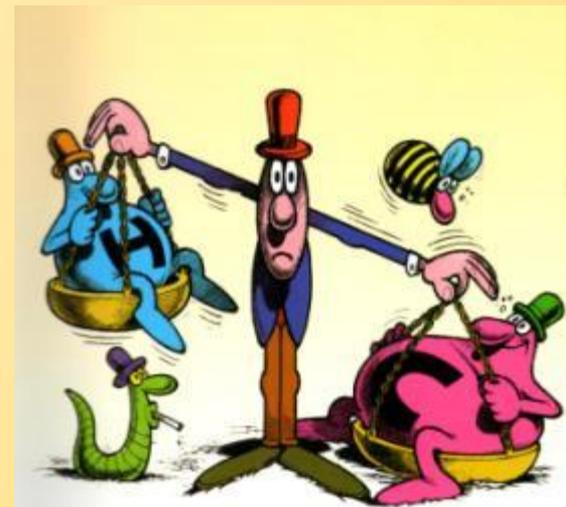


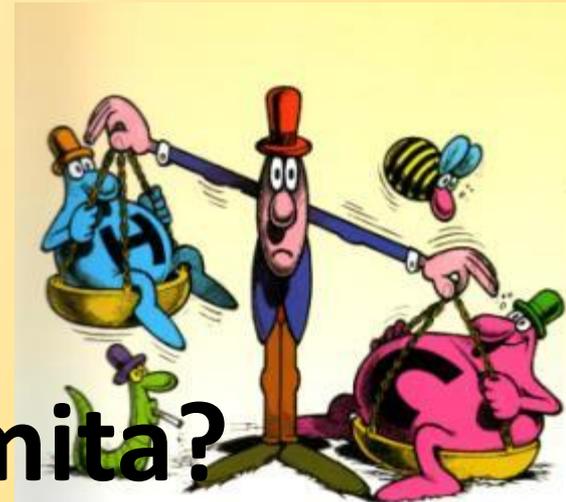
# In classe si deve apprendere!!

Giuseppe Valitutti  
[gvalitutti@virgilio.it](mailto:gvalitutti@virgilio.it)

Falconara 5 – 6 Settembre 2019



- 1. Disegna un circuito elettrico con la sorgente di energia, il ricevitore di energia e il conduttore di energia.**
- 2. I circuiti elettrici trasformano l'energia elettrica in luce, calore, suono ed effetti magnetici?**
- 3. Qual è la struttura di una lampadina?**
- 4. Quanti tipi di corrente elettrica conosci?**
- 5. Come funziona una calamita?**



# Valutazione iniziale

- Prima di cominciare un capitolo importante, si propone un breve questionario sui contenuti che saranno affrontati. Per esempio, dovendo iniziare il capitolo sull'elettricità e magnetismo, si propone la seguente serie di domande.
1. Disegna un circuito elettrico con la sorgente di energia, il ricevitore di energia e il conduttore di energia.
  2. I circuiti elettrici trasformano l'energia elettrica in luce, calore, suono ed effetti magnetici?
  3. Qual è la struttura di una lampadina?
  4. Quanti tipi di corrente elettrica conosci?
  5. Come funziona un magnete?
- Le risposte su foglio di carta di ciascun ragazzo sono raccolte ed esaminate dal docente, per vedere il grado di conoscenza della classe sull'argomento in questione. **Senza averle corrette** sono restituite agli allievi, che potranno correggerle, durante la lezione, e le conserveranno.



# Valutazione iniziale

- **A) Come si svolge**

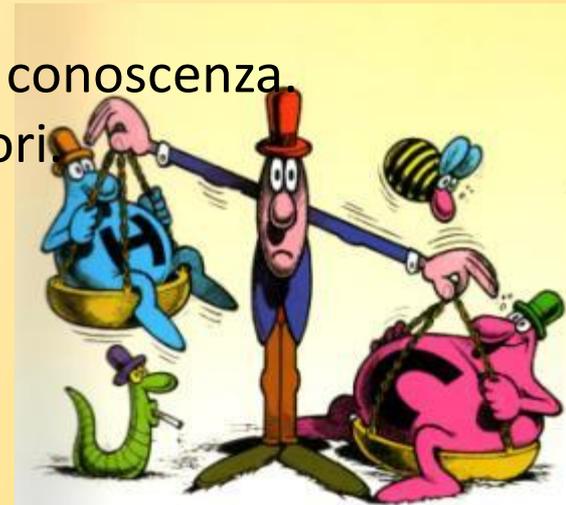
- - Gli allievi rispondono al questionario sul soggetto da trattare (non più di 6 domande).
- - L'insegnante legge le risposte ma non le corregge e restituisce il questionario a ciascun allievo.
- - Gli allievi correggono i propri errori, durante la successiva lezione e conservano il foglio.
- - Una domanda del questionario sarà riproposta in sede di valutazione.

- **B) Interesse per gli allievi**

- - Tutti gli allievi sono impegnati mentalmente.
- - Tale strategia aiuta la mente nella costruzione della conoscenza.
- - Ciascuno ha l'opportunità di correggere i propri errori.

- **C) Interesse per il docente**

- - L'insegnante conosce il livello della classe e le sue carenze da colmare con le investigazioni.
- - Si evidenziano gli errori concettuali.



# Importanza del feedback in classe

Secondo Mazur, Università di Harvard, in classe bisogna:

1. Insegnare poco.
2. Dare problemi da risolvere individualmente.
3. Dopo la soluzione in classe discutere il problema in piccoli gruppi.
4. Questo sistema fornisce un feedback frequente e continuo (sia agli studenti che all'insegnante) e produce la comprensione concettuale dell'argomento e delle abilità di problem-solving.
5. Meno (-) "insegnamento", più (+) "feedback" uguale (=) "risultati migliori".

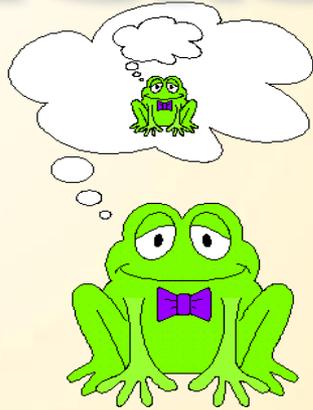


# Importanza del feedback in classe

1. Il sistema di lavoro in classe è stato applicato, con eccellenti risultati della squadra italiana, nell'allenamento degli allievi alle Olimpiadi della Chimica. Nei 15 giorni di preparazione gli allievi lavoravano in classe risolvendo i problemi inviati dalla nazione che aveva organizzato le Olimpiadi.
2. E' stato anche applicato dalle e dagli insegnanti che hanno lavorato in classe sulle 5 parole chiave di "Le parole della scienza": **oggetto, proprietà, materiale, interazione, sistema.**



# Perché investigare?

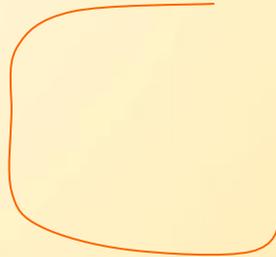
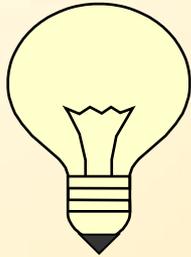


*Per aiutare studenti e docenti a pensare, a riflettere sul proprio pensiero, a diventare **risolutori metacognitivi** di problemi, in grado di dare un senso alle investigazioni e di costruire l'apprendimento significativo che dura nel tempo.*

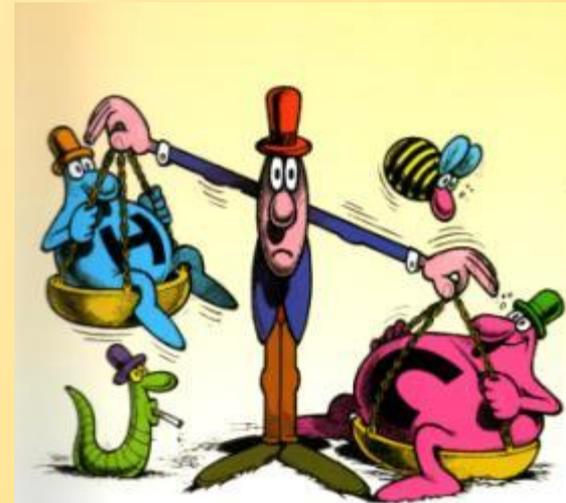


# Elettricità e Magnetismo

## Attività iniziale



Filo, lampadina e pila **interagiscono** se la lampadina si accende. Ciascun gruppo colleghi i 3 oggetti in maniera corretta per far accendere la lampadina. Registrare sul quadernone i risultati dell'investigazione.

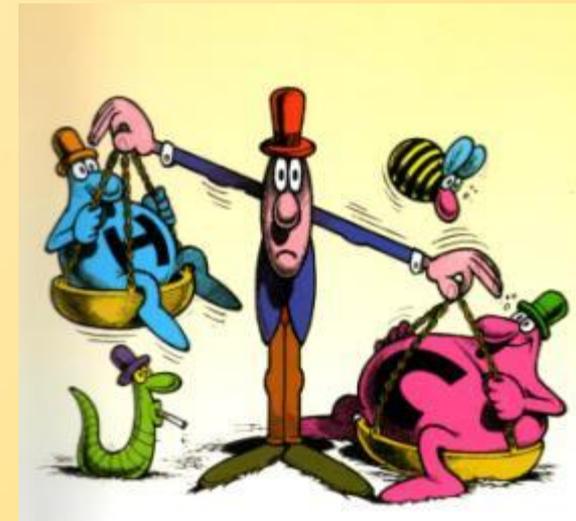
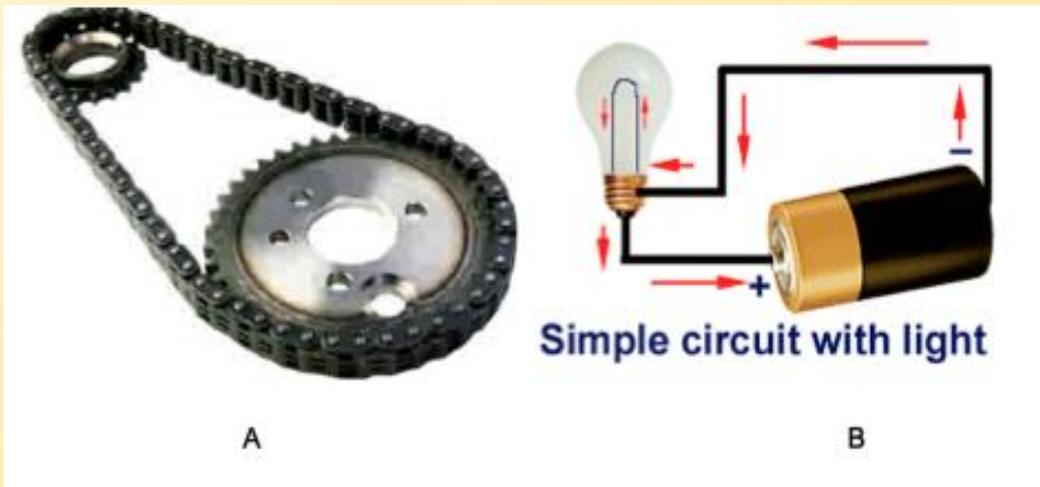


# Filamento e contatti, laterale e alla base della lampadina



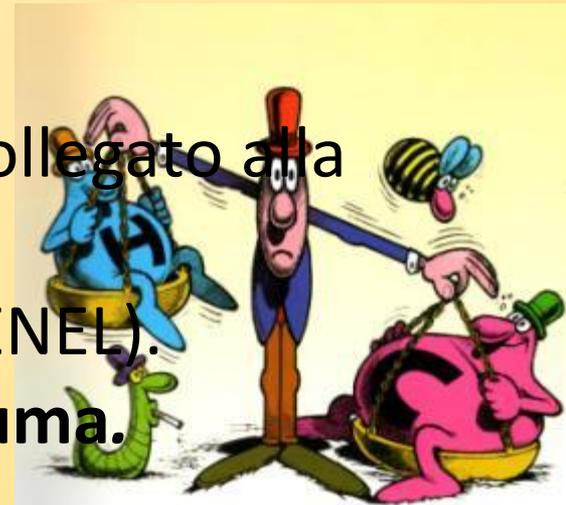
# Circuito elettrico

1. In **A**, la ruota della bici (utilizzatore) si mette in moto appena si spinge sul pedale (sorgente di energia), poiché le maglie della catena si muovono in blocco, anche se la singola maglia si sposta lentamente.
2. In **B** gli elettroni (**freccie rosse**) si spostano in blocco nel circuito elettrico, anche se a bassa velocità (appena 0,1 mm al secondo). La lampadina (utilizzatore) si accende nello stesso istante in cui si collega la batteria (sorgente di energia) mediante il filo.

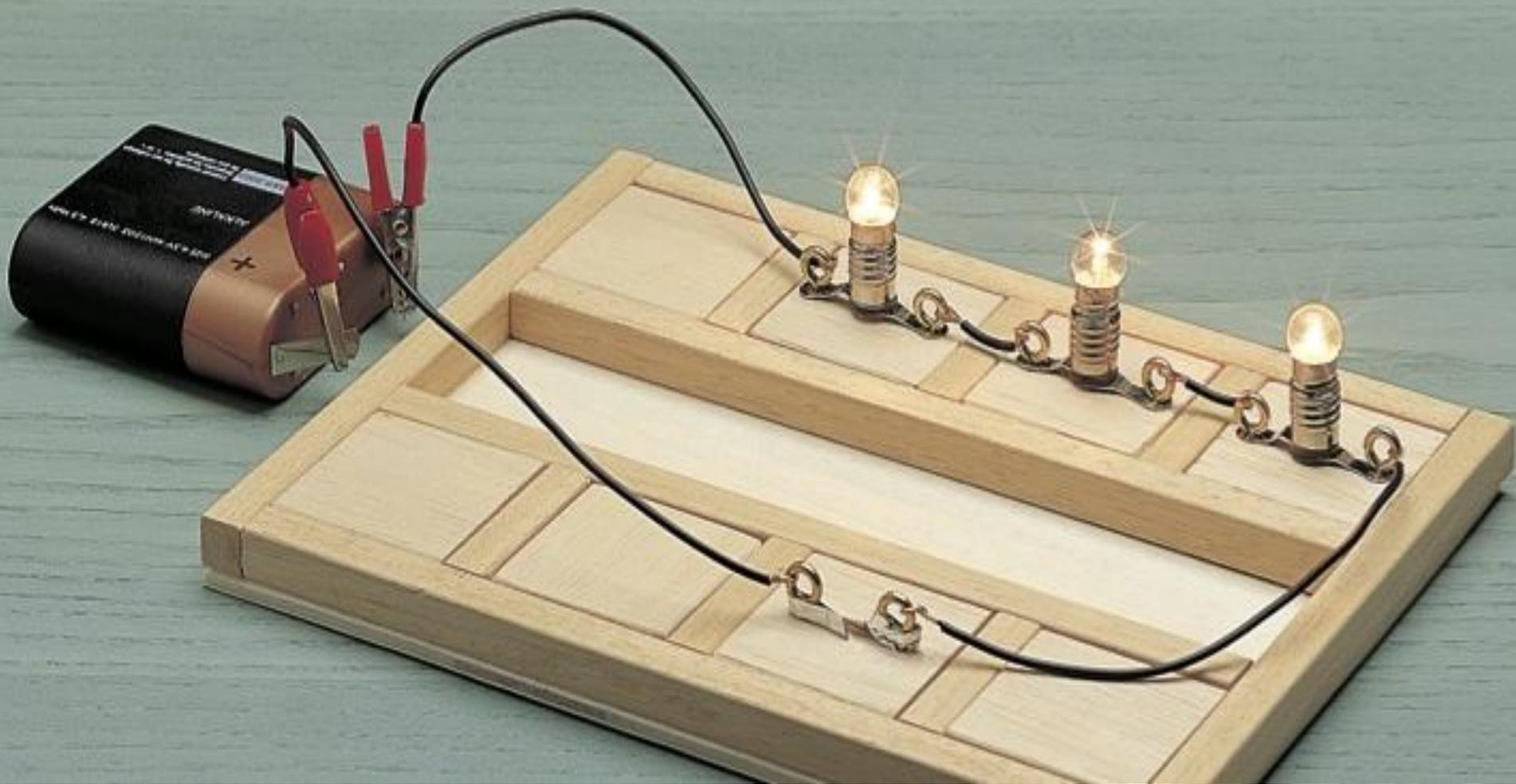


# Circuiti in serie e in parallelo

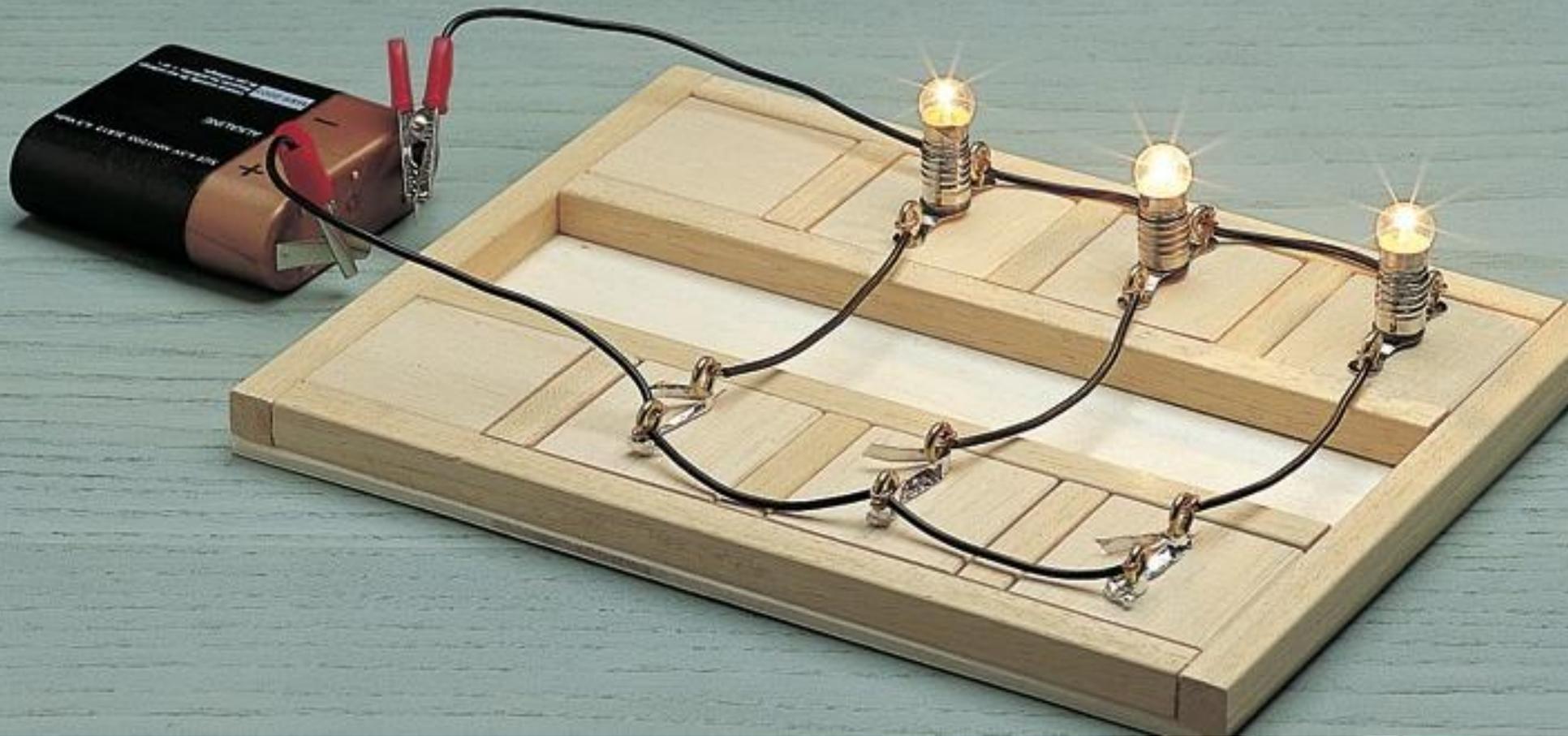
- Nel circuito in serie le lampadine sono collegate **una dietro l'altra** (in fila) alla sorgente di energia (pile).
- Nel circuito in parallelo ogni lampadina ha entrambi i fili direttamente allacciati alla sorgente di energia (pile) del circuito.
- Negli impianti elettrici casalinghi, lampadine, TV, forno, frigo sono direttamente collegati alla linea di alimentazione principale.
- Ogni apparecchio è indipendente ed è collegato alla sorgente di **energia elettrica** (il cui *uso* è registrato dal contatore domestico dell'ENEL).  
L'energia elettrica **si usa** ma **non si consuma**.

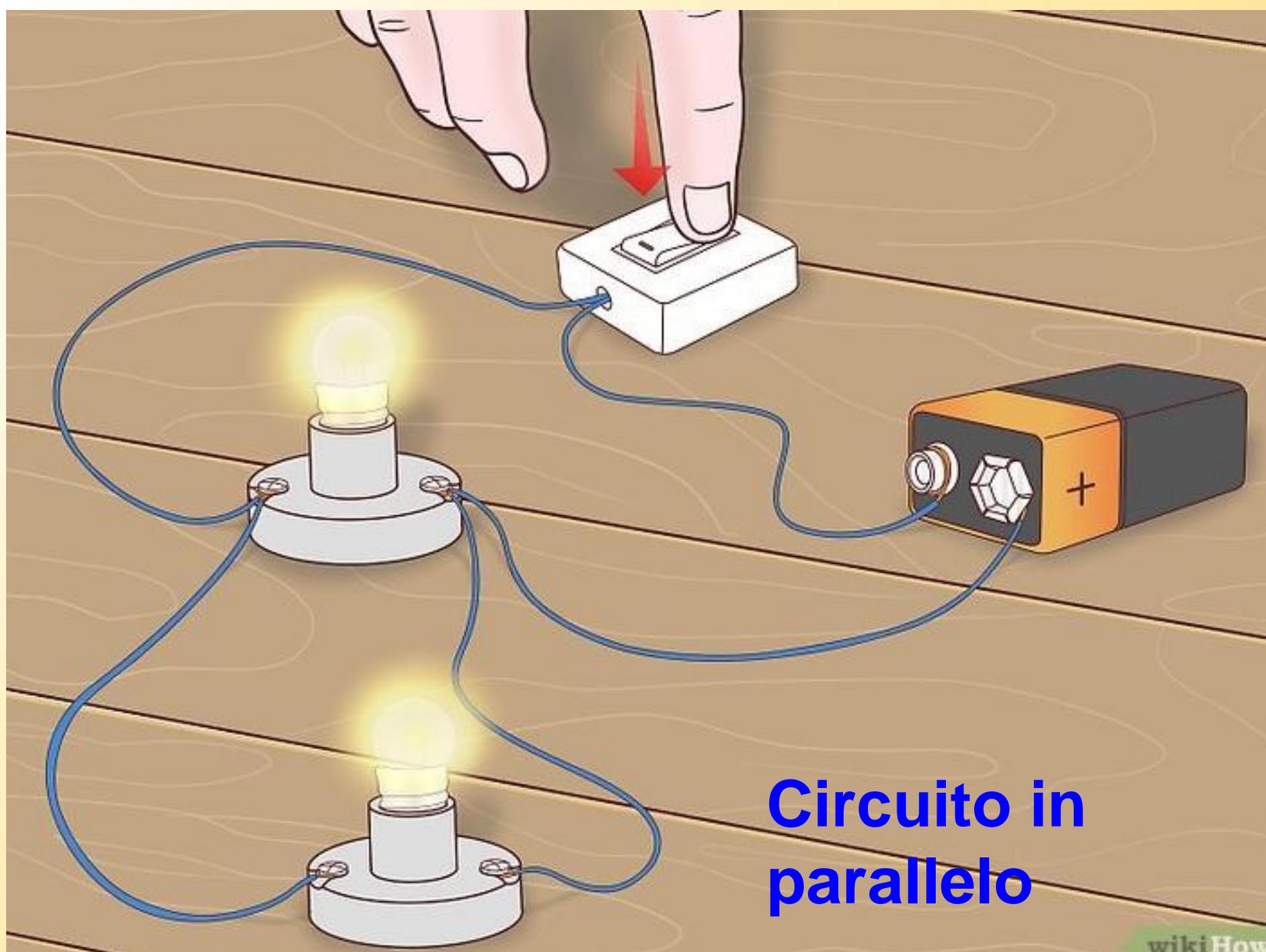


# Circuito in serie



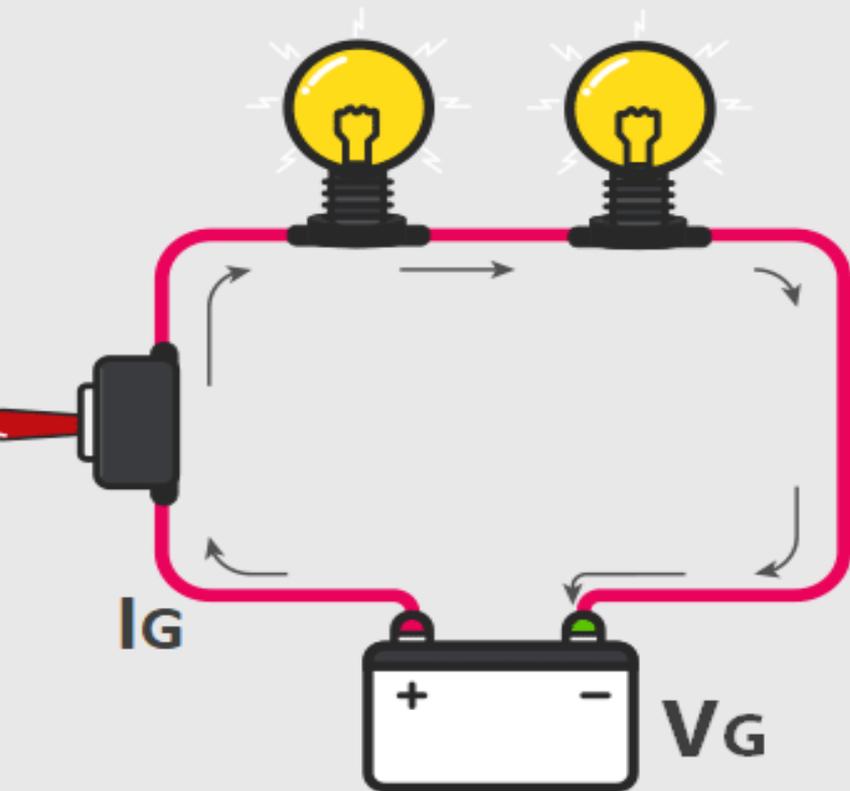
# Circuito in parallelo





**Circuito in  
parallelo**

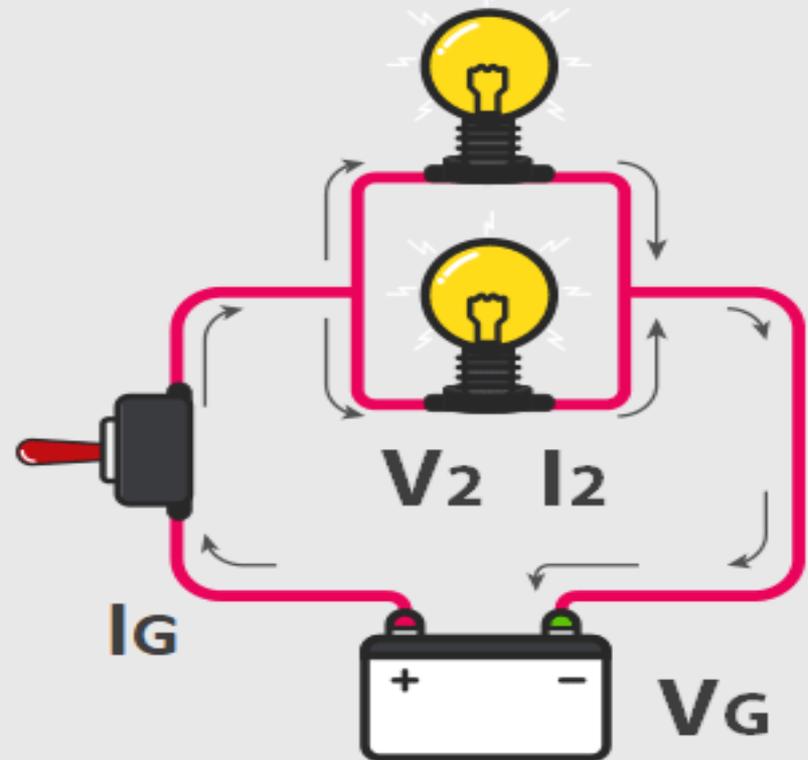
$V_1$   $I_1$      $V_2$   $I_2$



## IN SERIE

Le 2 lampadine sono collegate **in fila** con la pila. Il flusso di elettroni (-) va dal polo negativo (-) al polo positivo (+).

$V_1$   $I_1$



## IN PARALLELO

Le 2 lampadine sono collegate **singolarmente** alla pila.



# Corrente alternata

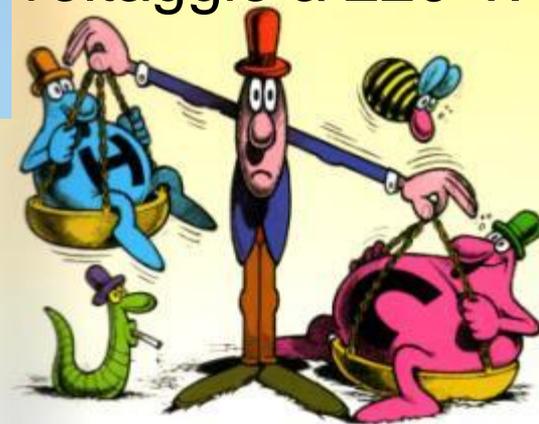
- Nel caso della corrente alternata, distribuita in Europa, gli elettroni muovono dal polo negativo al polo positivo e completano 50 oscillazioni in 1 secondo. L'energia elettrica, al contrario, *si sposta velocemente solo in avanti*, cioè dalla centrale elettrica alla lampadina, dalla batteria al motore e così via.
- Il trasporto dell'energia avviene su robusti cavi di rame (in prevalenza) e raramente di alluminio sostenuti da alti tralicci.





**La corrente elettrica viene trasportata ad altissimo voltaggio.**

Nelle centrali ci sono i trasformatori che innalzano il voltaggio per il trasporto a circa **400.000 Volt**. Nelle città, per l'uso domestico, ci sono altri trasformatori che abbassano il voltaggio a 220 V.



- L'ammontare dell'energia elettrica, che passa attraverso le apparecchiature, dipende da tre grandezze: dal flusso di corrente (che si misura in ampère **A**), dalla differenza di potenziale (che si misura in volt **V**) e dal tempo (in secondi **s**).  
L'equazione usata per calcolare l'energia elettrica trasformata è: **energia pot. elettrica** = (potenza **W**) × (tempo **s**) = (Intensità corrente **I**) × (d.d.p. **V**) × **s** - **J=W × s=A × V × s**. L'unità di misura dell'energia è il **joule**. Nelle bollette delle aziende elettriche l'energia elettrica, che viene trasformata ma **si conserva**, è misurata in **kilowattora** (simbolo, **kWh**).



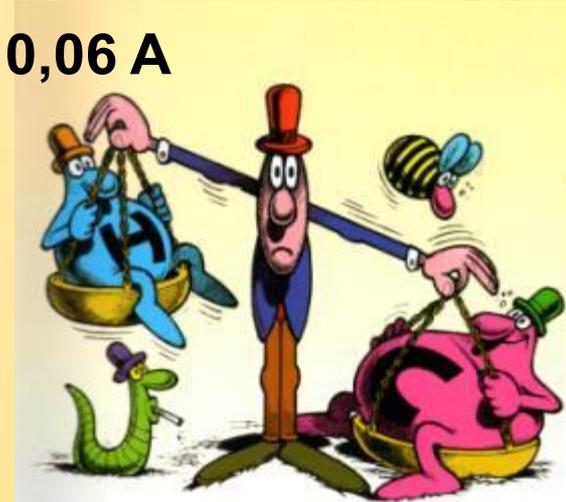
- A quanti joule corrisponde 1 kWh ? Per il calcolo è sufficiente moltiplicare per mille (chilo = k) e ancora per 3600 (numero di secondi in 1 ora: 60 min x 60s):
- **1 kWh = 1.000 × 3.600 J = 3,6 · 10<sup>6</sup> J = energia potenziale elettrica**
- Il **kilowattora** è un'unità di energia, mentre il **kilowatt** è un'unità di potenza (**1 kW = 1000 W** ). In particolare **1 kWh** è la quantità di energia pot. elettrica trasformata in **1 ora**. **l'energia non si consuma** ma si trasforma in altri tipi di energia (luce, energia termica, ecc..) e la somma totale, prima e dopo la trasformazione, **rimane invariata**.



# Effetto della scossa elettrica

Intensità della corrente	Effetto
0,001 A	Si avverte la scossa
0,005 A	La scossa è dolorosa
0,015 A	La scossa fa perdere il controllo muscolare
0,07 A	La scossa è mortale

Se le mani sono bagnate la scossa è mortale, perché la resistenza del nostro corpo si abbassa a circa 200  $\Omega$ . L'acqua che bagna le mani contiene ioni positivi e negativi, che aumentano l'intensità:  $I = 220 \text{ V} / 200 \Omega = 1,1 \text{ A}$ . Ugualmente pericolosa è la scossa che può colpirti, se tocchi con mani bagnate, il polo (+) della batteria di un'auto:  $I = 12 \text{ V} / 200 \Omega = 0,06 \text{ A}$

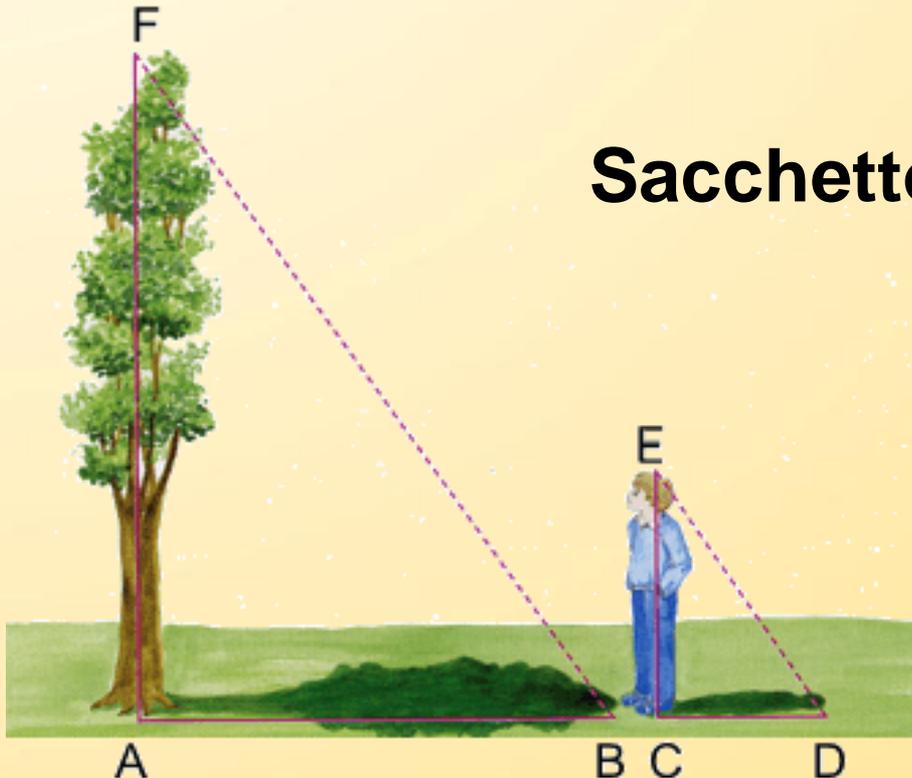




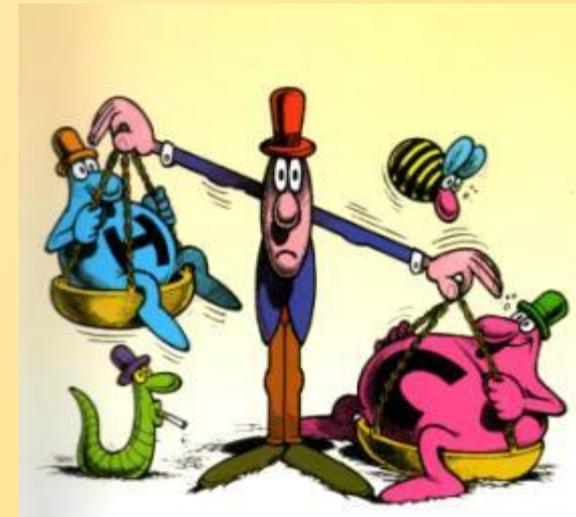
**Gli uncini della Nappola (*Xanthium strumarium*) hanno ispirato gli inventori del Velcro**

# Problem – solving

Spostati alla fine dell'ombra di un albero. Con un sasso (**B**) segna questo punto e con un altro sasso segna la fine della tua ombra (**D**). Misura la lunghezza dell'ombra dell'albero e della tua ombra ossia i segmenti **AB** e **CD**. Per la similitudine dei triangoli rettangoli il rapporto fra le lunghezze **AF/AB** è uguale al rapporto fra le lunghezze **EC/CD**. Scegli un'ora del giorno in cui le ombre sono molto lunghe. Perciò l'altezza dell'albero  $AF = (EC \times AB)/CD$ .

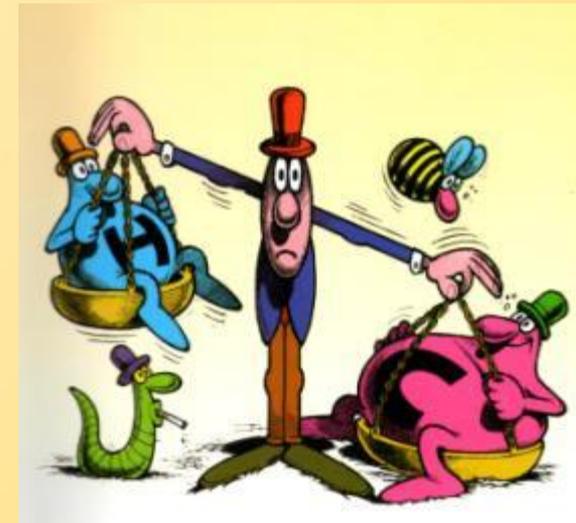


## Sacchetto con modelli di legno



# Il sostegno del docente

- Gli allievi traggono vantaggio dal **sostegno del docente**.
- Gli studenti preferiscono il **sostegno** quando analizzano i dati e costruiscono le spiegazioni attraverso l'evidenza.
- I **sostegni** durante l'investigazione e le riflessioni sviluppano la conoscenza metacognitiva dello studente.



# I linguaggi orale, scritto e iconico per comprendere e ricordare

- La scrittura rafforza l'integrazione delle nuove idee con la precedente conoscenza e coinvolge l'allievo con la nuova informazione.
- I linguaggi orale, scritto e iconico per spiegare, descrivere, prevedere e integrare le nuove informazioni permettono agli studenti di **comprendere** e di **ricordare** i concetti



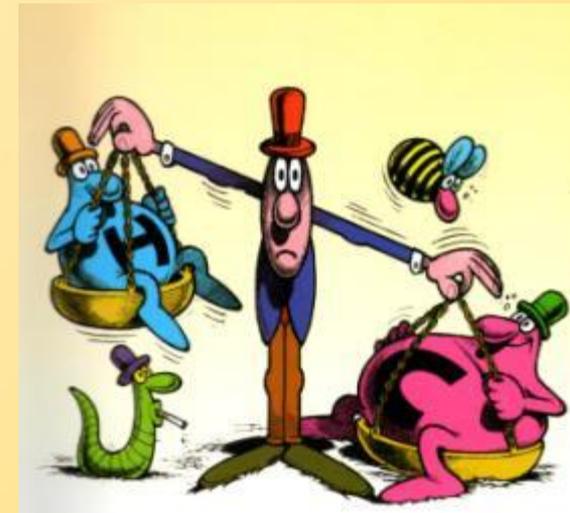
# L'insegnamento potente

- **1. Il recupero** migliora l'apprendimento purché le informazioni siano fornite dagli studenti e non dal docente, semplicemente chiedendo agli studenti: "Che cosa abbiamo fatto ieri in classe?"
- **2. Distanziare** in tempi successivi (diluire nel tempo) le diverse sessioni di studio su un argomento produce una buona conservazione a lungo termine di quanto appreso (**attraverso l'uso del quaderno**).
- **3. Mescolare** è il terzo strumento potente; mescolando argomenti strettamente correlati migliora l'apprendimento (**confrontando somiglianze e differenze**). Invece di coprire un primo argomento e quindi passare al successivo, mescolare gli argomenti. Per esempio, se gli studenti hanno 10 problemi di moltiplicazione delle frazioni, seguiti da 10 problemi di divisione delle frazioni. Mescolando i due tipi di problemi, gli studenti devono scegliere una strategia e non solo usarla e quindi rafforzano l'apprendimento.



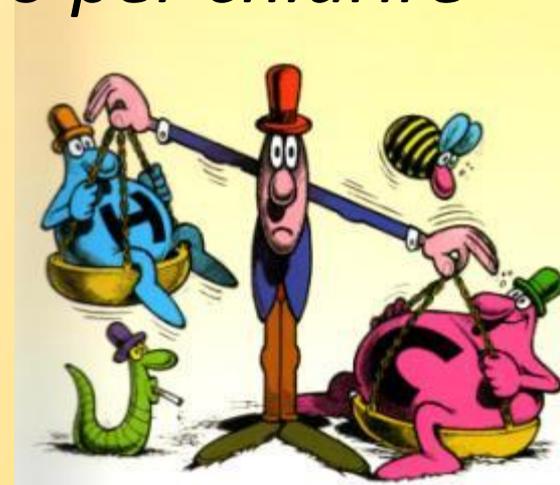
# L'insegnamento potente

- 4. La **metacognizione**, basata sul feedback, migliora l'apprendimento perché gli studenti riflettono su ciò che sanno e su ciò che non sanno. Quando gli studenti recuperano e quindi ricevono feedback, possono semplicemente riflettere sul proprio pensiero. La metacognizione è un potente acceleratore dell'apprendimento. Il miglioramento delle pratiche metacognitive di uno studente può compensare eventuali limiti cognitivi.



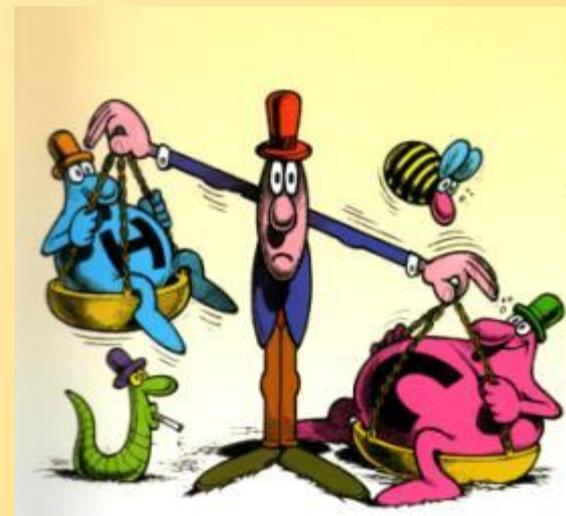
# Alfabetizzazione scientifica

- *"La lingua è il nostro strumento culturale essenziale - lo usiamo per condividere esperienze e quindi collettivamente, insieme, per suggerirne il significato. La lingua non è quindi solo un mezzo, attraverso il quale gli individui possono formulare idee e comunicarle, è anche un modo per chiarire le idee, alle persone che pensano e imparano insieme. "*



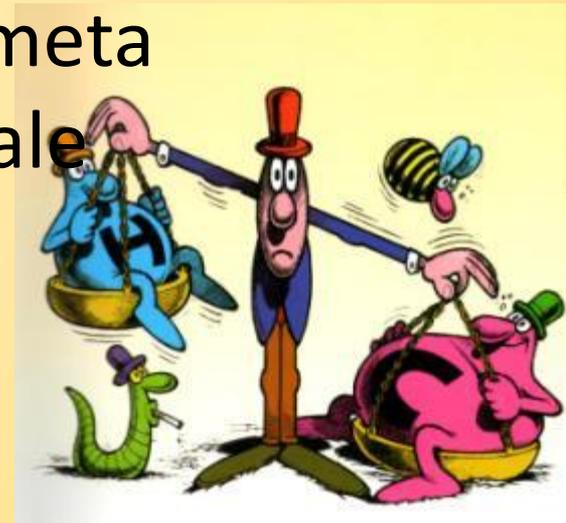
# Elogio del quadernone

- Il quadernone, che contiene le spiegazioni dei fenomeni e le riflessioni dell'allievo, è una finestra sul pensiero degli studenti.
- Il quadernone aiuta gli allievi a correggere gli errori e a migliorare la comprensione concettuale.
- Il quadernone aiuta gli insegnanti a capire gli interventi necessari per facilitare l'apprendimento significativo.



# La meta cognizione

- La meta cognizione è generalmente ritenuta la chiave per approfondire, rendere durevole e più trasferibile l'apprendimento.
- In sostanza la meta cognizione è un termine più specifico della riflessione.
- L'oggetto della riflessione, per la meta cognizione, è sempre una personale conoscenza o un pensiero che già possediamo.



# La meta cognizione

- La meta cognizione si riferisce a una vasta gamma di
- processi, compresa l'autocorrezione.
- Anche in età prescolare i bambini hanno alcune capacità meta cognitive, ma le grandi conquiste in queste abilità, durante la scuola elementare, , sono un supporto potente per forme più profonde di cambiamento concettuale.



# La meta cognizione

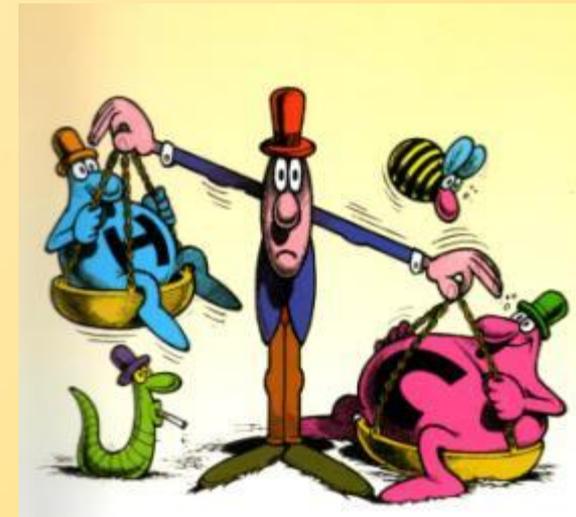
- La meta cognizione è importante per un educatore almeno per due ragioni, perché:
- Genera consapevolezza dei propri pensieri, necessaria per ottenere la comprensione delle idee;
- Genera consapevolezza e controllo del pensiero, per avere successo nel problem-solving.
- Anche le Mappe Concettuali e i Quesiti concettuali promuovono la meta cognizione, perché rendono gli allievi consapevoli delle loro idee.



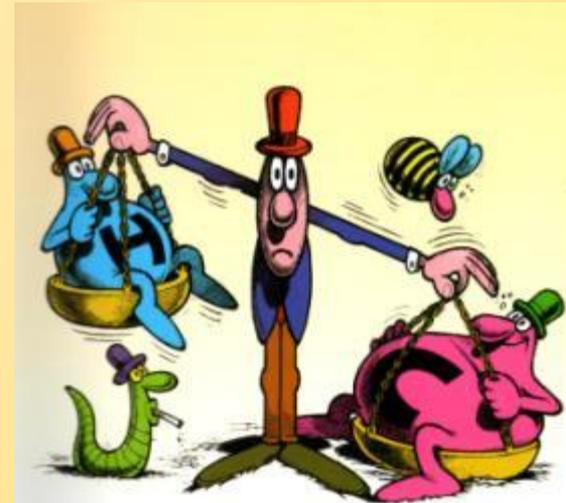
# Perché il tappetino di gomma riesce a sollevare lo sgabello?



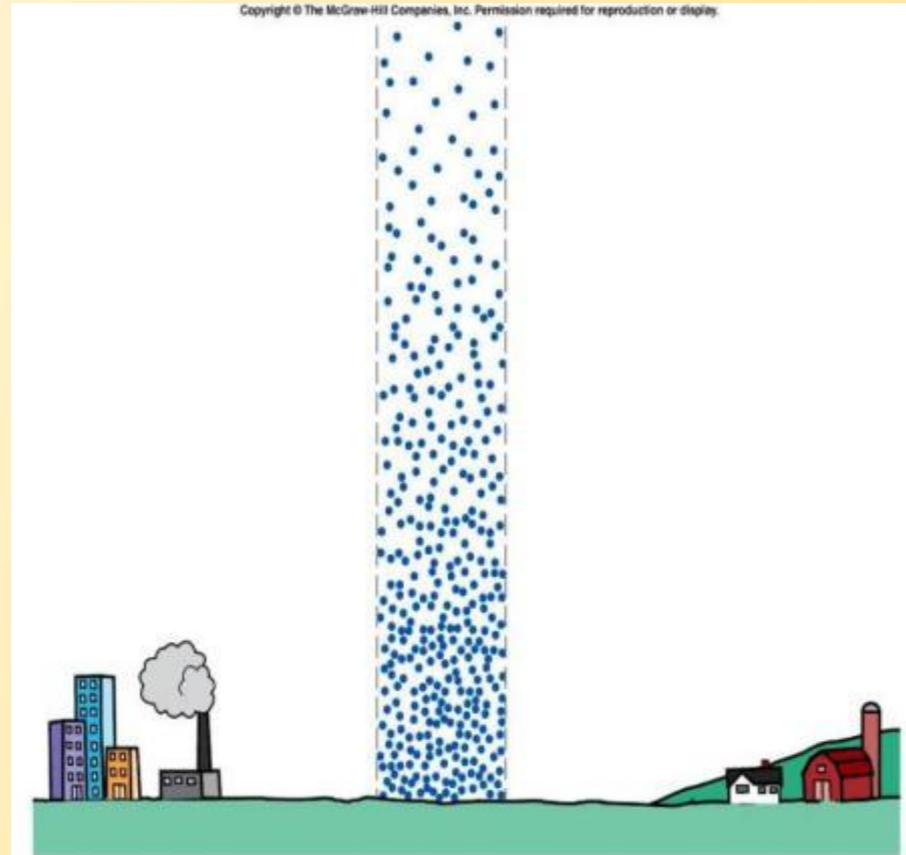
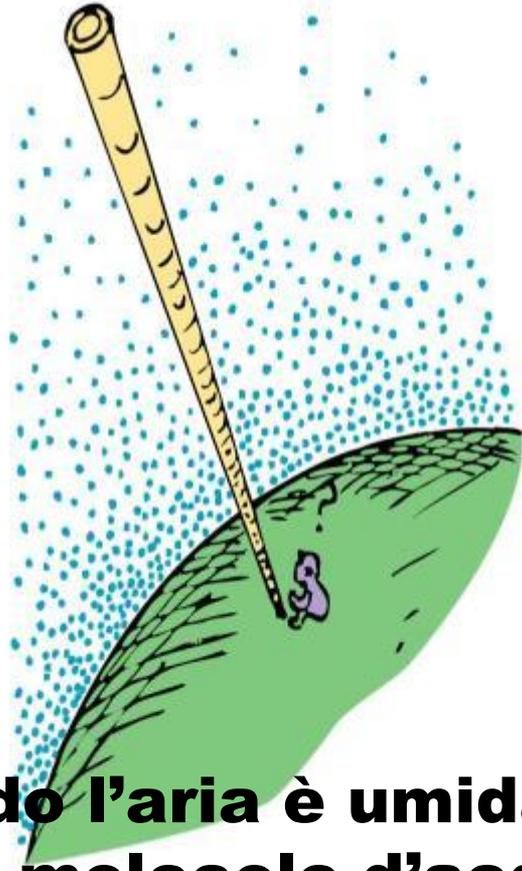
**Tappetino di gomma per sollevare uno sgabello.**



**La pressione atmosferica agisce in ogni direzione, anche sotto le scarpe del ragazzo.**



**La colonna d'aria, che preme su ogni  $\text{cm}^2$ , contiene sempre lo stesso numero di molecole.**



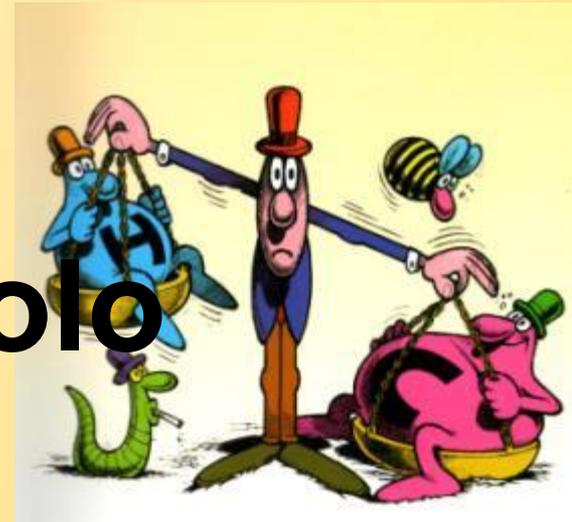
**Quando l'aria è umida, cioè contiene molte molecole d'acqua allo stato gassoso, la pressione si abbassa o s'innalza?**



$\text{N}_2 + \text{O}_2 = \text{peso dell'aria} = 29$   
78% 21%

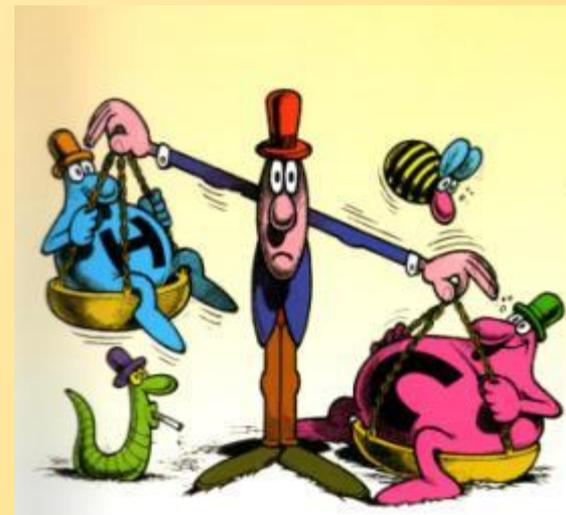
$\text{H}_2\text{O} = \text{peso dell'acqua}$   
gassosa = 18

La  $\text{CO}_2$  peso = 44 è solo  
lo 0,034% dell'aria



# Le riflessioni metacognitive

- Le buone conversazioni con i singoli allievi avvengono durante i compiti in classe e nella risoluzione di problemi teorici e sperimentali.
- Tre sono le domande chiave che può fare l'insegnante ai singoli studenti, passeggiando fra i banchi, per favorire le riflessioni metacognitive:
  - 1. "su cosa stai lavorando?"
  - 2. "come sta andando?"
  - 3. "che cosa prevedi di fare dopo?"
- Le semplici tre domande dell'insegnante spostano la responsabilità del colloquio dall'insegnante all'alunno, protagonista dell'apprendimento.
- Le tre domande aiutano l'allievo a riflettere sul proprio pensiero (meta cognizione).



# Le riflessioni metacognitive

- Altri suggerimenti utili per consolidare l'apprendimento sono questi:
  - Contare fino a 10 o 20 prima di dare un suggerimento o fare domande.
  - Consentire agli studenti di auto-correggersi senza intervenire.
  - Essere paziente e lasciare che gli studenti commettano errori. L'apprendimento diventa duraturo se avviene riflettendo sui propri errori.
  - Aiutare gli studenti a scoprire come correggere gli errori chiarendo le parole, cercando prove o il controllo di discrepanze tra idee e prove.

