



# La Materia e gli Stati di Aggregazione

Un viaggio dalla particella all'universo

# Cos'è la Materia

Materia è tutto ciò che occupa uno spazio e che ha una massa.

## Proprietà misurabili:

- Massa
- Volume
- Densità
- Durezza
- Colore
- Elasticità

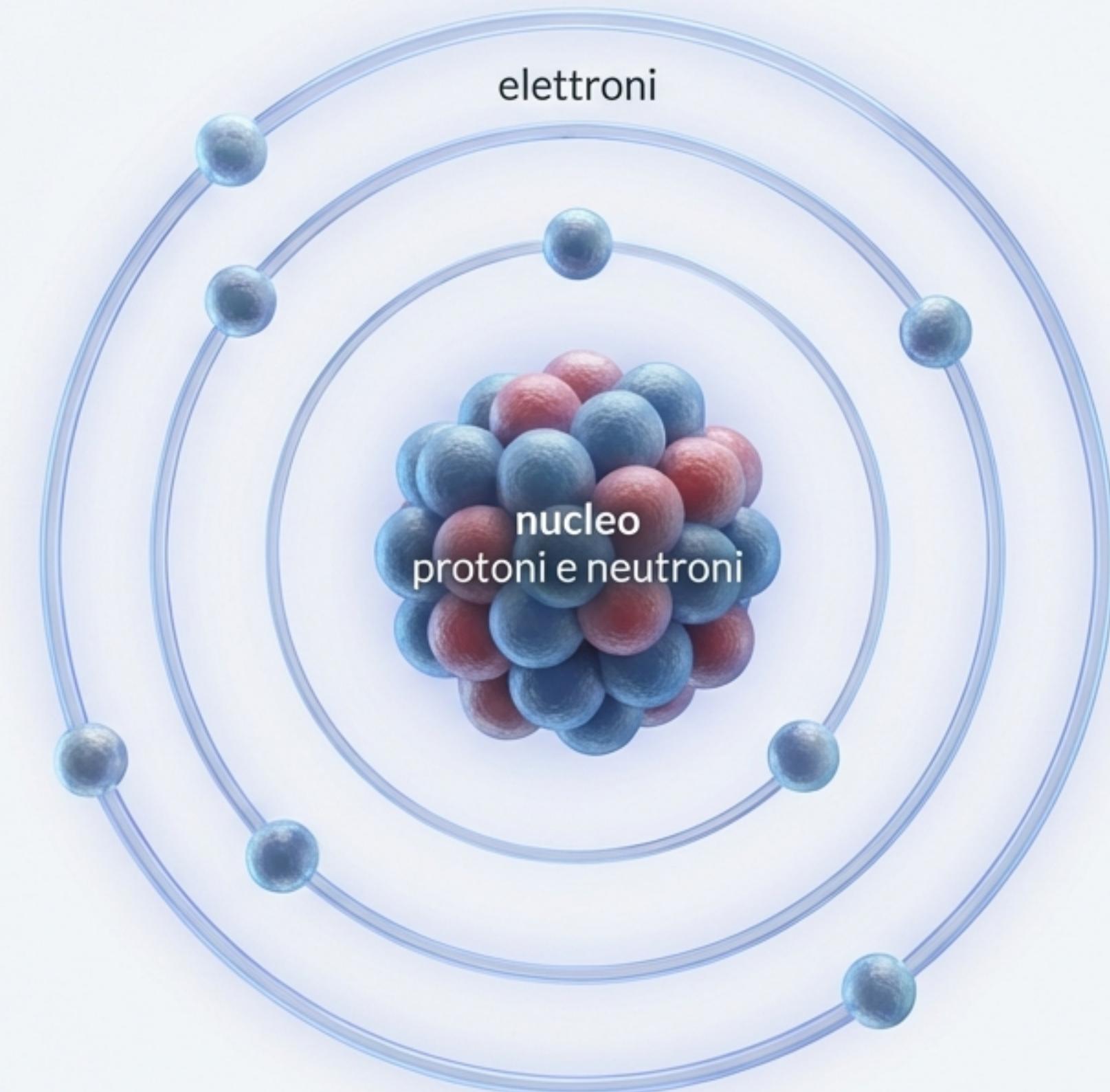


# I Mattoni dell'Universo: Atomi e Molecole

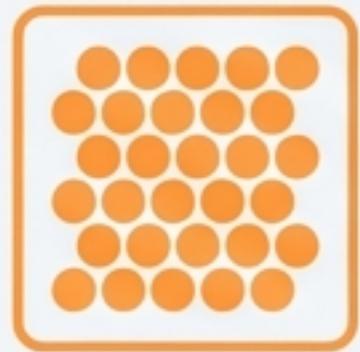
Tutta la materia è formata da particelle piccolissime chiamate atomi. Gli atomi si uniscono in gruppi formando le molecole.

**Elemento:** Sostanza formata da atomi tutti uguali.

**Composto:** Sostanza formata da atomi diversi.

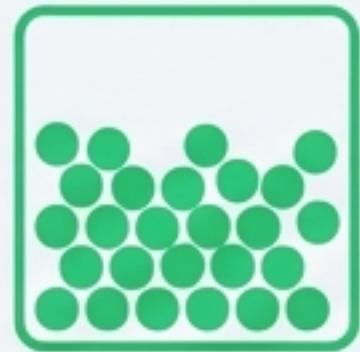
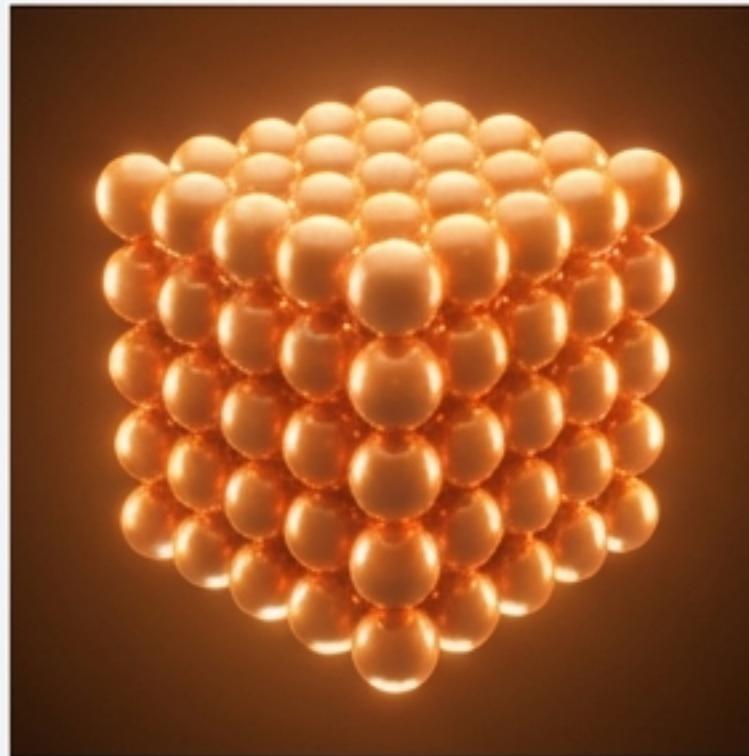


# I Quattro Stati di Aggregazione



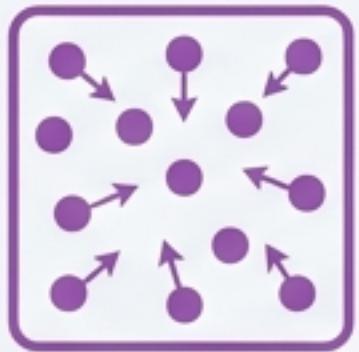
## SOLIDO

Forma: propria  
Volume: proprio



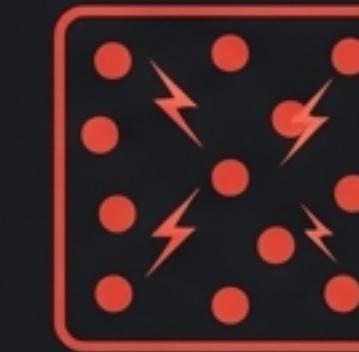
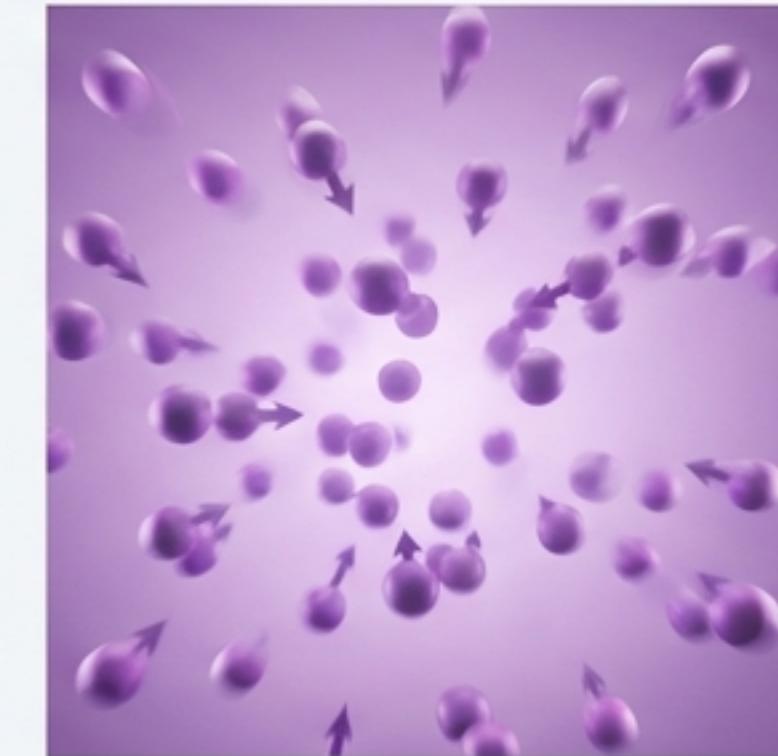
## LIQUIDO

Forma: variabile  
Volume: proprio



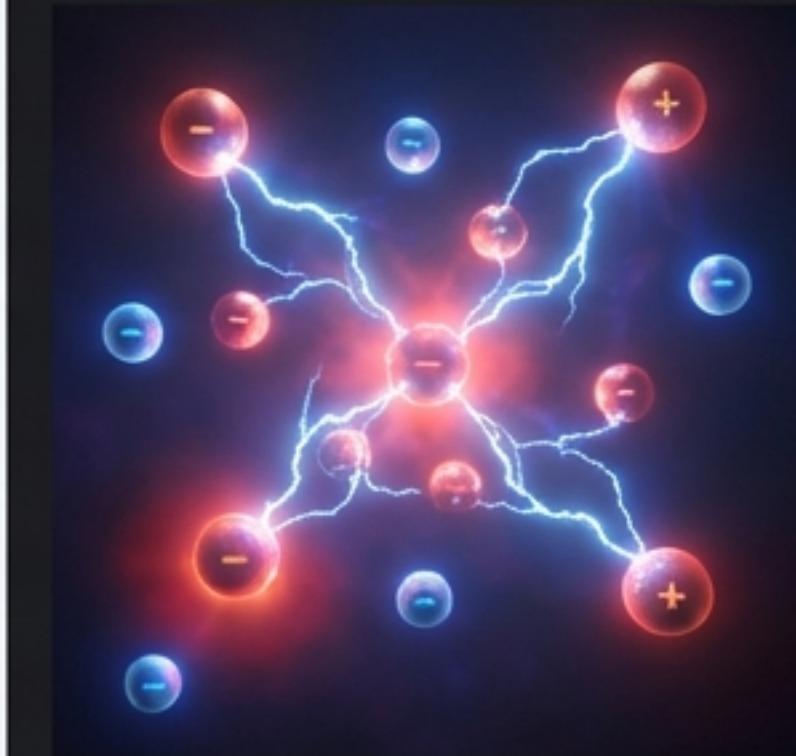
## GAS

Forma: variabile  
Volume: variabile



## PLASMA

Gas ionizzato  
Volume: variabile

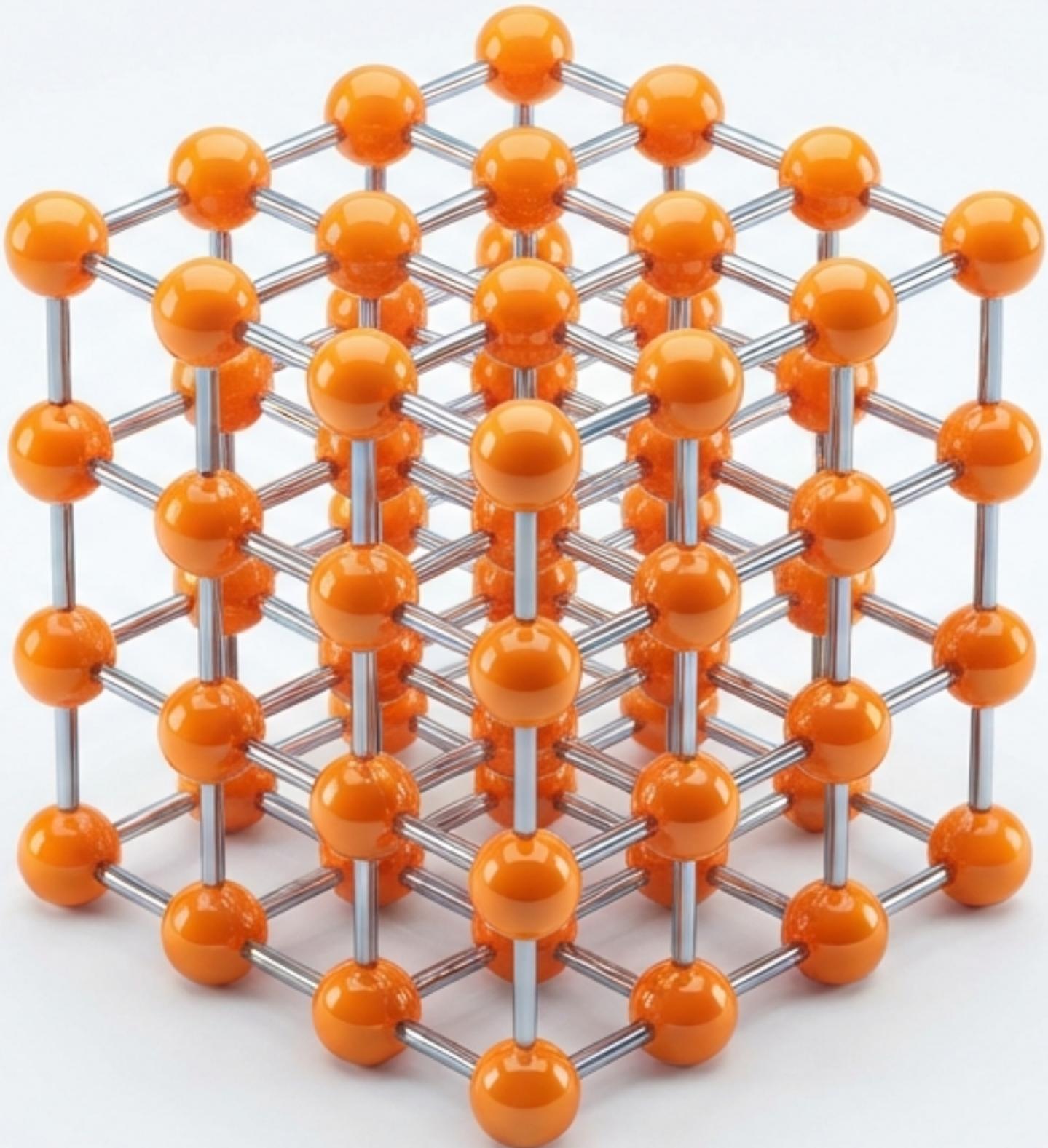


# I Solidi: Ordine e Rigidità

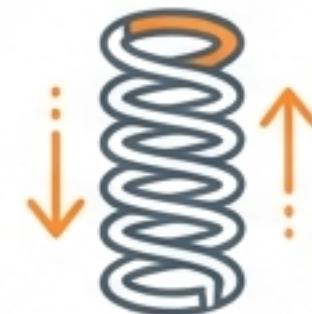
I corpi solidi hanno una forma e un volume propri. Le molecole sono molto vicine tra loro, si attraggono e formano strutture rigide.

## Struttura:

- **Solidi cristallini:** Particelle ordinate e regolari (es. quarzo).
- **Solidi amorfi:** Senza struttura cristallina (es. vetro, cera).



# Comportamento Meccanico dei Solidi



## Elasticità

Deformarsi sotto una forza e riprendere la forma originale.  
(Es: molla d'acciaio).



## Plasticità

Deformarsi sotto una forza e mantenere la nuova forma.  
(Es: plastilina).



## Durezza

Capacità di scalpare o tagliare un altro corpo. (Es: l'acciaio taglia il legno).



## Fragilità

Tendenza a rompersi in frantumi sotto un urto. (Es: il vetro).



## Tenacia

Resistenza alla rottura, il contrario della fragilità. (Es: il ferro).

# I Liquidi: Adattabilità e Flusso

I corpi liquidi hanno un volume proprio ma non hanno una forma propria: prendono la forma del contenitore.

Comportamento molecolare:  
Le molecole rimangono unite ma possono scivolare l'una sull'altra.



# La Dinamica dei Fluidi

## Viscosità



Resistenza allo scorrimento.  
Dipende dalle forze di coesione.

## Tensione superficiale



La superficie forma una membrana elastica e resistente.

## Capillarità



Salita spontanea di un liquido nei tubi sottili.

**Coesione:** Attrazione tra molecole dello stesso liquido.

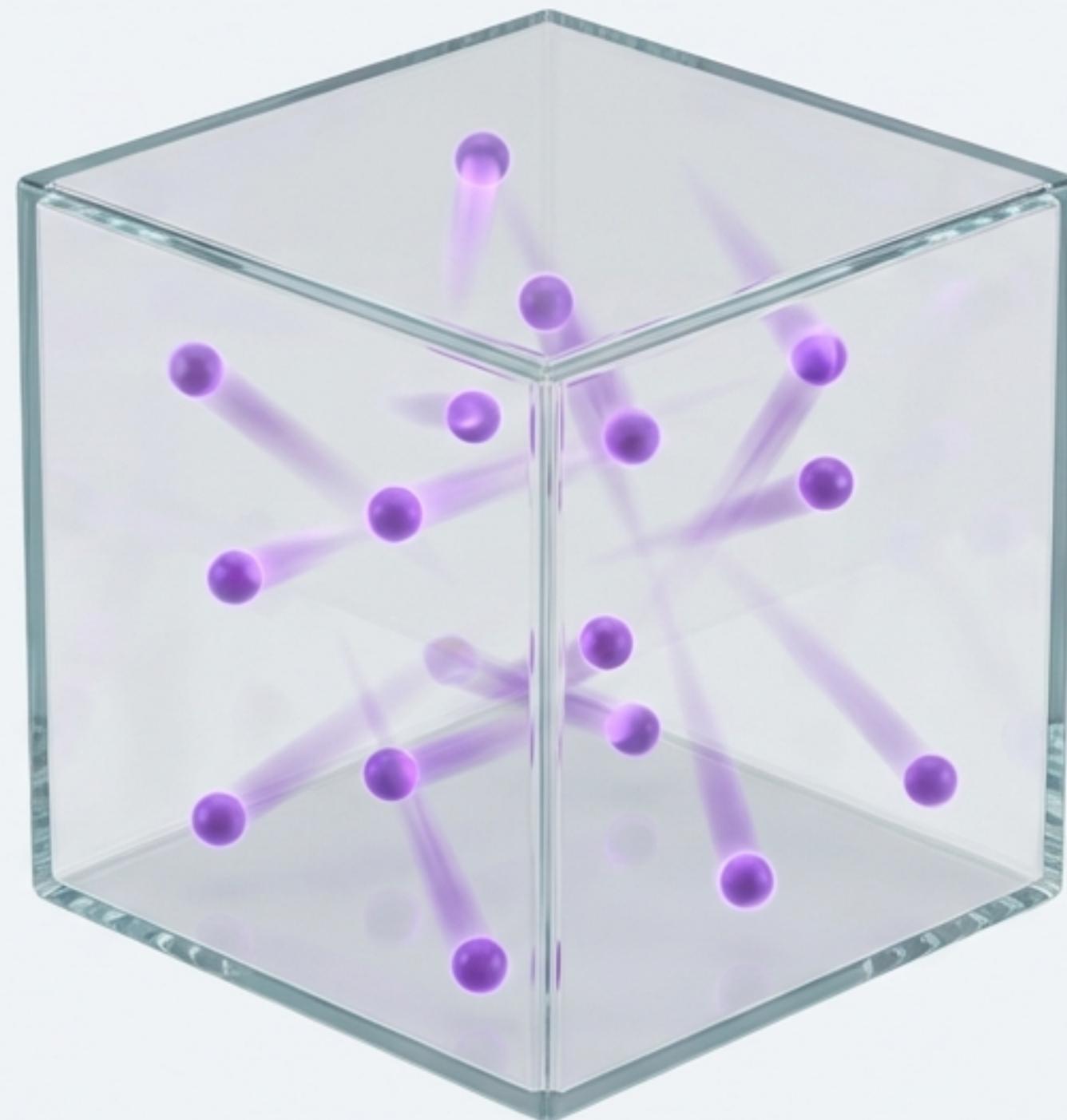
**Adesione:** Attrazione tra liquido e solido.

# I Gas: Caos e Libertà

I gas hanno una massa ma non hanno né volume né forma propri: occupano tutto lo spazio disponibile.

Comportamento molecolare:  
Le molecole sono distanti, si muovono continuamente e si urtano come palline elastiche.

**Un m<sup>3</sup> d'aria al livello del mare pesa circa 1,3 kg.**

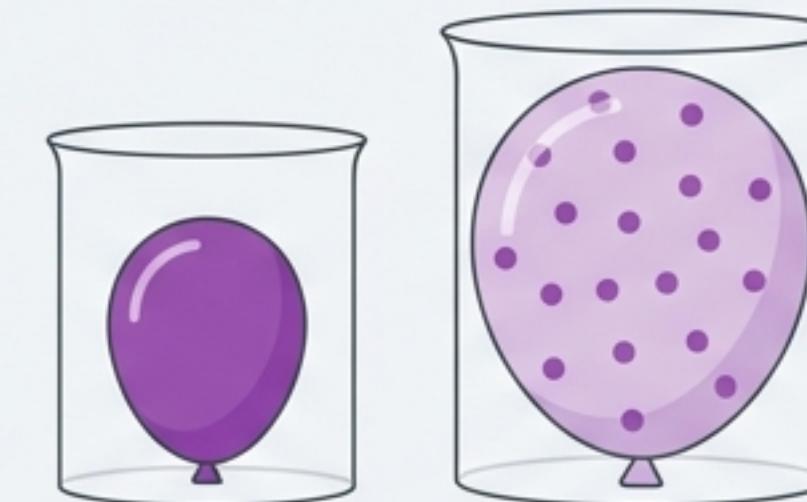


# Proprietà dei Gas



## Comprimibilità

Capacità di ridurre il volume sotto pressione. Gli spazi tra le molecole sono enormi.



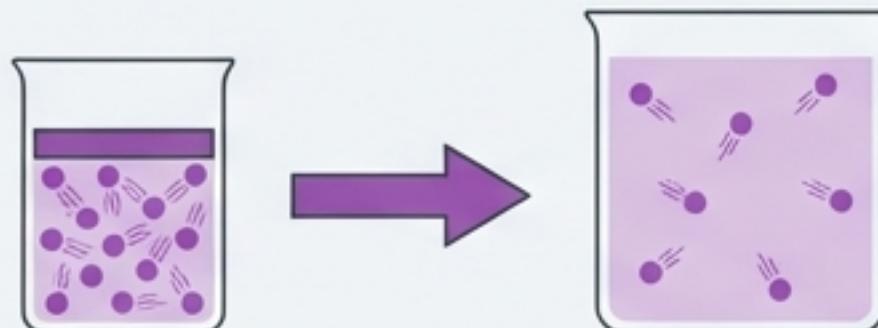
## Espansione

Tendenza a espandersi e occupare tutto il volume del contenitore.



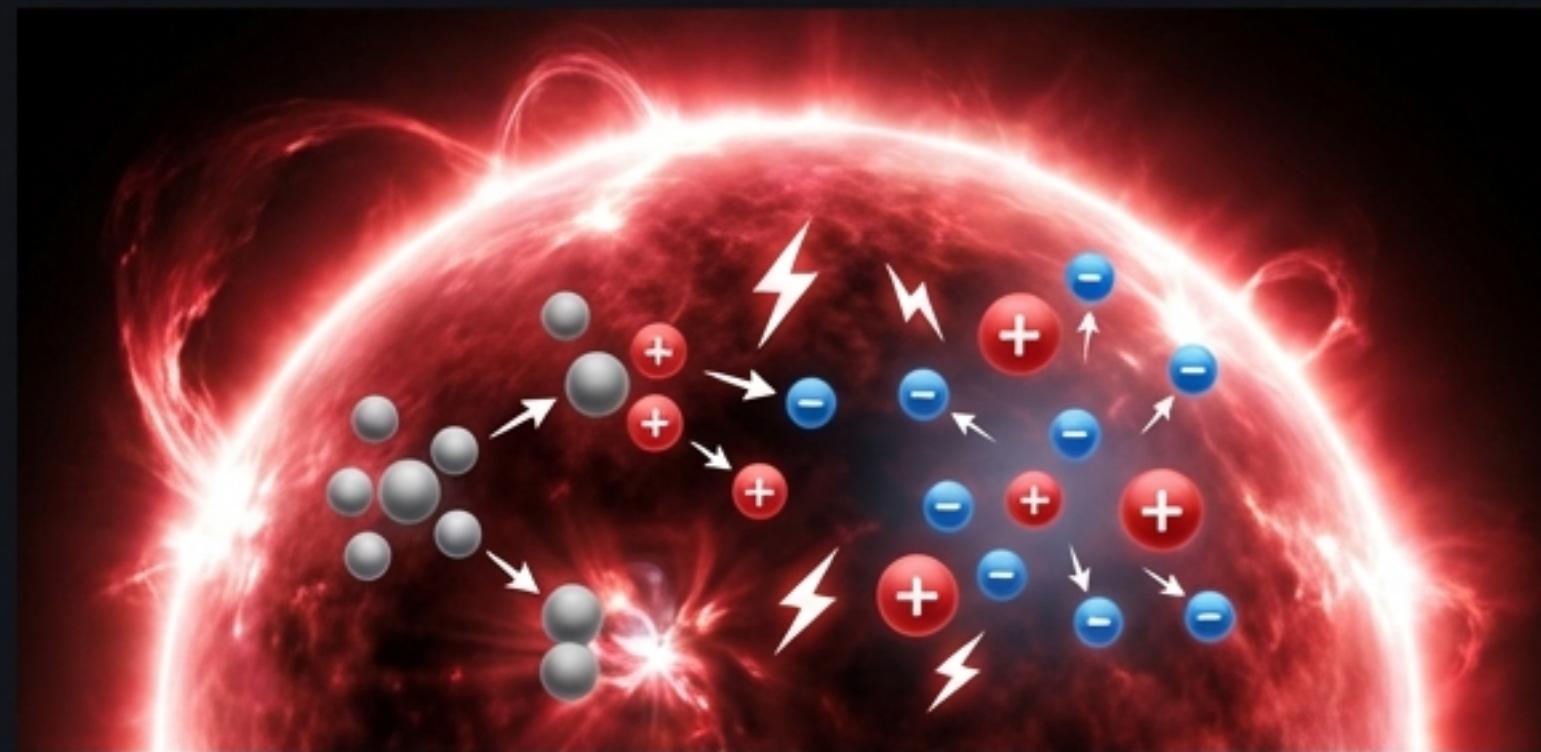
## Viscosità bassissima

Circa 100 volte inferiore a quella dell'acqua.



**Pressione e Volume:** più piccolo è il volume, più alta è la pressione.

# Il Quarto Stato: Il Plasma



Il plasma è un **gas ionizzato**. Ad altissime temperature, gli elettroni si staccano dagli atomi.

**Fatto Chiave:** Costituisce oltre il 99% della materia visibile dell'Universo.

Plasma nel cielo	Plasma naturale sulla Terra	Plasma artificiale
Sole, stelle, spazio interstellare	Fulmini, aurore boreali, fiamme	Lampade fluorescenti, sfera al plasma

# Facciamo Chiarezza: Errori Comuni

- **Massa ≠ Volume**



La massa è la quantità di materia, il volume è lo spazio occupato.

- **I gas hanno massa**



Non sono “nulla”. Un metro cubo d’aria pesa circa 1,3 kg.

- **Coesione ≠ Adesione**



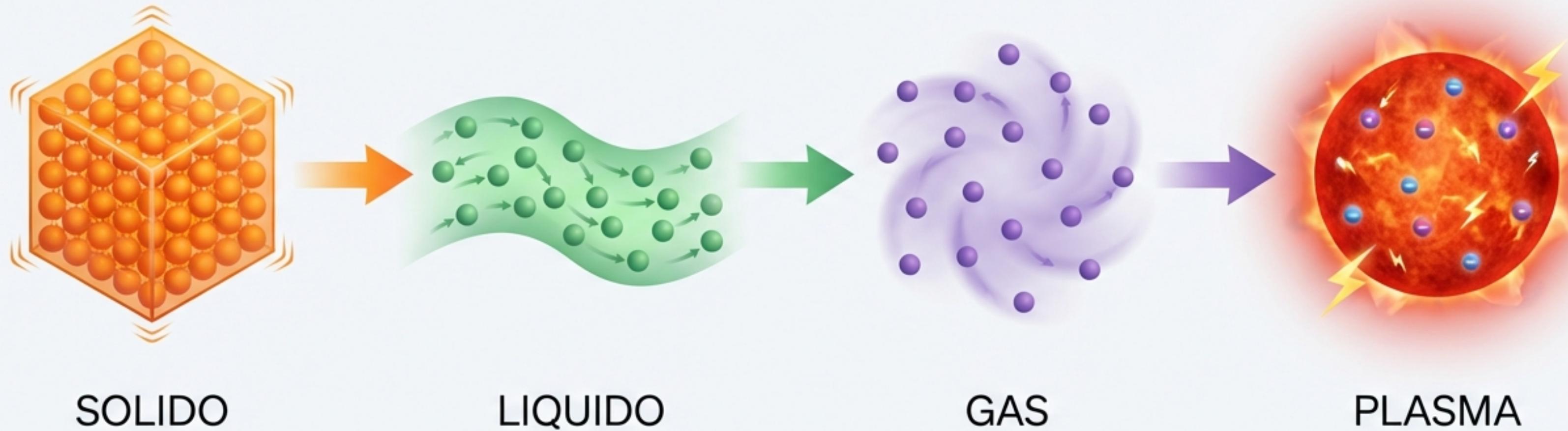
Coesione è tra molecole dello stesso tipo; Adesione è tra tipi diversi.

- **Il plasma esiste**



Non sono tre stati ma quattro; il plasma è il più diffuso nell’Universo.

# La Danza della Materia



SOLIDO

LIQUIDO

GAS

PLASMA

Dal diamante più duro alla luce delle stelle, tutto è fatto degli stessi atomi.  
L'unica differenza è l'energia e come queste particelle interagiscono.