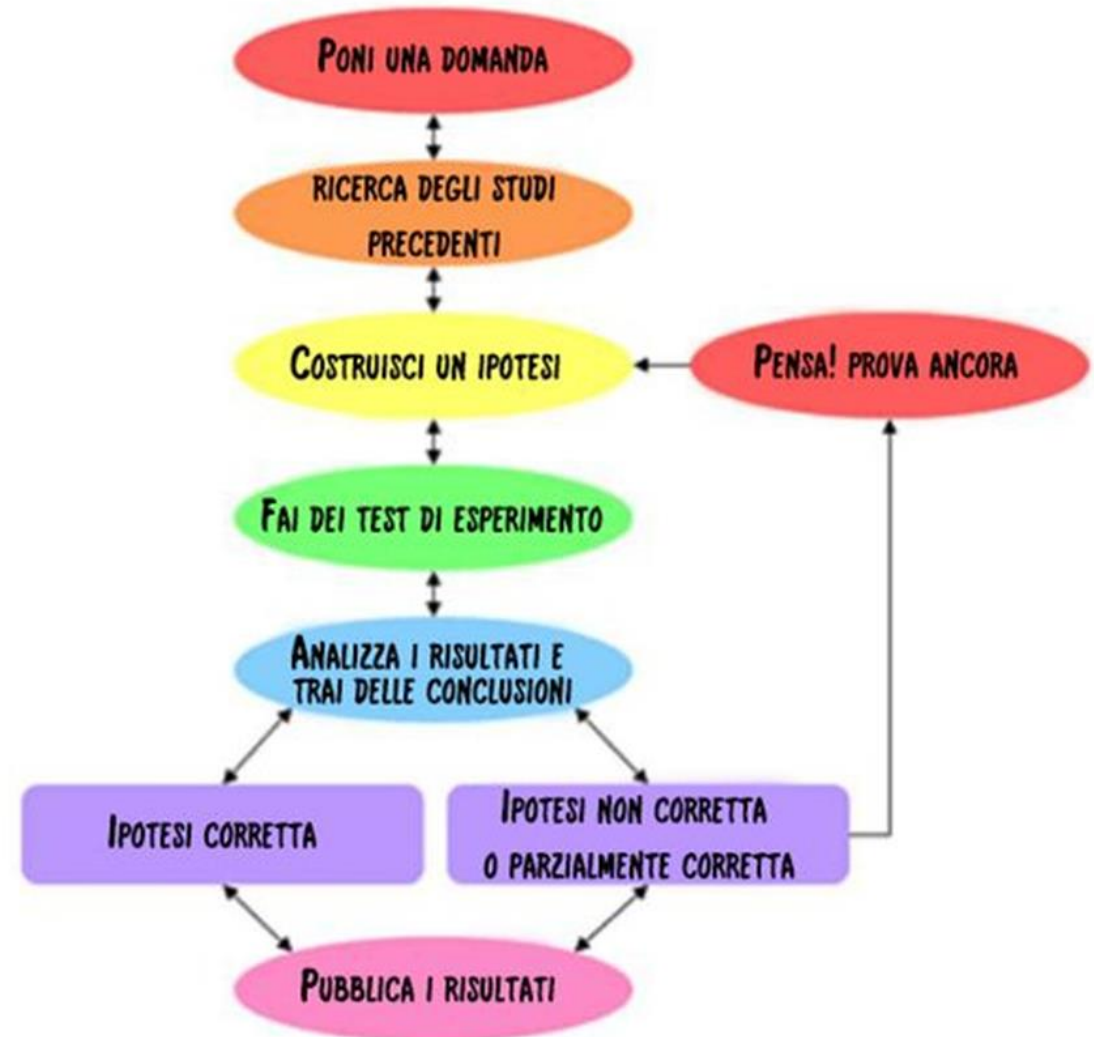
Il metodo scientifico

A volte il metodo scientifico viene trattato come uno strumento:

- Estremamente lineare
- **Sempre focalizzato sui fatti**
- Troppo centrato sulla sperimentazione



METODO SCIENTIFICO

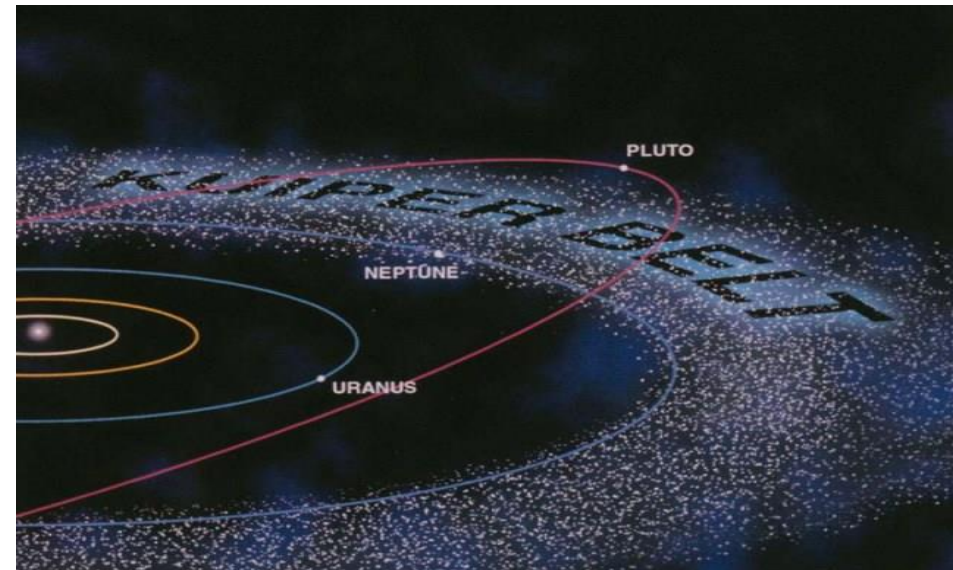


Il metodo scientifico



PIANETA un corpo celeste che:

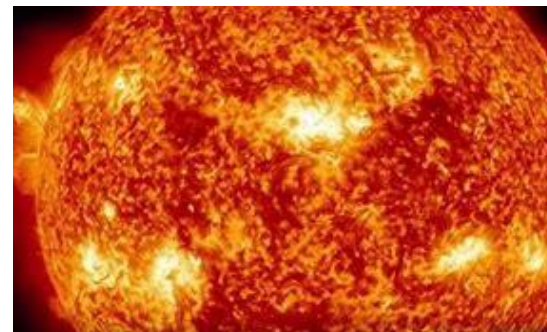
- orbita intorno al sole
- ha una massa che gli permetta di assumere una forma quasi sferica
- è stato grado di "ripulire" la propria fascia orbitale da altri oggetti di dimensioni confrontabili.



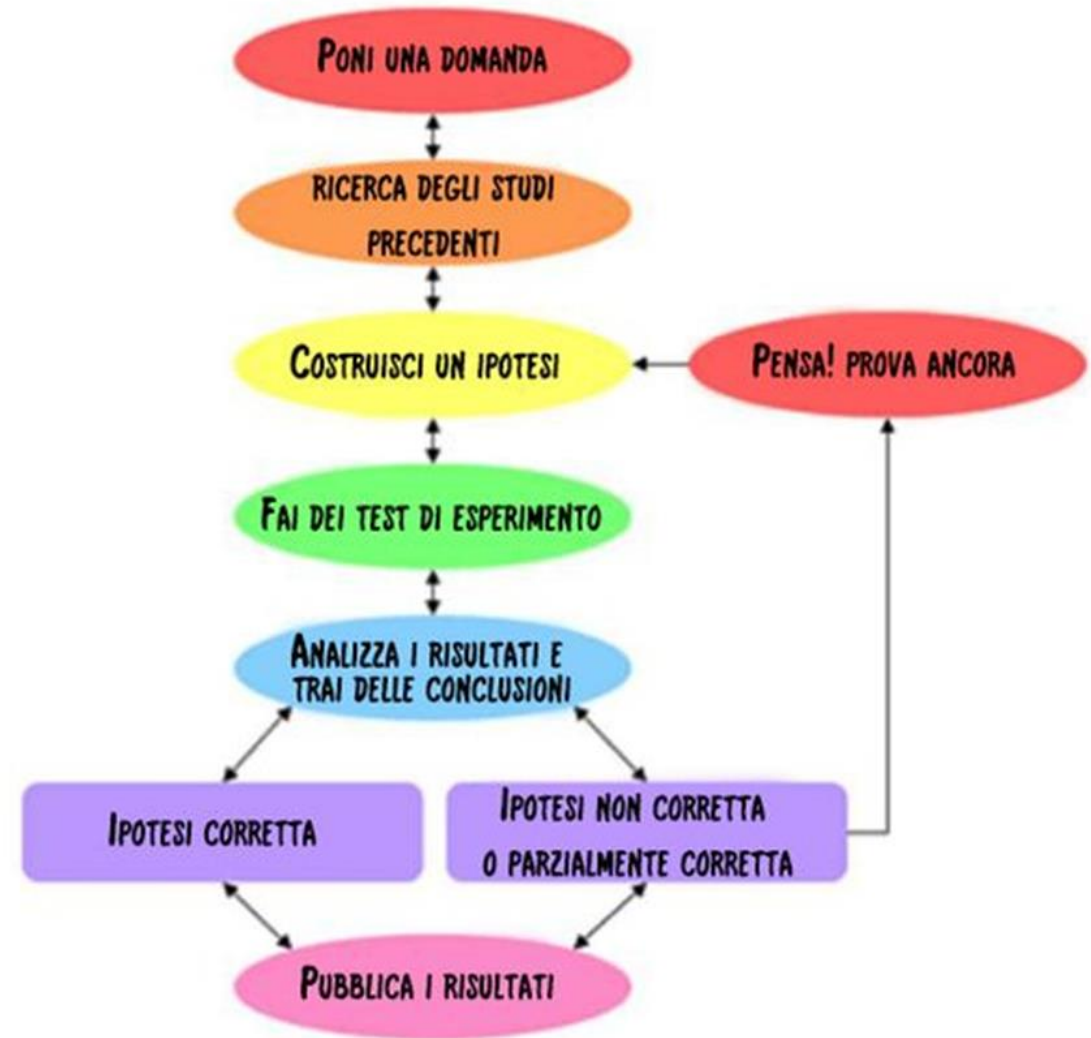
Il metodo scientifico

A volte il metodo scientifico viene trattato come uno strumento:

- Estremamente lineare
- Sempre focalizzato sui fatti
- Troppo centrato sulla sperimentazione



METODO SCIENTIFICO



Il metodo scientifico

Avvicinare i ragazzi al metodo riportando l'attenzione al:

- ruolo dello scienziato
- al processo,
- al pensiero scientifico,
- ai dubbi

1. **IL GIOCO DEL RICERCATORE** (il gioco della bottiglia)
2. **POCHE VARIABILI... E LE CONTROLLO** (diavoletto di Cartesio)
3. **PROTAGONISTI DELLA SCOPERTA** (la struttura di un fiore)
4. **DA UNA SCOPERTA ALL'ALTRA** (forze di coesione e di adesione)



Il gioco del ricercatore (o della bottiglia)

Quale bicchiere contiene acqua pura?

- Acqua e caffè
- Acqua e sale
- Aceto bianco
- Acqua normale

Castellani, T., Belmonte, C., Maggi, L., Pontecorvo, E. (2008) - *Una proposta didattica per l'insegnamento delle scienze*, Naturalmente 3/2008



Il gioco del ricercatore (o della bottiglia)

- *Cosa contiene questo bicchiere?*

- *Produrre ipotesi*

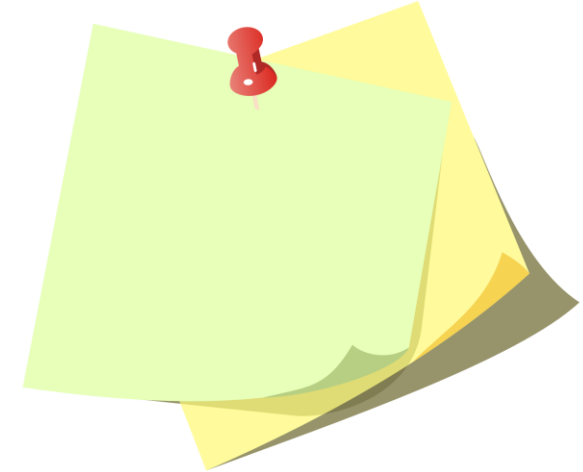
Molte derivano dai sensi e dal buon senso

- *Qualche esperimento*

- a che temperatura bolle?
- a quale si solidifica?
- il pH?
- è più o meno densa dell'acqua?
- ma quanto è densa?
- prima i più economici (tempo denaro)
- vengono fuori i lati umani dell'attività del ricercatore

- *Dedurre la tesi*

ma... troppe incertezze e troppe approssimazioni



Poche variabili e le controllo

Esperimento sull'incomprimibilità dell'acqua





IL DIAVOLETTO DI CARTESIO



Protagonisti della scoperta

La struttura di un fiore

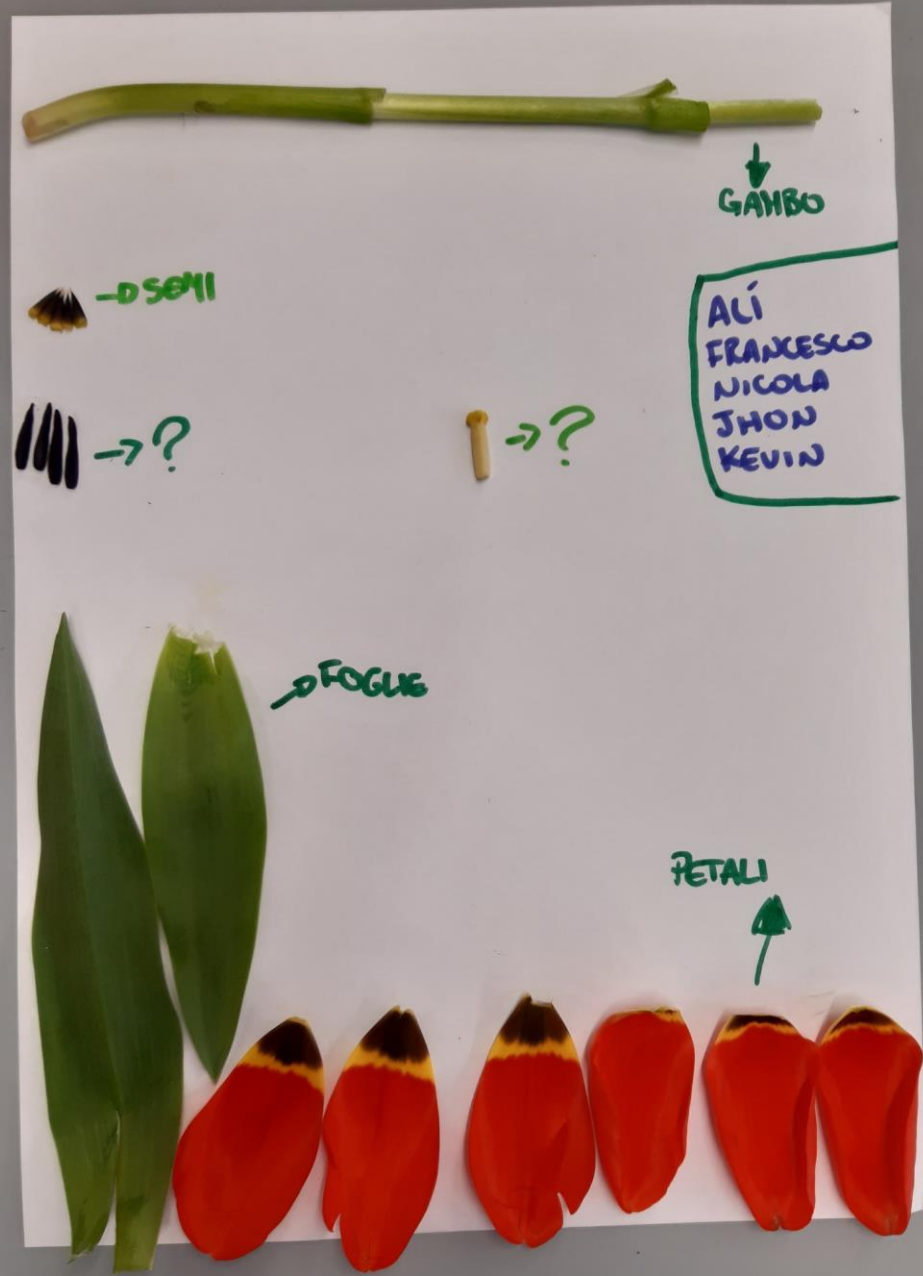
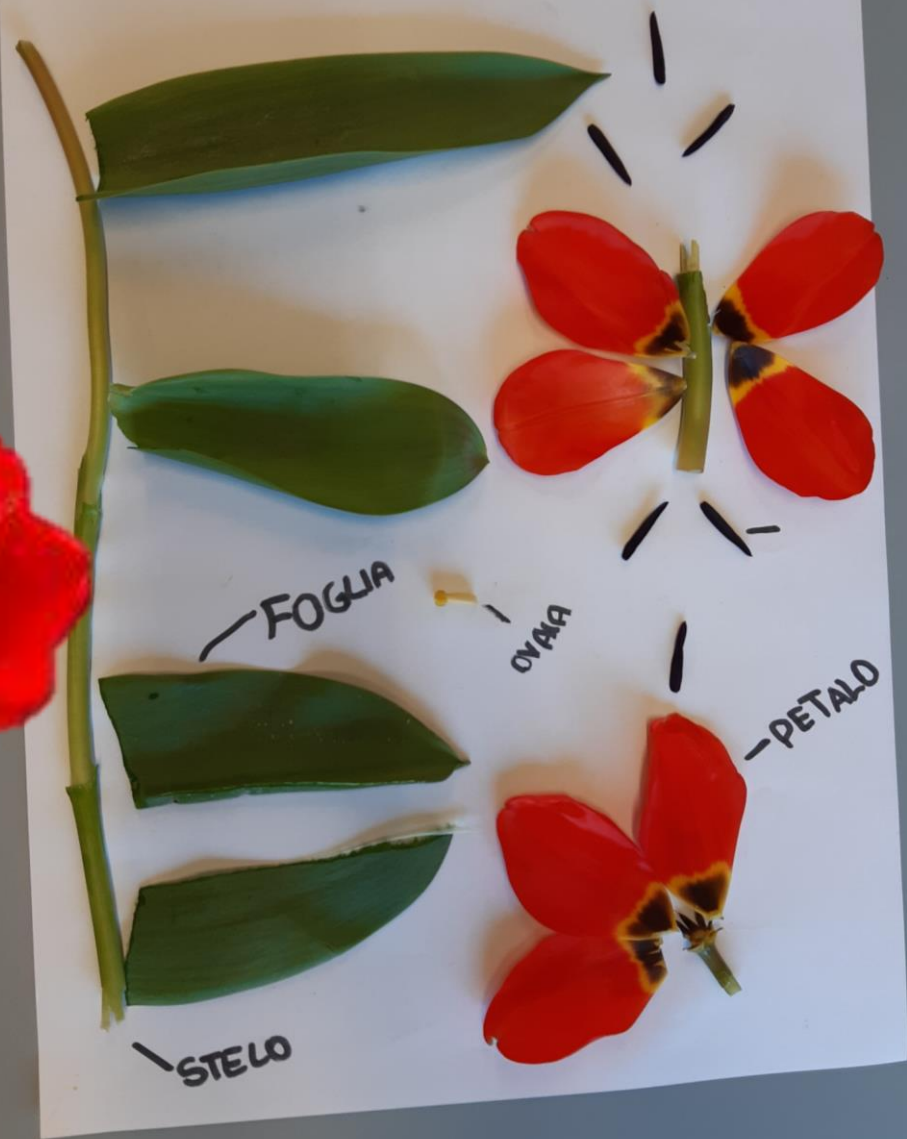
Quali parti distinguiamo ...nel tulipano che abbiamo in mano?

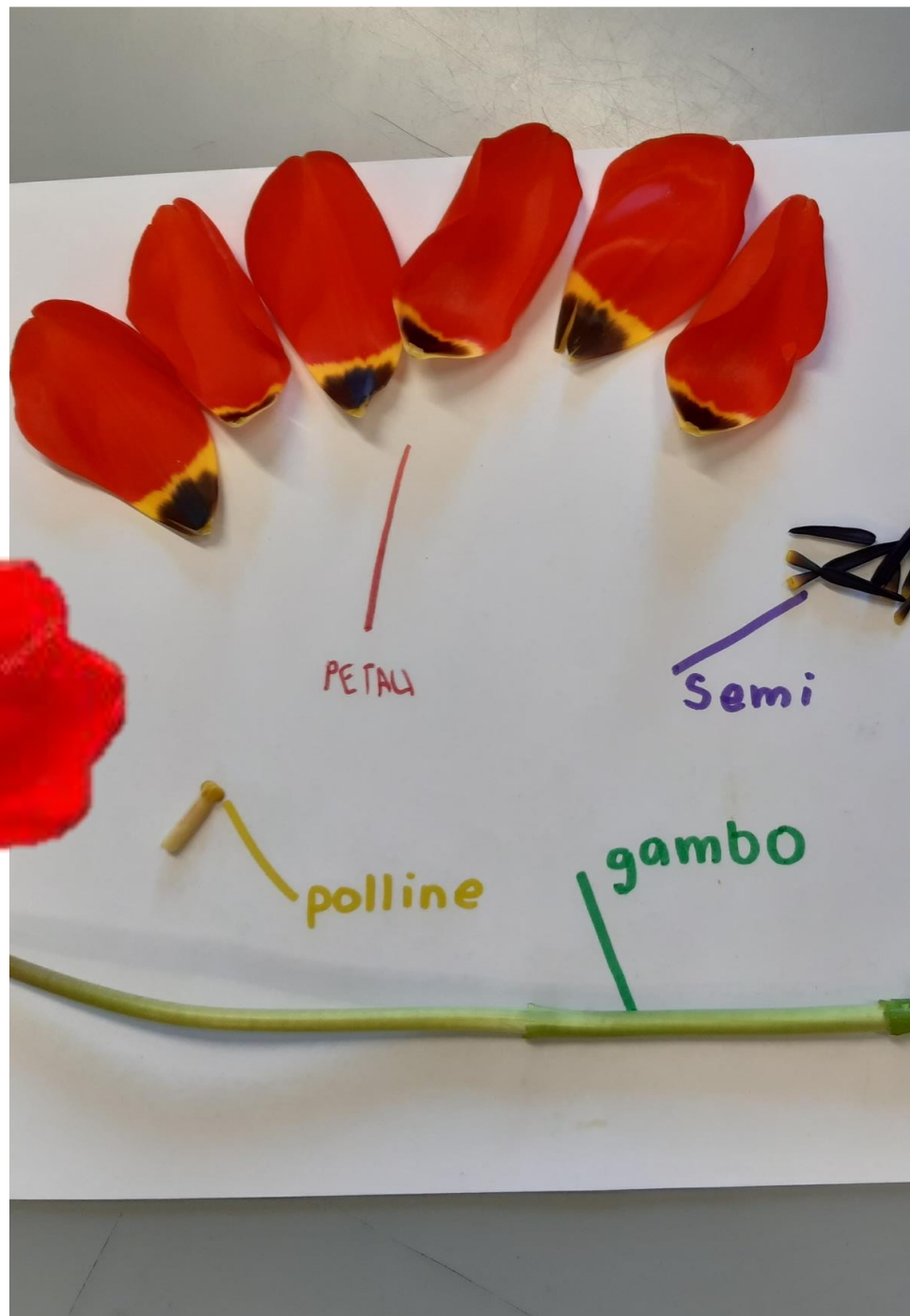
A cosa servono queste parti?





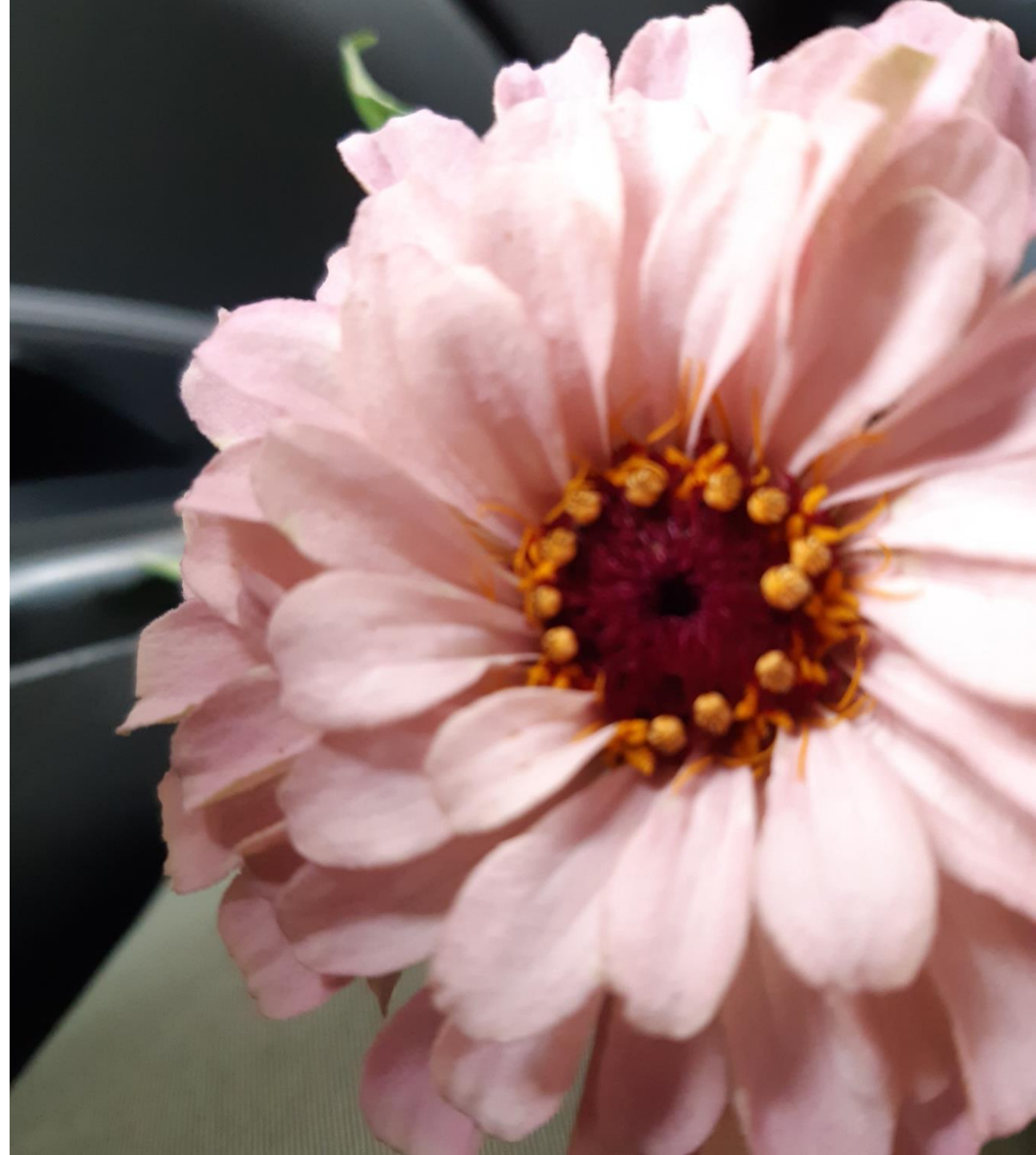
MATILDE, LUCREZIA, ALESSIA G., MAYMOUNA, ALESSIA M., KERY









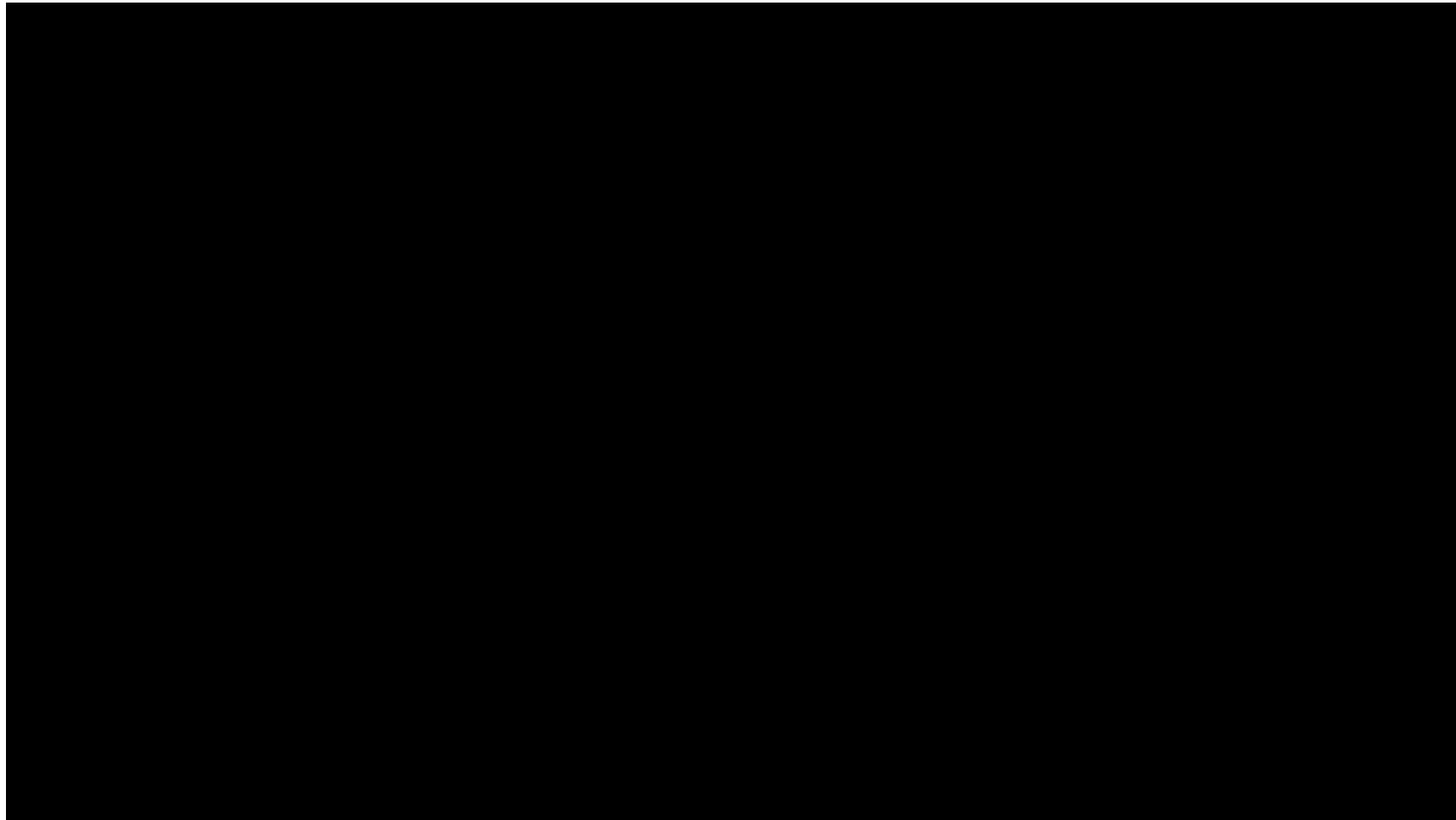






Da una scoperta all'altra...

FORZE DI ADESIONE



Da una scoperta all'altra...

FORZE DI COESIONE

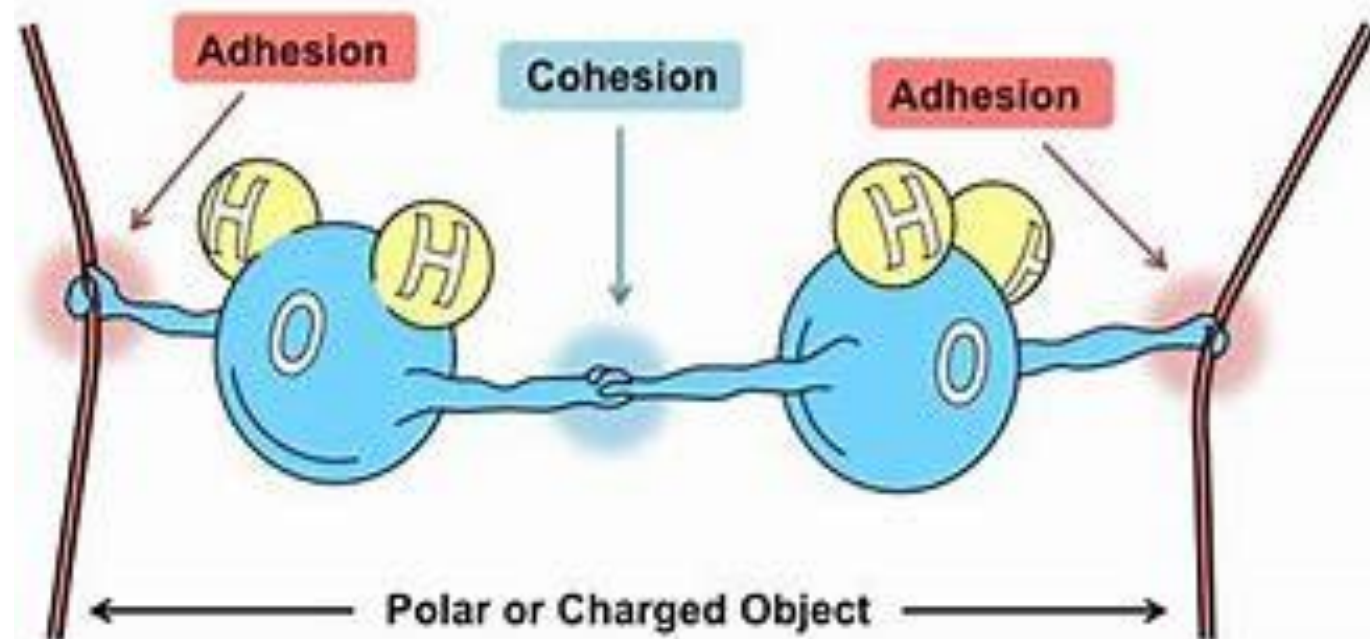


Forze di adesione e forze di coesione

Le forze di adesione e le forze di coesione sono caratteristiche (ma non esclusive) dei liquidi e vengono esercitate a livello molecolare.

Le forze di **coesione** in un liquido sono le forze esercitate tra le molecole tali da mantenerlo coeso. Riguardano le interazioni tra le molecole **della stessa specie chimica** che costituiscono un dato liquido.

Le forze di **adesione** sono le forze con cui il liquido tende ad aderire ad una superficie di un solido;
RIGUARDA QUINDI MOLECOLE DI SPECIE CHIMICHE DIFFERENTI.



Il metodo scientifico

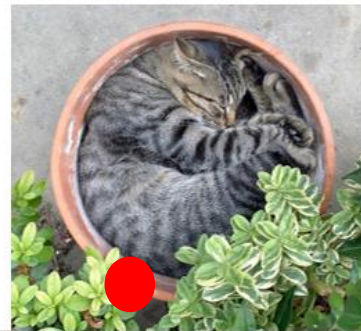
«Quali sono gli elementi alla base del metodo scientifico?»

- *Esperimenti*
- *Controllo delle fonti, ricerca della verità*
- DUBBIO E ERRORE



Dubbio e errore

- ✓ Step **imprescindibili** del processo di apprendimento
- ✓ Elementi **strutturali** del metodo scientifico
- ✓ Garanzia di **affidabilità** e di credibilità
- ✓ Strumenti per interpretare con **autonomia di giudizio** e un libero pensiero



Un gatto... è Solido, liquido o gASSoSo?



SPAZIO ALLE DOMANDE



Scrivi i tuoi quesiti al relatore nella sezione domande (sulla destra)

Grazie!

eventi.digitali@deascuola.it



blog.matematica.deascuola.it



didattica-digitale-integrata.deascuola.it



deascuola.it



formazione.deascuola.it



[/DeAScuola](https://www.facebook.com/DeAScuola)



[@DeAScuola](https://twitter.com/DeAScuola)



[deascuola](https://www.instagram.com/deascuola)