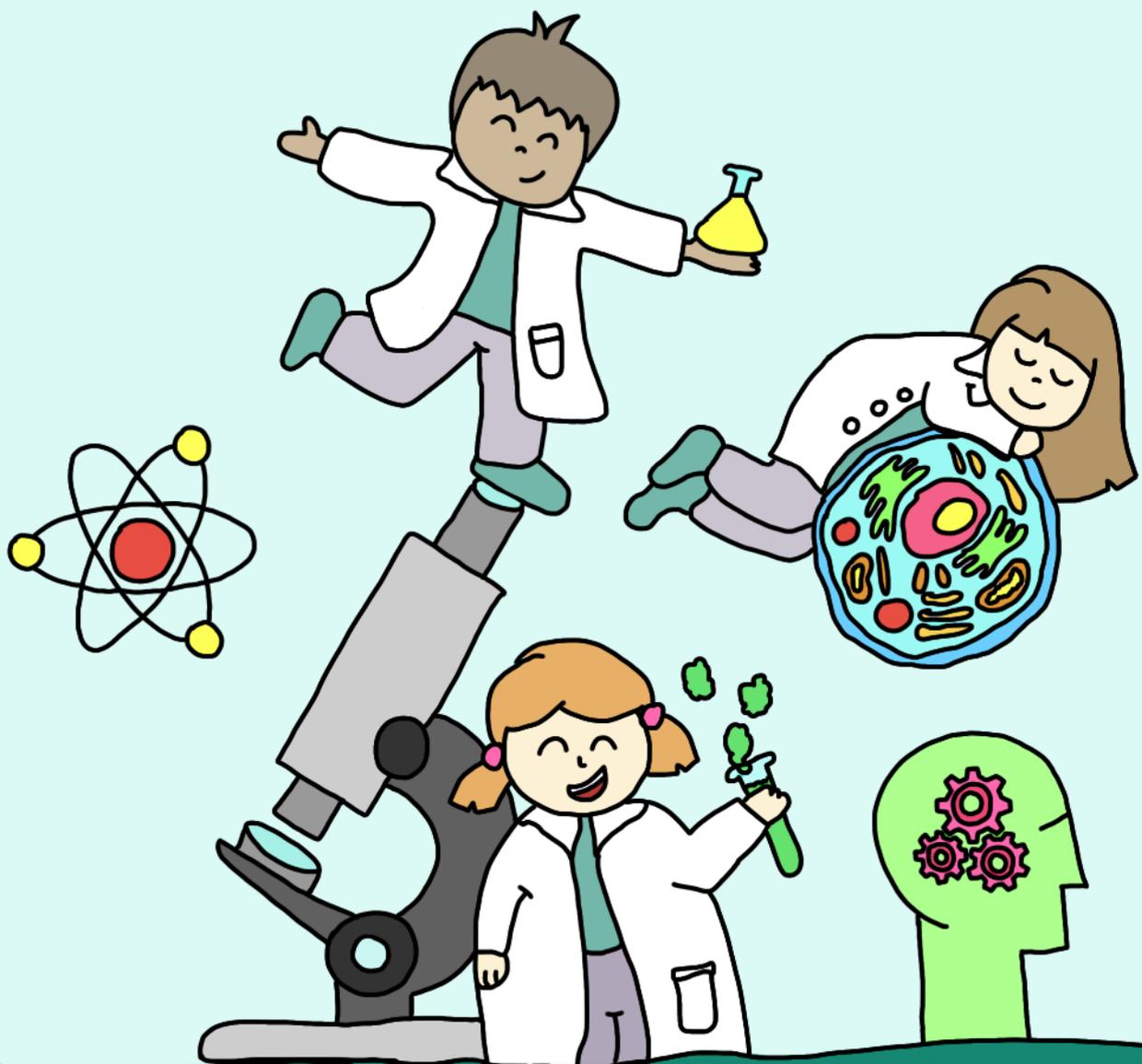


# PICCOLE NEUROSCIENZE

Scienza e scienziati



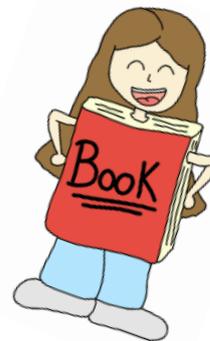
## Chi siamo

Il gruppo di ricerca in Neuropsicofarmacologia dell'Università di Camerino, coordinato dal Prof Ciccocioppo, studia i meccanismi neurobiologici coinvolti nella dipendenza da sostanze d'abuso e i potenziali candidati farmacoterapeutici per il suo trattamento.

La messa a punto di modelli preclinici ha permesso di riprodurre la condizione umana di abuso e dipendenza fornendo preziose informazioni riguardo i fattori biologici e genetici che mediano disordini psichiatrici come la dipendenza. Tali modelli permettono di analizzare molti dei comportamenti associati alla dipendenza come la motivazione, la sindrome di astinenza e la ricaduta nell'uso di una sostanza. Essi permettono anche lo studio di comportamenti che spesso mostrano co-morbidità con la dipendenza come spiccata sensibilità allo stress, ansia e sintomi depressivi.

Il lavoro di ricerca che conta all'attivo più di 220 pubblicazioni scientifiche internazionali, viene svolto in collaborazione con prestigiose istituzioni accademiche europee ed extra europee, quali lo Scripps Research Institute, La Jolla, (CA), il National Institute of Health/NIAAAA Bethesda (MD), The Medical University of South Carolina, Charleston (SC) e molte altre.

**Francesca Petetta**, PhD student presso l'Università di Camerino. Ha una laurea in Filosofia e svolge la sua attività di dottorato nel gruppo di ricerca in Neuropsicofarmacologia.



**Giulia Bianchini**, laureata in Farmacia presso l'Università di Camerino, con una tesi sperimentale sulla dipendenza da alcohol nel laboratorio di Neuropsicofarmacologia.



NeuroLab



NeuroLab

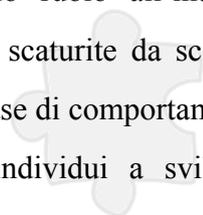
La collana *Piccole Neuroscienze* intende promuovere l'interesse per le discipline neuroscientifiche nei contesti formativi primari, così da offrire una base di conoscenze utile ai percorsi successivi di studio.

L'obiettivo è quello di accompagnare l'apprendimento delle materie scientifiche e di favorire un'acquisizione non mnemonica ma esperienziale di concetti fondamentali per la formazione e la vita di ogni individuo. Maturare fin dai primi anni un'adeguata conoscenza riguardo alle dinamiche che coinvolgono il cervello e il suo ruolo all'interno dell'organismo permette di sviluppare abitudini sane, scaturite da scelte più consapevoli. Essere informati sui meccanismi alla base di comportamenti deleteri quali ad esempio quelli che conducono gli individui a sviluppare vari tipi di dipendenze aiuta infatti ad evitare convinzioni e azioni potenzialmente pericolose.

A questo scopo, i volumi sono ideati come supplementi alla didattica che forniscano ai docenti informazioni nozionistiche e proposte di attività laboratoriali da svolgere in classe. Le attività prevedono un approccio di tipo ludico-interattivo e sono sostenute da un linguaggio e una terminologia scientificamente accurati, in modo tale da risultare strumenti utili e adeguati all'età coinvolta.



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab

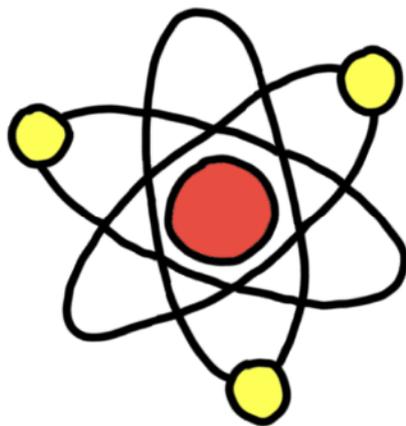


EDIZIONE 2021-2022

# PICCOLE NEUROSCIENZE

Scienza e scienziati

**Francesca Petetta  
Giulia Bianchini**



## Introduzione

Ci si potrebbe chiedere cos'abbia in comune la scienza con l'infanzia. All'apparenza tanto distanti, condividono uno stesso modo di approcciarsi alla realtà. Entrambe infatti vivono e s'alimentano di una innata e dirompente **meraviglia** per il mondo. Meraviglia di fronte all'ignoto, a ciò che non si conosce, che fa anche un po' paura ma la cui scoperta non si può fare a meno di desiderare. Meraviglia che già gli antichi greci, Platone e Aristotele soprattutto, avevano identificato come quel motore che sospinge la conoscenza. Meraviglia che poi, in fondo, ognuno di noi può ancora scorgere dentro di sé quando la mente è provocata dal mistero delle cose che ha di fronte. Ecco, da quel sentimento di fascinazione nacque anche la scienza, in principio sotto forma di **filosofia**, cioè di quella tendenza, tutta umana, a far domande e ad appassionarsi del ricercare risposte.

La crescita degli individui umani non è poi così dissimile. I bambini sono per propria natura sempre interessati a nuove scoperte. La loro profonda **curiosità** li rende i candidati ideali per innamorarsi delle scienze. A patto però che queste riescano a tener vive le loro domande con provocazioni e nuovi stimoli, anziché a spegnerle con un bagaglio nozionistico troppo invadente.

Il modulo si propone innanzitutto di offrire occasioni d'incontro con il mondo della scienza, così da valorizzarne l'importanza anche per scoraggiare atteggiamenti di avversione o sfiducia nei suoi confronti. Si intende inoltre presentare la figura dello scienziato, con uno sguardo privilegiato a quella in particolare del neuroscienziato. In modo più pratico, si vuole fornire strumenti di supporto per alimentare la curiosità verso le scienze in modo originale e accattivante.

## Approfondimenti

### 1. Cos'è la scienza?

#### 1.1. Introduzione al metodo scientifico

Proposta di laboratorio

#### 1.2. Scienza e falsa scienza (pseudoscienza)

Proposta di laboratorio

### 2. Chi sono gli scienziati?

12

#### 2.1. Caratteristiche di uno/a scienziato/a

Proposta di laboratorio

#### 2.2. Alcuni scienziati famosi

Proposta di laboratorio

### 3. Quali sono gli strumenti e gli approcci della scienza?

14

#### 3.1. Diverse discipline scientifiche

Proposta di laboratorio

#### 3.2. Neuroscienziati

### 4. Materiale di lavoro

17

## COS'È LA SCIENZA?

### 1.1. Introduzione al metodo scientifico

Analizzare un fenomeno con il metodo scientifico significa procedere nella ricerca in modo rigoroso e metodico, attraverso alcune fasi:

- osservazione di un fenomeno
- posizione di domande relative al fenomeno
- formulazione di un'ipotesi che possa spiegare il fenomeno
- ideazione di esperimenti che possano mettere alla prova l'ipotesi
- analisi dei risultati degli esperimenti
- elaborazione di una regola a partire dai dati

Le attività attraverso cui far esplorare ai bambini i passaggi del metodo scientifico possono essere le più disparate, dall'osservazione della forza di gravità, a quella del galleggiamento degli oggetti in un liquido, ai cambiamenti di stato della materia e, potenzialmente, a qualsiasi scoperta o legge scientifica loro stessi possano trovare nei libri di scuola.

Tali attività sono funzionali all'apprendimento del metodo scientifico. Durante tutta la durata degli esperimenti è utile focalizzare l'attenzione sulle varie fasi, facendo familiarizzare i bambini con i termini tecnici quali **osservazione**, **ipotesi**, **esperimento**, **analisi dei risultati**, **elaborazione di una regola**.

L'osservazione è solitamente un incontro più o meno casuale con un dato fenomeno. Costruire un'ipotesi significa provare a fornire una spiegazione del fenomeno sulla base di altre osservazioni ad esso correlate o di conoscenze acquisite precedentemente nel corso di altre ricerche. L'esperimento è uno strumento attraverso cui si possono ricreare artificialmente le condizioni del fenomeno osservato allo scopo di valutare se e quanto l'ipotesi sia valida per descriverlo. Analizzando i risultati dell'esperimento - e quelli di altri esperimenti se necessario - si tenta di interpretarli e di comprendere se essi confermino o meno l'ipotesi. Nel caso in cui l'ipotesi non fosse confermata, bisognerà procedere con altre ipotesi e quindi con altri esperimenti.

La strada che il metodo scientifico percorre verso la conoscenza di un dato fenomeno non è di certo dritta e lineare. Quando si studia qualcosa non si cammina sempre e solo in avanti. Se infatti i dati

di un esperimento falsificano l'ipotesi che era stata elaborata, è necessario cambiare rotta, introducendo nuove domande e tracciando nuove direzioni di ricerca, attraverso altre ipotesi e altri esperimenti che le mettano alla prova. In questo modo, il cammino verso la conoscenza scientifica è un **circolo (Tavola 1)** nel quale raggiungere un traguardo non significa arrivare a una verità oggettiva e inconfutabile, ma porre un nuovo gradino che possa portare un po' più avanti. Qualsiasi risultato scientifico ottenuto in un ambito disciplinare può dare nuovi stimoli anche a ricerche molto lontane da quello specifico ambito.

Ad esempio, l'invenzione della radio, avvenuta tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, è stata possibile grazie alle precedenti scoperte di James Clerk Maxwell, riguardanti la propagazione delle onde elettromagnetiche nello spazio. Ciò significa quindi che ogni singolo ricercatore rappresenta un tassello fondamentale di quel grandissimo puzzle che è l'intera comunità scientifica. La scienza non è una camminata in solitaria, ma un bellissimo viaggio condiviso.



“Se ho visto più lontano è perché stavo sulle spalle dei giganti” (I. Newton)

## **PROPOSTA DI LABORATORIO**

### **Vivi un'esperienza di ricerca**

#### **Luce e vita**

- Osservazione del fenomeno: se si osserva un campo di girasoli si può notare chiaramente che tutti i fiori sono rivolti verso il sole, come se non volessero perderlo mai di vista. Come mai?
- Ipotesi: la luce del sole è fondamentale per la vita dei fiori
- Esperimento: confrontare la crescita di due piante, una in condizioni di esposizione alla luce, l'altra al buio
- Analisi dei risultati: la piantina che è stata esposta al sole è cresciuta e gode di ottima salute, quella che è stata al buio si sta progressivamente appassendo
- Regola: la luce è fondamentale per la vita delle piante

Materiale: due piante, uno scatolone, luce solare

Procedimento:

- procurati due piantine (preferibilmente due piantine di fiori)
- colloca una delle due piantine in una zona molto luminosa, come ad esempio il davanzale di una finestra
- colloca l'altra dentro a uno scatolone e chiudilo bene
- attendi qualche settimana avendo cura di innaffiarle entrambe ogni due giorni
- con il passare dei giorni fai caso allo stato di salute delle tue piantine e annota in un taccuino qualsiasi dettaglio ti sembri importante
- quali osservazioni hai ottenuto?
- confrontati con i tuoi compagni

**(Tavola 2)**

## 1.2. Scienza e falsa scienza (pseudoscienza)

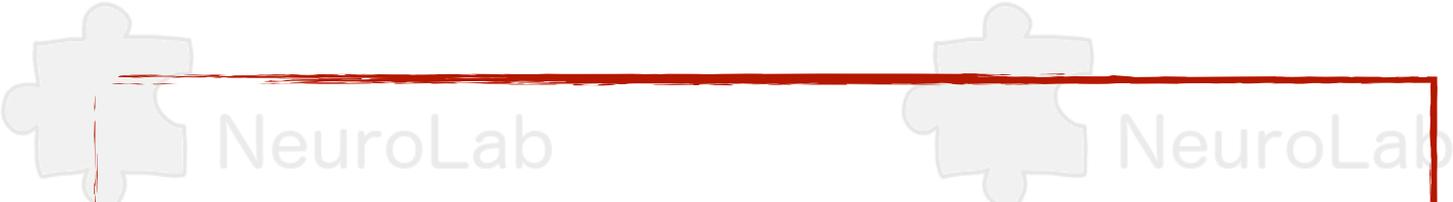
La comunità scientifica è indispensabile perché fa da **garante** della veridicità di ciò che viene affermato. Se così non fosse, si incapperebbe in un opinionismo relativistico secondo il quale ogni soggetto avrebbe la facoltà di esprimersi a proprio piacimento pur senza avere riscontro con dati analizzati attraverso il metodo scientifico. Ciò accade quando gruppi di persone non specializzate in un determinato ambito decidono, senza qualificazione, di adottare teorie e idee, alternative a quelle che la comunità scientifica propone, caratterizzate spesso da visioni distorte della realtà e complottismo. In questi casi si parla di pseudoscienza, cioè di falsa scienza. Un esempio è rappresentato da teorie quali quella secondo cui la terra non sarebbe sferica ma piatta e dei “poteri forti” lo nasconderebbero. (Tavola 3)

### **PROPOSTA DI LABORATORIO**

#### **Affrontare un dibattito**

#### **Chi ci dice che la terra è sferica?**

Al fine di far comprendere ai bambini come distinguere ciò che è scientifico da ciò che è pseudoscientifico, proporre ai bambini la domanda: “ma chi ci dice che la terra è sferica?” Una volta che si instaura il dibattito, è utile guidarlo con altre domande che stimolino la riflessione e che facciano comprendere come sia importante documentarsi e studiare prima di adottare un’opinione a riguardo di argomenti sui quali non si ha diretta conoscenza. Fondamentale è anche sottolineare il fatto che non tutte le fonti da cui ci si può informare sono valide e attendibili. Il dibattito quindi può essere guidato con domande quali:

- 
- Perché ci fidiamo di ciò che dicono i manuali? (Nei manuali vanno a finire tutte le informazioni che sono frutto di un lavoro di ricerca scientifica condotto da persone in possesso di conoscenze, competenze e capacità per farlo. Tali elementi si ottengono grazie a studio e, convenzionalmente, certificazioni che lo attestino, quali ad esempio lauree)
  - Chi procura le informazioni da scrivere nei manuali? (La scienza è fatta di persone che studiano e lavorano con metodo scientifico e che basano le proprie ricerche anche su quelle effettuate precedentemente)
  - Chi ci dice che gli scienziati hanno ragione? (C'è una comunità scientifica che garantisce la veridicità delle ricerche che vengono pubblicate)
  - Quando una nozione può essere definita scientifica? (Qualsiasi teoria elaborata seguendo le tappe del metodo scientifico e approvata dalla comunità scientifica può essere definita tale)
  - Quando una nozione non può essere definita scientifica? (Qualsiasi teoria elaborata senza rigore e metodo, che si ponga come alternativa ad altre che invece sono scientifiche tanto da risultare complottistica, non può essere definita tale)
  - Che cosa significa esprimere un'opinione? (Spunto di riflessione: Platone e Aristotele distinguevano i concetti di “**doxa**” ed “**epistème**”. Con il primo s'intende l'opinione che soggettivamente un soggetto elabora a proposito di qualcosa. Il secondo invece descrive un sapere più oggettivo e assoluto, ancorato a fondamenti certi e indissolubili. In generale, si potrebbe mettere in luce il fatto che un conto è dare un giudizio descrittivo su qualcosa senza averne conoscenze, un altro è strutturare tale giudizio su basi significativamente condivise)
  - Tutte le opinioni sono uguali? (Opinioni soggettive come “questa torta è molto buona” non potranno mai essere giudicate come vere o false. Invece opinioni descrittive della realtà quali “oggi c'è il sole” sono vere se quel fenomeno si verifica realmente, altrimenti sono false).

## CHI SONO GLI SCIENZIATI?

### 2.1. Caratteristiche di uno/a scienziato/a

Nel corso della storia le persone con un ruolo in vista all'interno della cultura e della conoscenza sono state per lo più di genere maschile. È importante tuttavia trasmettere il messaggio secondo cui non c'è un genere più predisposto dell'altro per occuparsi di scienza. Appurato ciò, è utile riflettere su quali siano i prerequisiti perché qualcuno possa dedicare la propria carriera alla ricerca scientifica. Chiunque può essere scienziato/a, a patto che ci sia una formazione adeguata a far sviluppare le conoscenze e le competenze necessarie per una determinata disciplina.

### PROPOSTA DI LABORATORIO

#### **Disegna qualcuno che si occupi di scienza. Come lo immaginate?**

Allo scopo di farli riflettere su chi sia lo/a scienziato/a, proporre ai bambini di immaginare come si presenti qualcuno che fa scienza li aiuta ad attivare una domanda e di conseguenza una curiosità a riguardo. Una volta raccolti tutti i disegni, si può osservarli e analizzarli in gruppo, parlandone insieme. Si può spronare il dibattito ponendo alcuni quesiti:

- Come mai lo hai immaginato proprio così?
- Cosa fa questa persona? Di cosa si occupa?
- Quanto lavora?
- Dove lavora?
- Com'è vestita quando è a lavoro?
- Quali sono i suoi strumenti di lavoro?
- Come ha fatto a ottenere quel lavoro?
- Cosa ti affascina di quel lavoro? Cosa non ti piace?
- A te piacerebbe diventare così?
- ...

## 2.2. Alcuni scienziati famosi

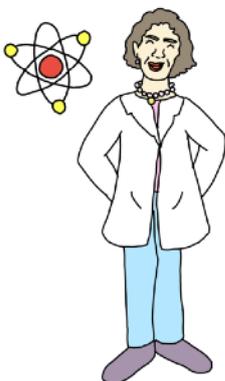
Parlare di scienziati famosi è sicuramente facile se si guarda indietro nel tempo: tutti infatti conoscono, almeno per nome, personaggi quali Galileo, Newton, Einstein. Tuttavia, se ci si chiede quali siano gli scienziati o le scienziate più influenti e importanti del nostro tempo, si stenta a trovare dei nomi. Far conoscere ai bambini il lavoro e le ricerche di persone che oggi si occupano di scienza è importante per avvicinarli a discipline che altrimenti rimarrebbero astratte. Si potrebbe ad esempio affrontare il discorso parlando di riconoscimenti importanti quali il premio Nobel o di avvenimenti quali la prima vera e propria immagine di un buco nero. Così, parlare di scienziati italiani contemporanei molto importanti quali:



la neurologa Rita Levi Montalcini  
(Nobel per la medicina 1986)



il fisico Giorgio Parisi  
(Nobel per la fisica 2021)



la fisica Fabiola Giannotti (direttrice  
generale del CERN di Ginevra)



la biologa Elena Cattaneo (ricerche  
sulla malattia di Huntington e sulle  
cellule staminali)

## PROPOSTA DI LABORATORIO

### **Leggere tutti insieme una storia su un personaggio e poi lavorarci**

In seguito alla lettura condivisa di una storia riguardante un personaggio della scienza, si può chiedere ai bambini di disegnare quel personaggio, rappresentandolo magari nel suo ambiente di lavoro. Una volta raccolti i disegni si può dar vita a un dibattito, stimolando la discussione e la curiosità con domande quali:

- Cosa sta facendo il tuo personaggio?
- È molto impegnato?
- Cosa gli/le chiederesti se potessi incontrarlo/a?
- Secondo te quanto e perché è importante il suo lavoro?
- Come faresti per diventare come lui/lei?

## QUALI SONO GLI STRUMENTI E GLI APPROCCI DELLA SCIENZA?

### 3.1. Diverse discipline scientifiche

La scienza è composta da molteplici discipline, ognuna delle quali procede nelle proprie indagini attraverso un suo specifico approccio. La fisica, ad esempio, osserva e analizza i fenomeni naturali quali i moti dei corpi, i cambiamenti di stato della materia etc e, utilizzando un linguaggio matematico, elabora leggi teoriche che descrivono il mondo. La biologia studia invece tutto ciò che riguarda gli organismi viventi. La chimica si occupa della composizione molecolare della materia. La medicina è una delle discipline che oltre a studiare fenomeni quali le patologie del corpo umano, si impegna nell'esercizio di metodi per curarle. Tali branche della scienza sono accomunabili dal fatto di essere **sperimentali**. Il loro metodo, di studio, cioè, presuppone dei passaggi empirici durante i quali vengono effettuati esperimenti e applicazioni pratiche. Oltre ad esse, tuttavia, esistono anche materie prettamente **speculative**, quali la filosofia, l'economia, la sociologia, l'antropologia. Ovviamente tutte le discipline, anche quelle empiriche, presuppongono momenti di elaborazione teorica. Alcune di esse, come la psicologia o la fisica, si collocano perfettamente sulla soglia tra un approccio sperimentale e uno speculativo.

Ciò che può essere importante trasmettere ai bambini è che la scienza è un processo dinamico che persegue l'obiettivo di conoscere il mondo e i suoi fenomeni. La divisione in discipline è funzionale a garantire diversi punti di vista, per costruire un quadro che sia il più dettagliato e completo possibile della realtà. La pratica va sempre accompagnata da un movimento di speculazione e, a tale scopo, è fondamentale l'**interdisciplinarietà**, cioè la collaborazione e lo scambio tra le varie discipline.

## **PROPOSTA DI LABORATORIO**

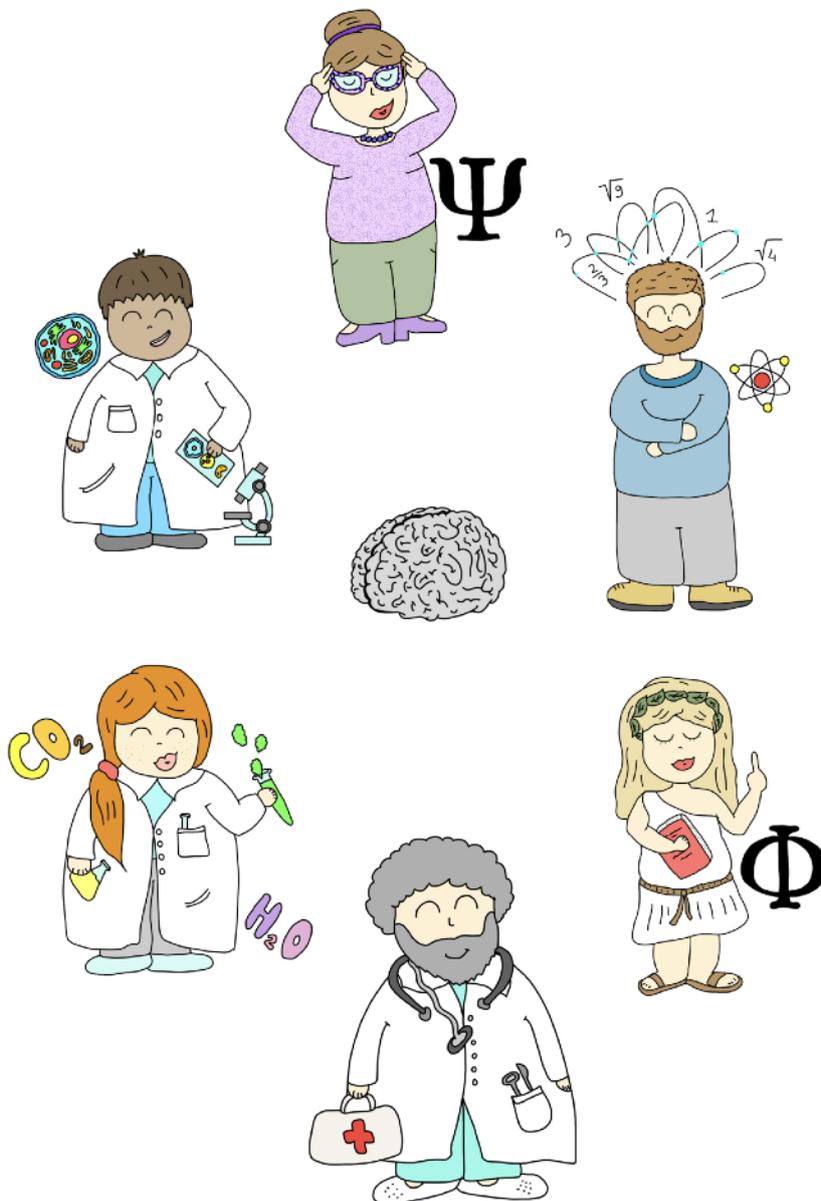
### **Associare discipline e strumenti**

Per farli approcciare con i concetti di distinzione e collaborazione tra discipline, si osserva insieme ai bambini una serie di carte rappresentanti dei professionisti di alcune discipline (fisica, chimica, biologia, psicologia, filosofia, medicina). Accanto ad esse, si osservano anche altre carte con vari strumenti. Si chiede poi di associare gli strumenti al proprio utilizzatore. Nel fare ciò, si noterà che alcuni strumenti possono essere utili a scienziati di diverso tipo. Il microscopio, ad esempio, si può trovare sia in un laboratorio di fisica, che in uno di biologia, che anche in uno di chimica. Così anche le provette e altri oggetti. Si può poi anche stimolare un dibattito su come un determinato professionista può aiutare un altro di un'altra disciplina a risolvere dei quesiti, fornendogli una prospettiva diversa. Tali osservazioni faranno sì che i bambini colgano l'importanza della collaborazione tra le discipline e, insieme, la specificità di ognuna di esse.

**(Tavole 4-5)**

### 3.2. Neuroscienziati

Un esempio di campo di indagine in cui è fondamentale l'interdisciplinarietà è quello delle **neuroscienze**. Queste si occupano dell'indagine del **sistema nervoso** a partire da approcci anche molto diversi tra loro. Per studiare un fenomeno legato al funzionamento del cervello, ad esempio la reazione della paura, si sono susseguiti tanti studi. Alcuni di tipo biologico hanno osservato quali fossero le aree cerebrali e i circuiti coinvolti; altri di tipo psicologico, si sono concentrati sull'analisi dei comportamenti legati a tale emozione. I neuroscienziati quindi sono ricercatori che hanno effettuato percorsi formativi diversi ma che, comunque, condividono la passione per la conoscenza del complesso e affascinante mondo del cervello.



## PROPOSTA DI LABORATORIO

### Neuroscienze, quanti amici!

Parlare tutti insieme e confrontarsi sull'importanza dell'interdisciplinarietà nell'ambito specifico delle neuroscienze, a partire da domande quali:

- Perché è importante che i biologi studino il cervello?
- Perché è importante che lo facciano anche i fisici?
- Perché anche i filosofi?
- E gli psicologi?

**MATERIALE DI LAVORO**



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab

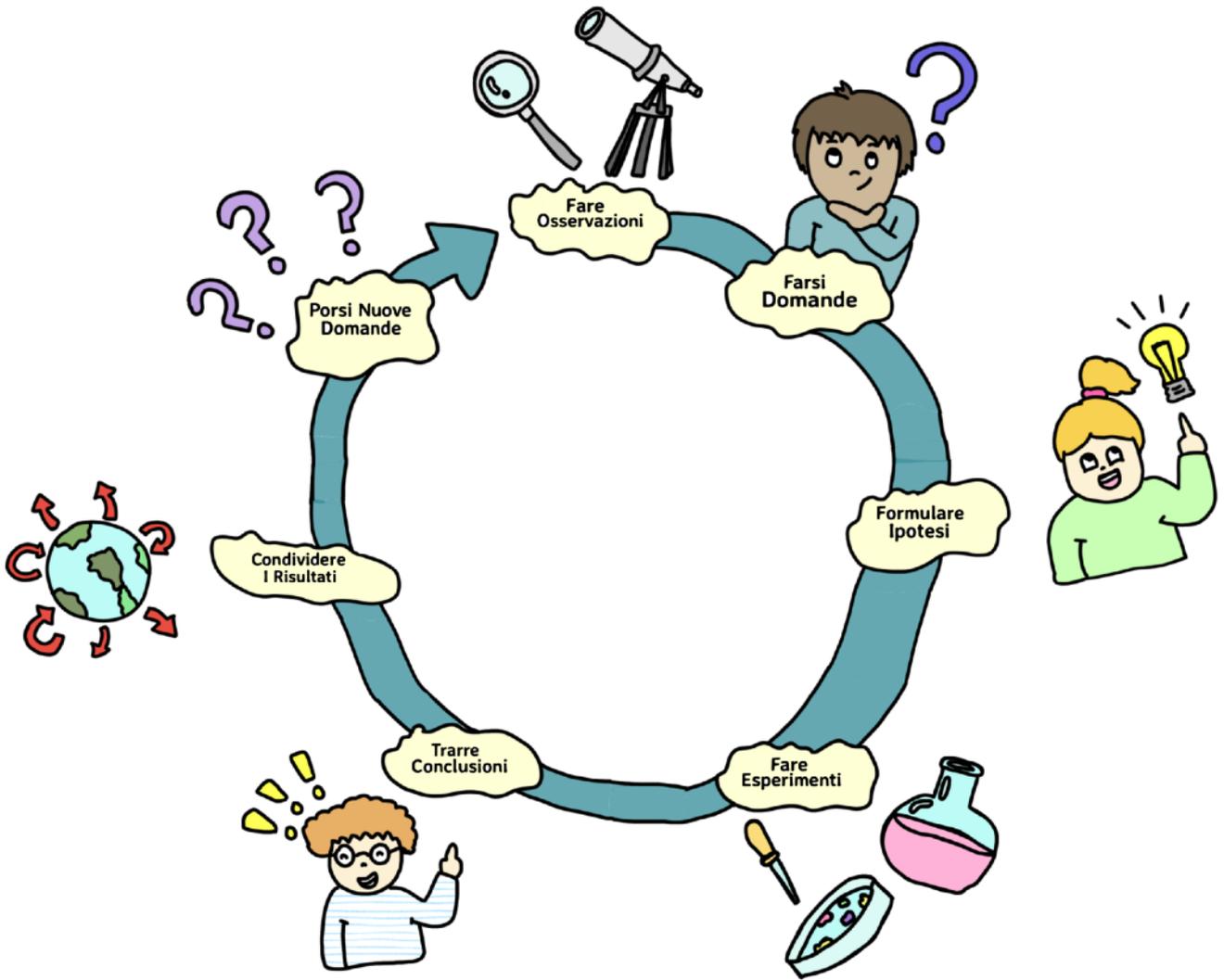
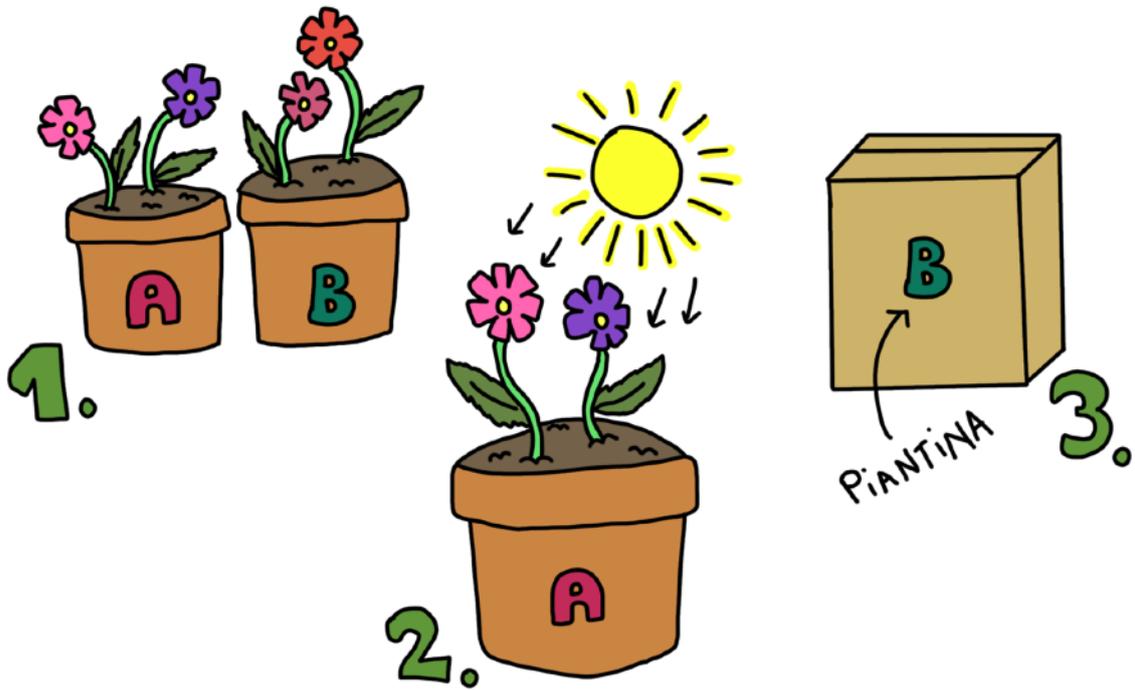
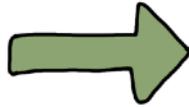
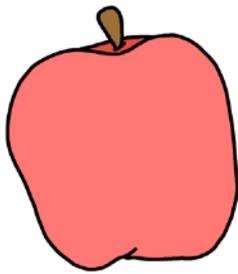


Tavola 1



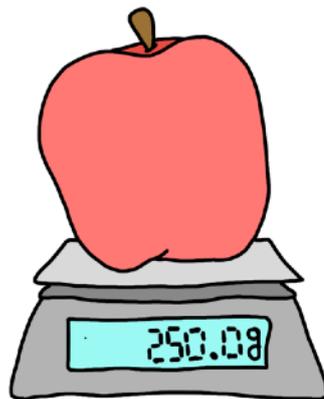
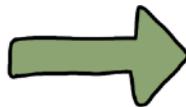
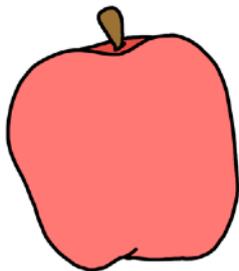
## Pseudoscienza



Quanto pesa  
questa mela?

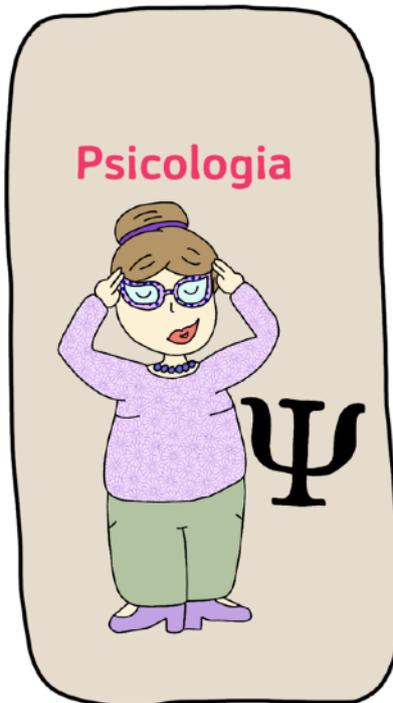
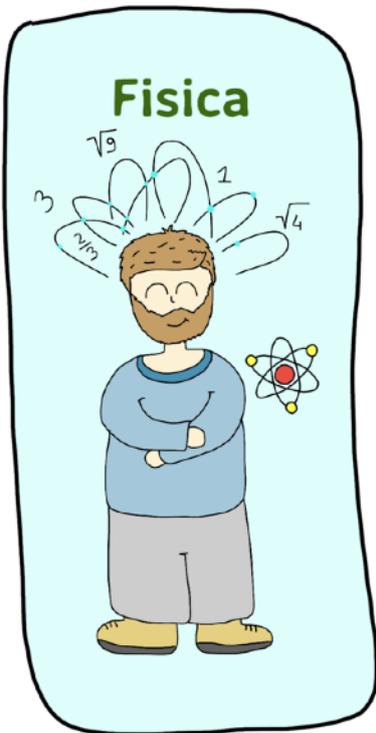
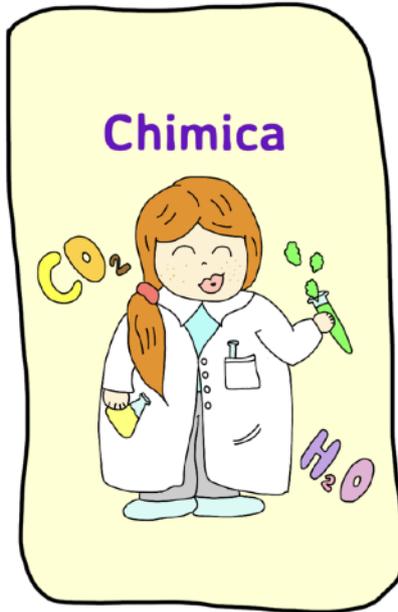
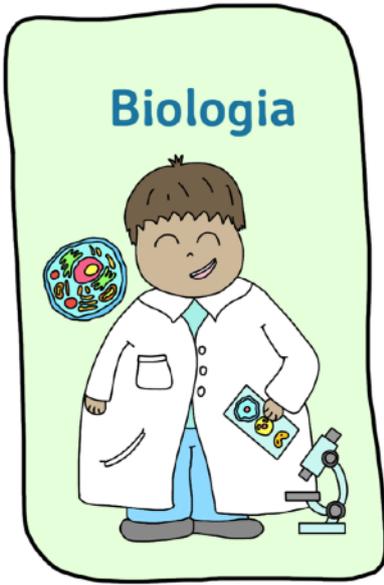
roLab

## Scienza



Quanto pesa  
questa mela?

roLab



.ab

.ab

.ab

Tavola 4

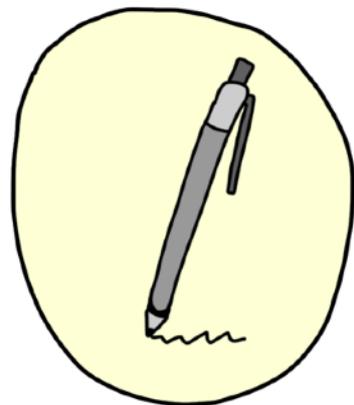
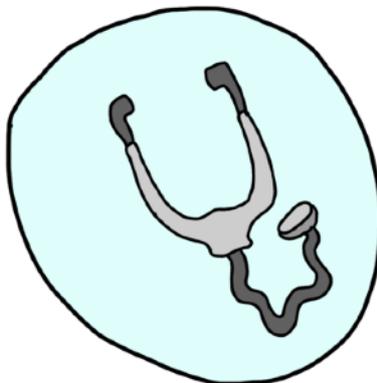
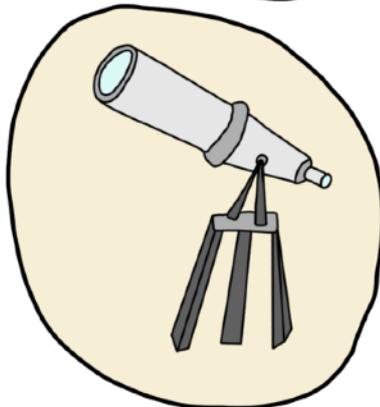
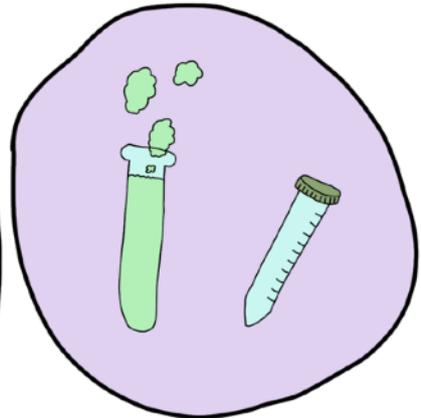
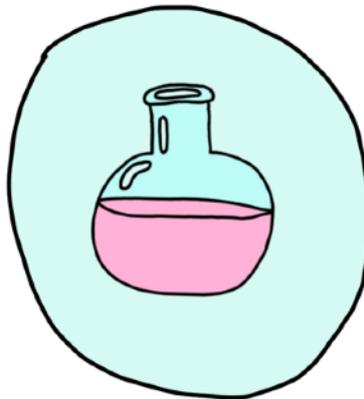
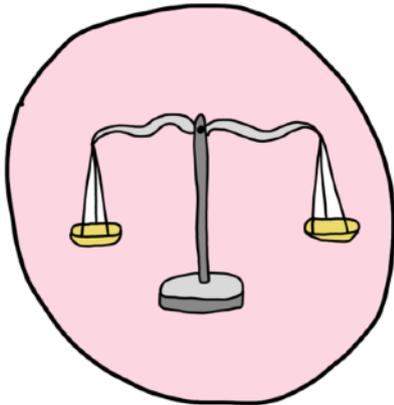
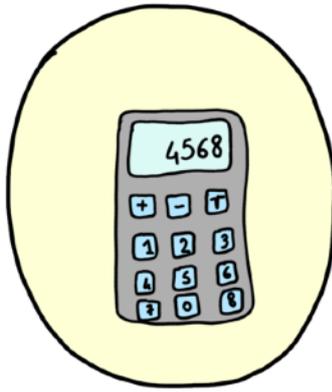
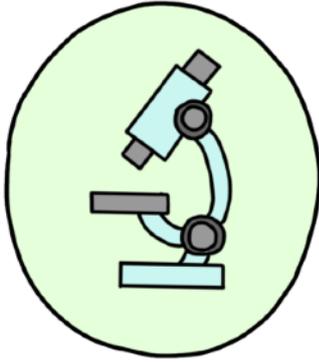


Tavola 5