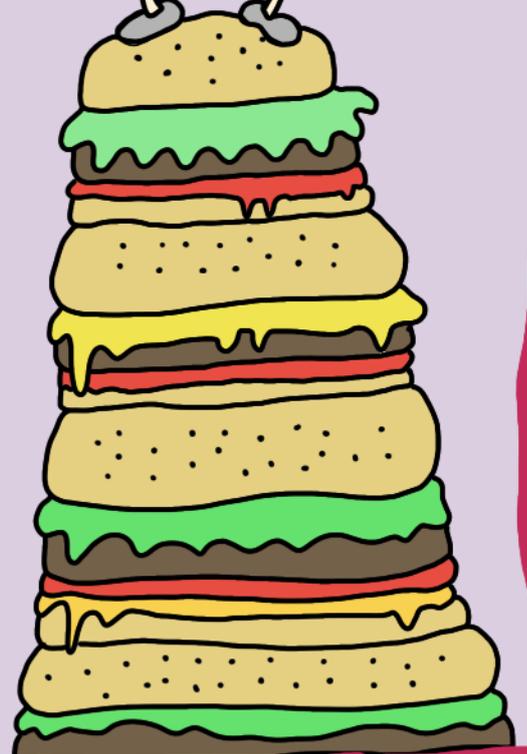
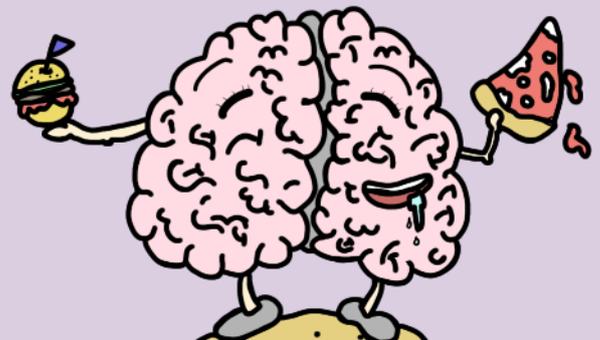
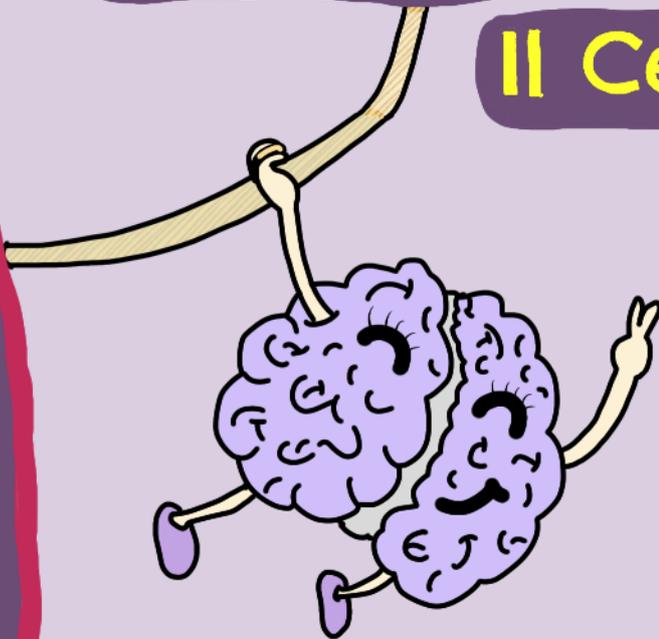


PICCOLE NEUROSCIENZE

Il Cervello



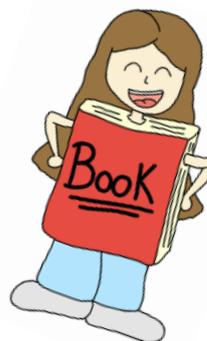
Chi siamo

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.

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.

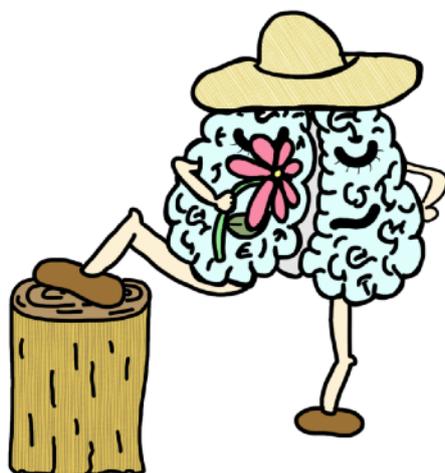
A questo scopo, i volumi sono ideati come supplementi alla didattica che forniscano ai docenti informazioni nozionistiche e proposte di attività laboratoriali da svolgere in classe. Le attività prevedono un approccio di tipo ludico-interattivo e sono sostenute da un linguaggio e una terminologia scientificamente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



PICCOLE NEUROSCIENZE

Il Cervello

**Francesca Petetta
Giulia Bianchini**



Introduzione

È il 1848, è estate e siamo nel New England. Il venticinquenne Phineas Gage sta svolgendo come sempre il proprio lavoro. È un operaio ed è addetto alla costruzione delle ferrovie. All'improvviso un'asta di metallo gli si conficca nel cranio, trapassandolo da parte a parte (**Tavola 1**). Il tragico incidente, incredibilmente, lascia pressoché incolume il ragazzo. O quasi. La lacerazione del lobo frontale sinistro del cervello provocata dal passaggio dell'asta non ha alcuna conseguenza sulla sua salute fisica, ma ne ha di disastrose su quella psicologico-comportamentale. Da quel momento in poi, il Phineas calmo, tranquillo ed educato di prima non ci sarà più. Al suo posto, un tipo collerico, intrattabile e blasfemo che gli amici stessi faticano a riconoscere. Ecco la storia che il neuroscienziato Antonio Damasio racconta e che rappresenta una testimonianza perfetta del fatto che studiare il cervello e il ruolo che esso svolge nel contesto dell'intero organismo è fondamentale per cercare di comprendere fenomeni psichici-mentali che all'apparenza sembrano non avere niente a che fare con meccanismi biochimici. Così, approfondire il vastissimo mondo delle neuroscienze significa rimanere affascinati di fronte al fatto che molte storie assurde e folli narrate da persone che le hanno osservate o vissute in prima persona, sono assurde e folli solo perché e finché non se ne comprende la vera trama, ovvero le dinamiche che sottendono ai fenomeni apparentemente oscuri che spesso accadono. Rimanere sbalorditi di fronte a un uomo che all'improvviso inizia a scambiare la propria moglie per un cappello, ad esempio, è il primo passo verso la comprensione di ciò che potrebbe essere successo al sistema nervoso di quell'uomo.

Approfondimenti

1. Il cervello nel corpo

1.1. Organismo e organi

Proposta di laboratorio

1.2. Organo cervello

Proposta di laboratorio

2. Struttura anatomica

2.1. Parti dell'encefalo

2.2. Il telencefalo

Proposta di laboratorio

3. Funzioni

3.1. Funzioni di base

3.2. Funzioni percettive

Proposta di laboratorio

Proposta di laboratorio

3.3. Funzioni cognitive

Proposta di laboratorio

Proposta di laboratorio

Proposta di laboratorio

3.4. Altre funzioni

4. Materiale di lavoro

7

9

11

18

IL CERVELLO NEL CORPO

1.1. Organismo e organi

La **biologia** definisce “organismo” qualsiasi essere vivente dotato di una struttura cellulare e di un insieme di organi grazie ai quali è autonomo ed è capace di conservare la propria forma e di riprodursi. Ogni **organo** è adibito a svolgere una specifica funzione fondamentale per la sopravvivenza dell'intero organismo e tutti insieme collaborano affinché esso possa agire nell'ambiente in cui si trova, soddisfacendo i propri bisogni vitali (**Tavola 2**). Le funzioni che un organismo è capace di svolgere sono molto diverse tra loro, eppure l'organismo stesso agisce percependosi e facendosi percepire dall'esterno come un **individuo** dotato di una sua propria struttura unitaria. Tutti gli organi infatti lavorano in modo coordinato per garantire un'organicità costitutiva all'organismo. Esso, per questo motivo, non può essere considerato come una mera sommatoria di parti, ma come un sistema complesso e “creativo”, cioè capace di comportarsi in modo originale e innovativo nell'ambiente che lo circonda.

PROPOSTA DI LABORATORIO

Riconosci gli organi del corpo umano

Provate a osservare le immagini di vari organi presenti all'interno del corpo umano e a riconoscere i loro nomi, collegando le immagini ai rispettivi nomi. (**Tavole 3-4**)

1.2. Organo cervello

Organismi di molte specie diverse condividono tra loro la caratteristica di avere un sistema che ha il ruolo di **accentrare le informazioni** che arrivano dall'interno e dall'esterno, di **elaborarle** e di **organizzare risposte adeguate** agli stimoli, in modo funzionale alla sopravvivenza dell'intero organismo. Nell'essere umano, tale sistema è definito il **sistema nervoso centrale (SNC)** ed è costituito dall'**encefalo** e dal **midollo spinale**. L'encefalo è situato all'interno di una sorta di "scatola" ossea, il cranio, che lo protegge. È la struttura più complessa di tutto il SNC ed è composto da aree diverse tra loro per composizione e per funzione.

PROPOSTA DI LABORATORIO

Quanto è grande il tuo cervello?

Sicuramente nessuno di voi ha mai visto un cervello dal vivo. E sicuramente se vi si chiedesse di indicare quanto è grande il vostro, non indovinereste mai. È normale: bisogna avere una cosa sotto gli occhi per sapere con precisione come è fatta. Ma avere sotto gli occhi il proprio cervello è impossibile. Lo si dovrebbe tirar fuori dalla testa e a quel punto sarebbe un bel problema: se il cervello non sta ben comodo dentro alla scatola cranica, non può più svolgere il suo lavoro. Questo significa che neanche gli occhi possono più vedere, perché è proprio il cervello che li rende capaci di farlo. Vedere il proprio cervello, quindi, è fuori discussione. Se però lo lasciate lì dov'è, lui può rendervi capaci di fare un'altra cosa strabiliante: immaginarlo. Non è incredibile? Il cervello è così potente che grazie a lui voi siete in grado di vedere con gli occhi e di immaginare chiudendoli.

Provate a chiudere gli occhi e a immaginare il vostro cervello. Poi apriteli e guardate una pallina da tennis. Quale delle due cose è più grande? Provate a disegnarli vicini, confrontando le loro dimensioni. Quando avete fatto, poi, vediamo se avete indovinato, se ci siete andati solo un po' vicini oppure se siete proprio fuori strada. (**Tavola 5**)

STRUTTURA ANATOMICA

2.1. Parti dell'encefalo

Il peso dell'encefalo di una persona adulta può arrivare fino a 1,2 kg nella donna e 1,4 kg nell'uomo. Esso è composto da tre parti:

- il **telencefalo**, adibito a funzioni quali ricordare, pensare, sentire. Esso occupa la maggior parte del cranio ed è ciò che più comunemente chiamiamo “cervello”;
- il **cervelletto**, adibito a funzioni quali il controllo dell'equilibrio, della postura e della coordinazione. Si trova nella parte posteriore della testa, sotto il cervello;
- il **tronco encefalico**, adibito allo scambio di informazioni e alla comunicazione tra l'encefalo e il resto del corpo. Si trova sotto al cervello, davanti al cervelletto (**Tavola 6**).

2.2. Il telencefalo

Il telencefalo, o cervello propriamente detto, è diviso in **due emisferi**, separati e allo stesso tempo collegati tra loro dal **corpo calloso**, un fascio di fibre che permette la comunicazione tra le due parti. Ogni emisfero è adibito al controllo delle funzioni corporee della parte opposta rispetto a quella in cui esso si trova. Tale organizzazione del lavoro è definita **controlaterale** (**Tavola 7**).

La parte più esterna e più superficiale dell'encefalo è la **corteccia cerebrale**, idealmente suddivisa a sua volta in 4 lobi: **frontale**, **parietale**, **occipitale**, **temporale**. Sotto alla corteccia si trovano varie strutture sottocorticali, quali ad esempio il **talamo**, l'**ipotalamo**, l'**amigdala** e l'**ippocampo**. (**Tavola 8**)

PROPOSTA DI LABORATORIO

Costruisci il tuo encefalo

Materiale da procurarsi:

- Plastilina di 8 colori diversi (nero, grigio, bianco, arancione, rosso, giallo, verde, blu)
- Filo interdentale

Procedimento:

1. Modella la plastilina nera fino a formare un tubo di 10 cm, con la parte superiore più spessa di quella inferiore, un po' come un serpente. La parte superiore rappresenta il midollo allungato e il ponte, mentre la coda è il midollo spinale.
2. Usa la plastilina grigia per modellare due palline grandi quanto una palla da ping pong. Queste rappresentano il cervelletto. Posizionale ai lati del midollo allungato.
3. Costruisci un ovale bianco grande quanto un uovo. Mettilo sopra al cervelletto. Questo è il mesencefalo.
4. Usa la plastilina arancione per modellare un pancake rotondo e mettilo sopra al mesencefalo, al midollo allungato e al ponte. Il cervelletto deve sporgere da dietro.
5. Costruisci due di ogni lobo (uno per ognuno dei due emisferi dell'encefalo), in questo modo:
 - a. Lobi parietali sopra - una pallina rossa appiattita, della forma e della grandezza di un bastoncino di pesce
 - b. Lobi temporali sotto - una pallina gialla appiattita della forma e della grandezza di un bastoncino di pesce
 - c. Lobi occipitali dietro (verde) - della grandezza e della forma di un palloncino sgonfio
 - d. Lobi frontali davanti (blu) - della forma e della grandezza di un grande pancake.

FUNZIONI

3.1. Funzioni di base

Le funzioni di base di cui l'encefalo è responsabile sono legate alla sfera dei fenomeni involontari che accadono nell'organismo, rendendolo adatto alla sopravvivenza. Esse sono, ad esempio, la **respirazione**, la **digestione**, il controllo del **ritmo cardiaco**, la regolazione del **ciclo sonno-veglia** e così via. Non siamo consapevoli di attuare tali meccanismi, poiché essi non richiedono l'intervento della coscienza e delle funzioni cognitive.

3.2. Funzioni percettive

Le funzioni legate alla sfera percettiva sono rese possibili dall'**apparato sensoriale**, che comprende i cinque sensi. Essi permettono all'organismo di ricevere gli impulsi derivanti dall'ambiente circostante e di rielaborarli sotto forma di informazioni utili per rispondere adeguatamente alle circostanze in cui si trova.

PROPOSTA DI LABORATORIO

Giochiamo con i 5 sensi

Materiale da procurarsi:

- cotton fioc
- quattro bicchieri di carta o plastica
- acqua, sale, zucchero, succo di limone, acqua tonica
- quattro disegni della lingua (**Tavola 9**)
- matite colorate

Procedimento:

1. Versate un po' di acqua nei bicchieri
2. Mettete un po' di sale nel primo bicchiere, un cucchiaino di zucchero nel secondo, il succo di limone nel terzo, l'acqua tonica nel quarto
3. Ogni partecipante, con un cotton fioc, preleva da uno dei bicchieri che il proprio compagno di squadra gli porge, una goccia di liquido e la deposita sulla propria lingua
4. Deve poi riconoscere il sapore e colorare sul disegno la parte della lingua che ha reagito al gusto (**Tavola 10**)
5. Ripetete l'esperimento con il contenuto di tutti bicchieri

Spiegazione:

Sulla superficie della lingua ci sono le papille gustative, le quali ci permettono di identificare il sapore degli alimenti. I gusti fondamentali sono quattro: dolce, salato, acido e amaro. Ognuno di essi viene percepito nella zona della lingua che comprende le papille adibite al riconoscimento di quel gusto.

PROPOSTA DI LABORATORIO

Le illusioni ottiche

Materiale da procurarsi:

- Illusione lunghezza linee (**Tavola 11**)
- Illusione dimensioni cerchi (**Tavola 12**)
- Illusione anatra/coniglio (**Tavola 13**)
- Illusione donna giovane/anziana (**Tavola 14**)

Procedimento:

- Osserva la prima illusione e confronta le lunghezze delle due linee orizzontali. Sono uguali? Una delle due è più lunga? Quale?
- Osserva la seconda illusione e confronta le dimensioni dei due cerchietti colorati. Sono uguali? Uno dei due è più grande? Quale?
- Osserva il disegno della tavola n. 13. Cosa ci vedi?
- Osserva il disegno della tavola n. 14. Cosa ci vedi?

3.3. Funzioni cognitive

Oltre alle funzioni descritte, cioè quelle involontarie e quelle percettive, l'encefalo è anche adibito a svolgere funzioni più elaborate, come ad esempio quelle legate alla sfera cognitiva. Esse comprendono fenomeni quali la capacità di **apprendimento**, la **memoria**, l'**immaginazione**, la **creatività**, il **linguaggio**, le capacità necessarie per le **interazioni sociali** e tutte le abilità superiori per le quali sono necessari processi di elaborazione cognitiva degli input e delle informazioni.

PROPOSTA DI LABORATORIO TESTA L'IMMAGINAZIONE

A caccia di storie

Materiale da procurarsi:

- Una pallina

Procedimento:

- Disponetevi in cerchio
- Uno dei partecipanti inventa un incipit per una storia e poi lancia la pallina a qualcun altro del gruppo, che cerca di continuare la storia
- Ogni persona che riceve la pallina è chiamata ad aggiungere un pezzo alla storia
- Quando la storia è finita si può riflettere insieme sull'importanza delle facoltà immaginative, creative, linguistiche di cui l'encefalo rende capaci

PROPOSTA DI LABORATORIO TESTA L'IMMAGINAZIONE

L'altra faccia del mondo

Osserva gli oggetti che ti circondano. Scegline uno e inventa, per quell'oggetto, un nuovo nome e una nuova funzione. Alla fine si può riflettere tutti insieme sulla capacità della mente umana di "inventare mondi" e di attribuire significati alternativi alla realtà.

PROPOSTA DI LABORATORIO TESTA LA MEMORIA

Ricordaci tutte!

Procuratevi un foglietto a testa e scrive su ognuno una parola inventata. Fateli vedere poi alla/al maestra/o uno alla volta. Chiedetegli/le di leggere ogni parola e di ripeterla a voce alta una volta letta. Chiedetele/gli di ripeterle a memoria. Probabilmente non le ricorderà tutte e, anzi, probabilmente ne ricorderà ben poche! Ora associate ad ogni parola un'immagine che la richiami e chiedete alla/al maestra/o di leggere la parola e guardare bene l'immagine associata. Vedete ora se è in grado di ricordarne di più.

Spiegazione: il cervello lavora molto per immagini. Spesso infatti, fateci caso, quando pensate a qualcosa lo fate figurandovi delle immagini nella vostra mente, come se le poteste vedere davanti agli occhi. Aiutare la memoria con le immagini facilita molto il suo lavoro!

3.3. Altre funzioni

Le funzioni che l'encefalo svolge non si riducono a quelle descritte finora. Esso infatti è responsabile anche di altre abilità utili all'organismo umano per la sopravvivenza e per l'adattamento. Queste sono ad esempio le **capacità motorie** e quelle legate alla percezione e al controllo delle **emozioni**. Le emozioni sono un elemento fondamentale nella vita di ognuno di noi. Esse infatti rappresentano la risposta psico-fisiologica a ciò che ci accade e si manifestano sotto forma di stati mentali molto intensi che possono essere percepiti come positivi o negativi dal soggetto. La regolazione delle emozioni avviene attraverso il **sistema limbico**, collocato nella parte più primitiva dell'encefalo e composto da aree quali l'**amigdala**, l'**ippocampo**, e l'**ipotalamo**. Le emozioni sono automatiche e per lo più immediate, soprattutto quelle definibili "primarie" quali ad esempio rabbia, gioia, tristezza, paura, sorpresa, disgusto, ed è importante riflettere sul fatto che non ha alcun senso considerarle come qualcosa di totalmente volontario e quindi come qualcosa di cui vergognarsi o sentirsi in colpa. Semmai, è bene imparare a riconoscerle, a distinguerle e a comprendere i segnali che ci mandano.

Rivolgere particolari attenzioni agli stati emotivi dei bambini è davvero fondamentale, poiché il loro encefalo presenta una maturazione ancora in fase di sviluppo. Fino all'età di 20 anni circa, infatti, si può notare una disproporzione nella formazione di alcune aree: quelle legate al sistema limbico e quindi alla regolazione delle emozioni e degli impulsi più istintivi sono già mature e completamente funzionanti; quelle invece più corticali, preposte al controllo delle funzioni razionali, sono ancora in via di sviluppo. Ciò significa che il comportamento degli individui che si trovano in quelle fasce di età è spesso sregolato e confuso, poiché manca un controllo razionale degli stati emotivi, che invece vengono percepiti molto intensamente. Utile quindi potrebbe essere, anziché punire comportamenti scorretti, motivare comportamenti sani e corretti, cercando proprio di giocare sulla costruzione di stati emotivi positivi per incentivare l'approccio verso quei comportamenti.

PROPOSTA DI LABORATORIO

EMOZIONI

Mi(e)mozioni

Sapete giocare al gioco dei mimi? Bene! Due bambini dovranno mimare la scena di un incontro (senza parlare) durante la quale interagiranno tra loro di fronte a tutta la classe. L'interazione dovrà essere composta di una serie di espressioni indici delle emozioni corrispondenti. Alla fine della scena il resto della classe dovrà discutere su quali fossero le emozioni riconosciute e si potrà instaurare un dibattito guidato da alcune domande:

- da cosa erano riconoscibili quelle emozioni?
- cosa significa provare quella emozione?
- l'hai mai provata? Quando? Quanto era forte?
- ti è mai capitato di voler nascondere un'emozione? Come mai?
- ...

PROPOSTA DI LABORATORIO

EMOZIONI

Che buoni i marshmallow!

- Ogni bambino/a riceve un marshmallow, con la seguente consegna: "puoi mangiarlo subito, oppure puoi aspettare e averne due"
- Se il/la bambino/a riesce ad attendere 15 minuti senza mangiare il marshmallow, potrà mangiarne due
- Alla fine del test si può discutere insieme su quanto sia difficile resistere a una tentazione, sul perché sia così difficile, su quali sono le tentazioni più irresistibili di tutte...

MATERIALE DI LAVORO



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab

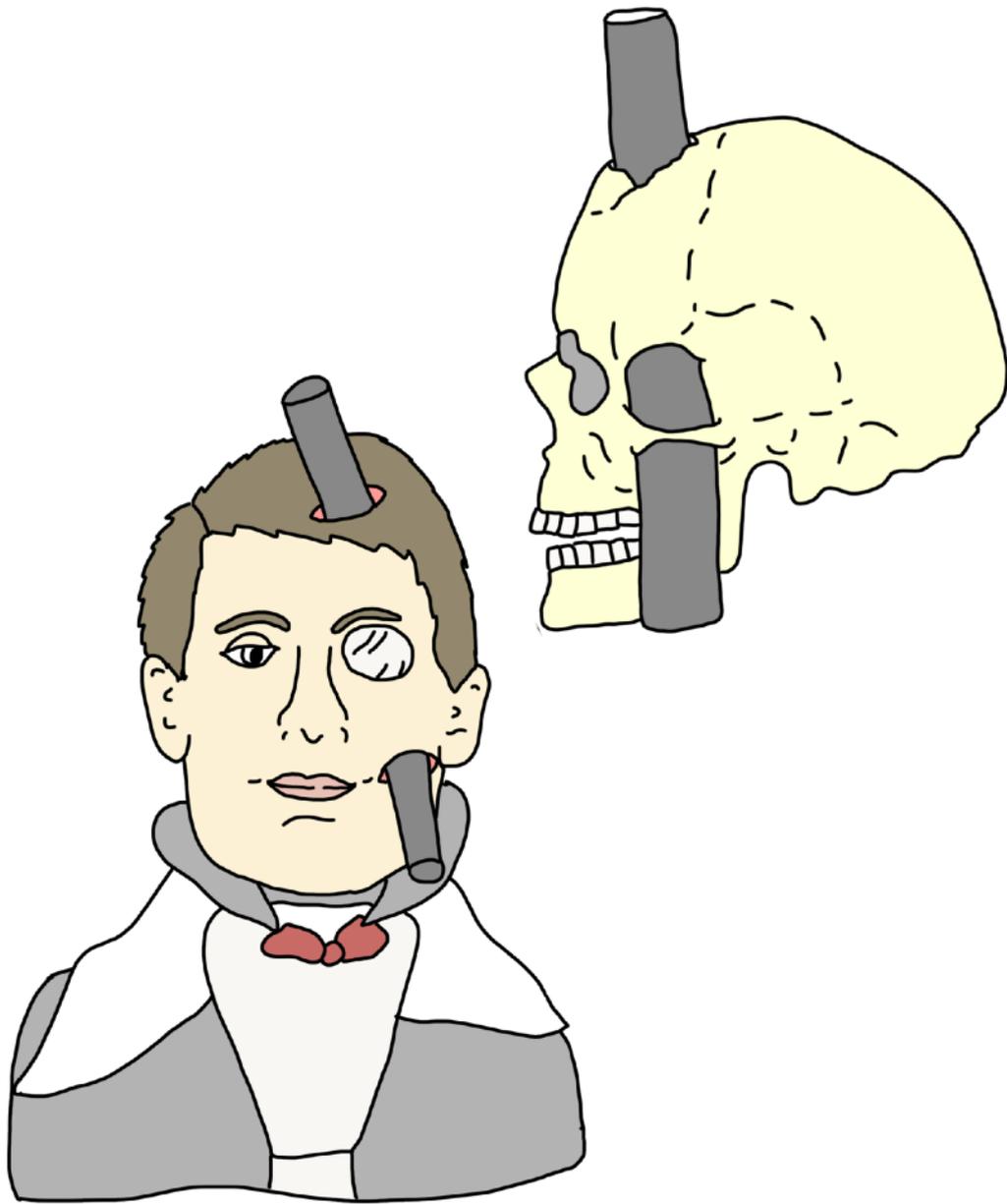
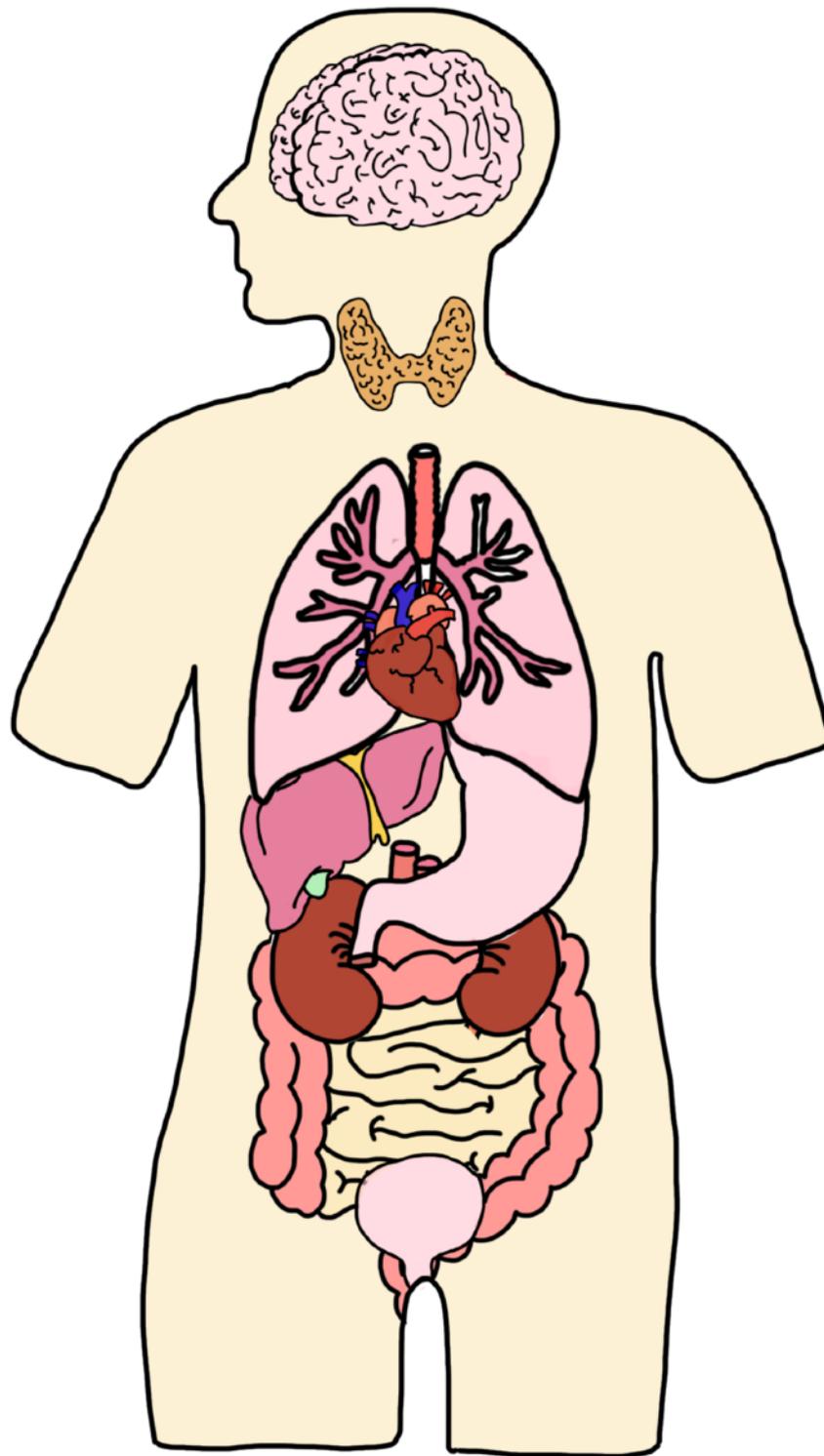


Tavola 1



Reni

Tiroide

Milza

ab

Pancreas

Vescica

Intestino

ab

Polmoni

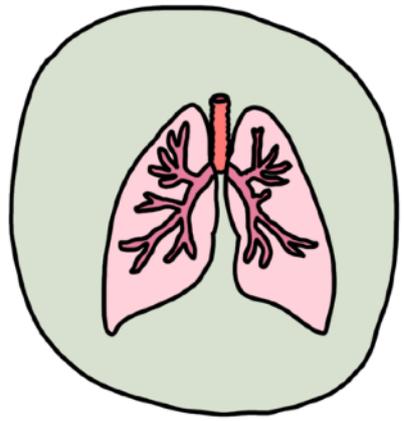
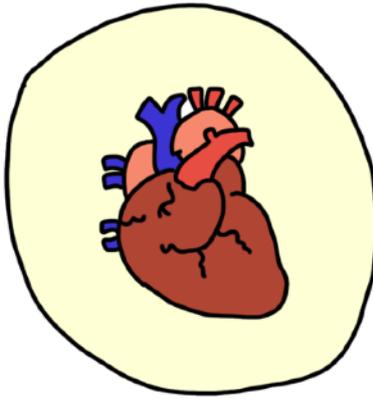
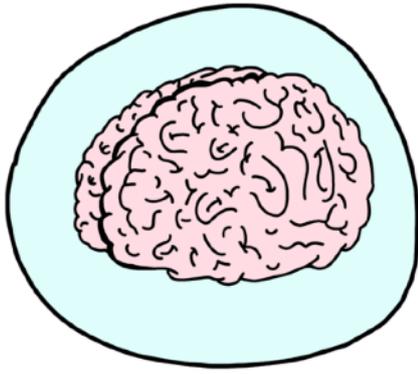
Cuore

Fegato

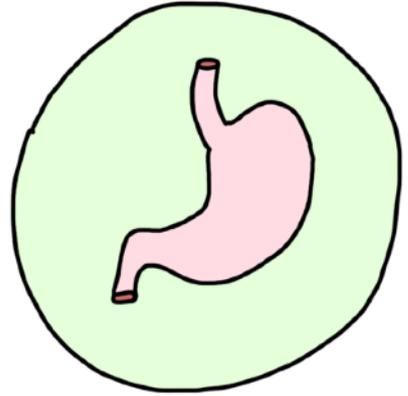
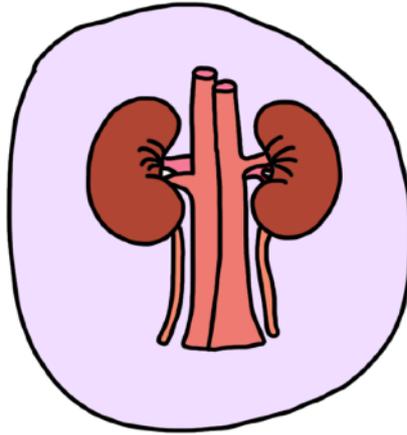
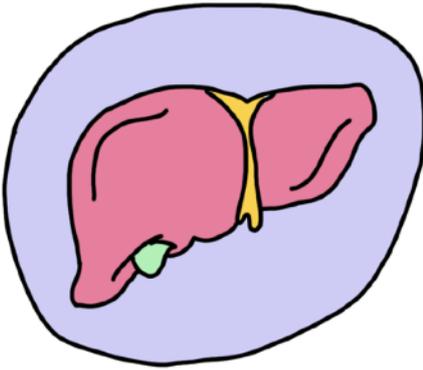
Stomaco

Cervello

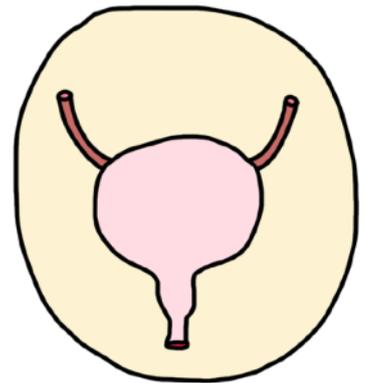
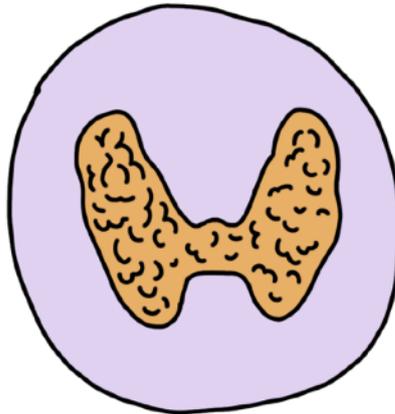
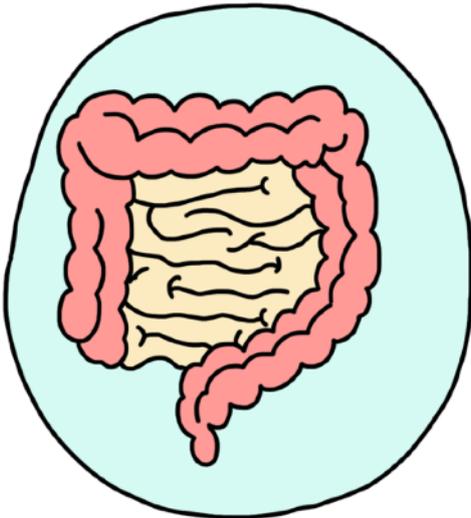
ab



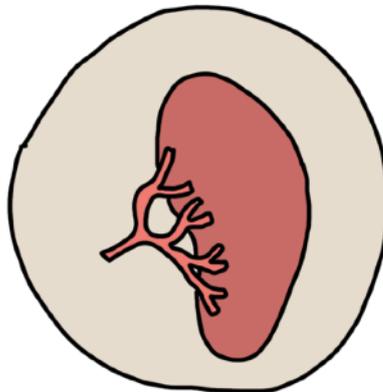
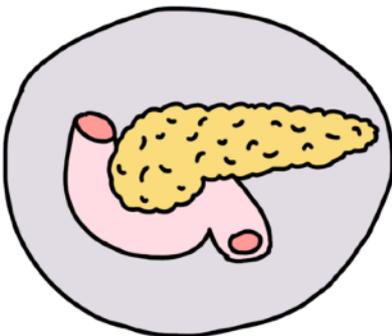
b

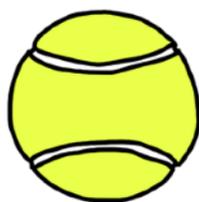
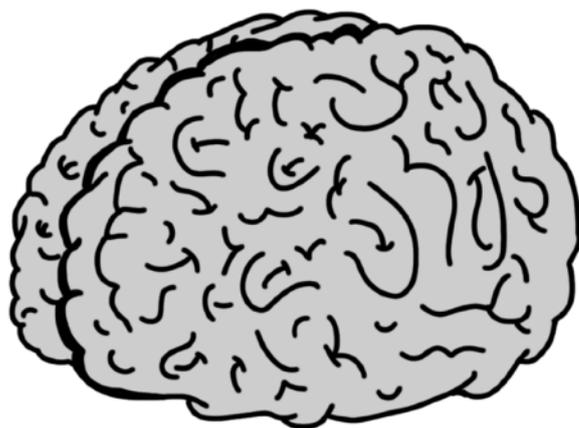


b

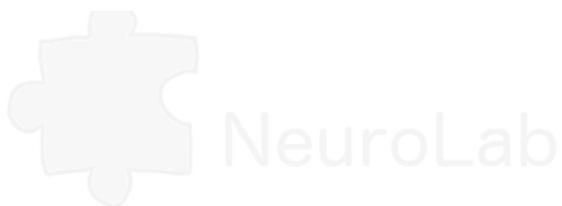
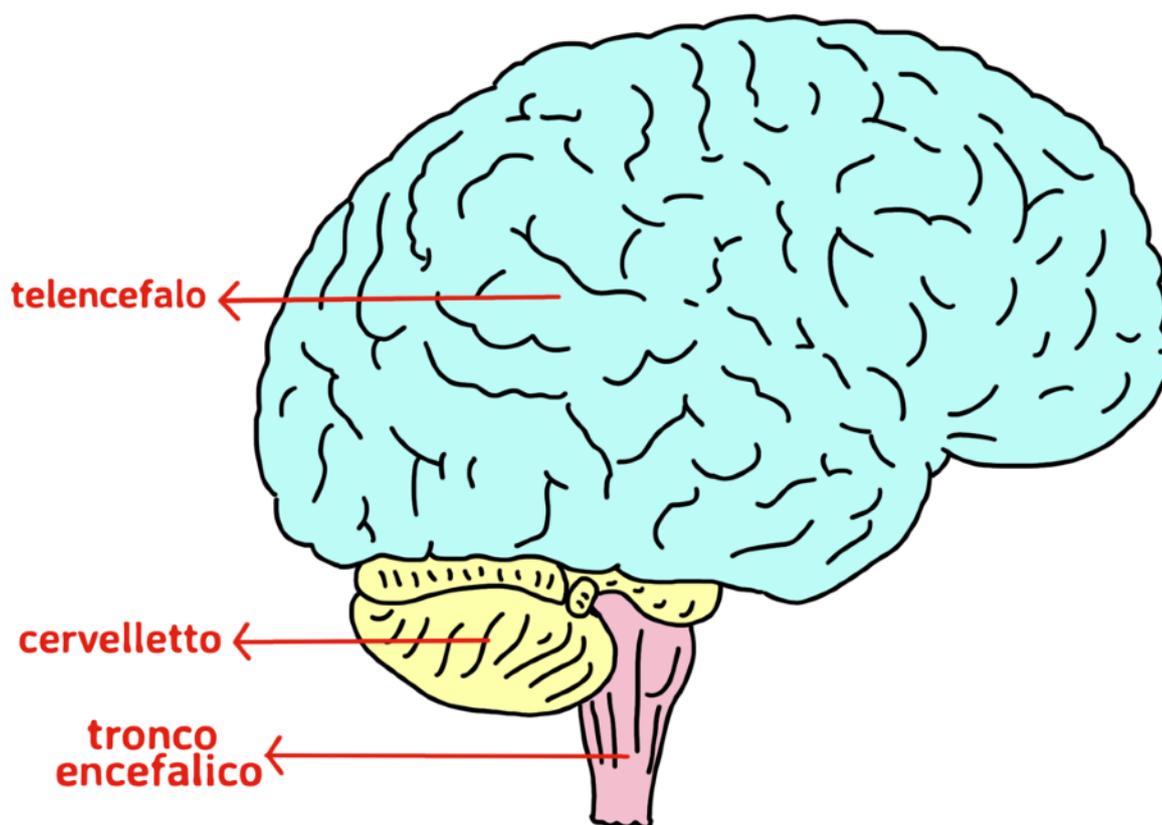


b





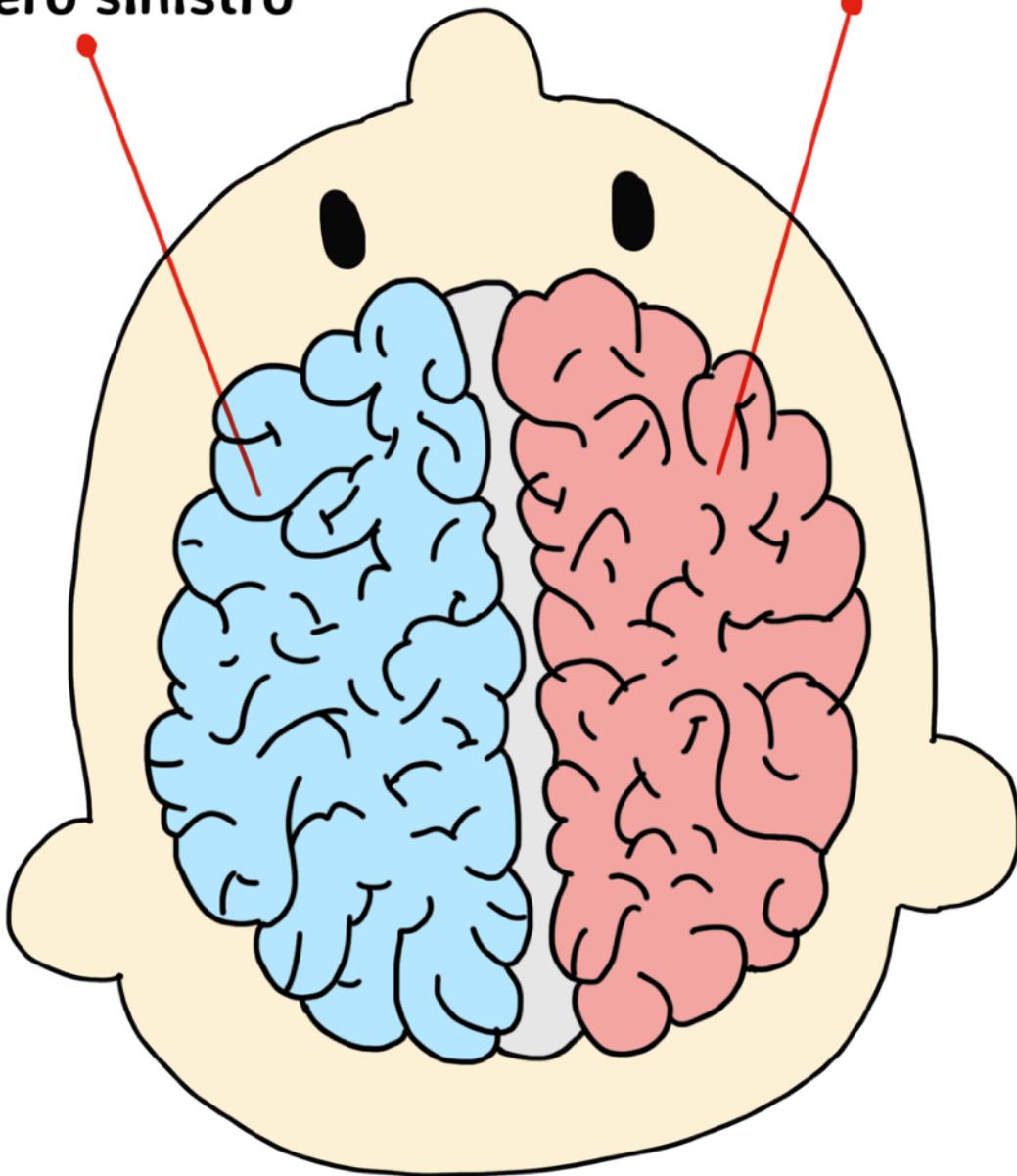
Di quante palline hai bisogno per arrivare alla grandezza del tuo cervello?

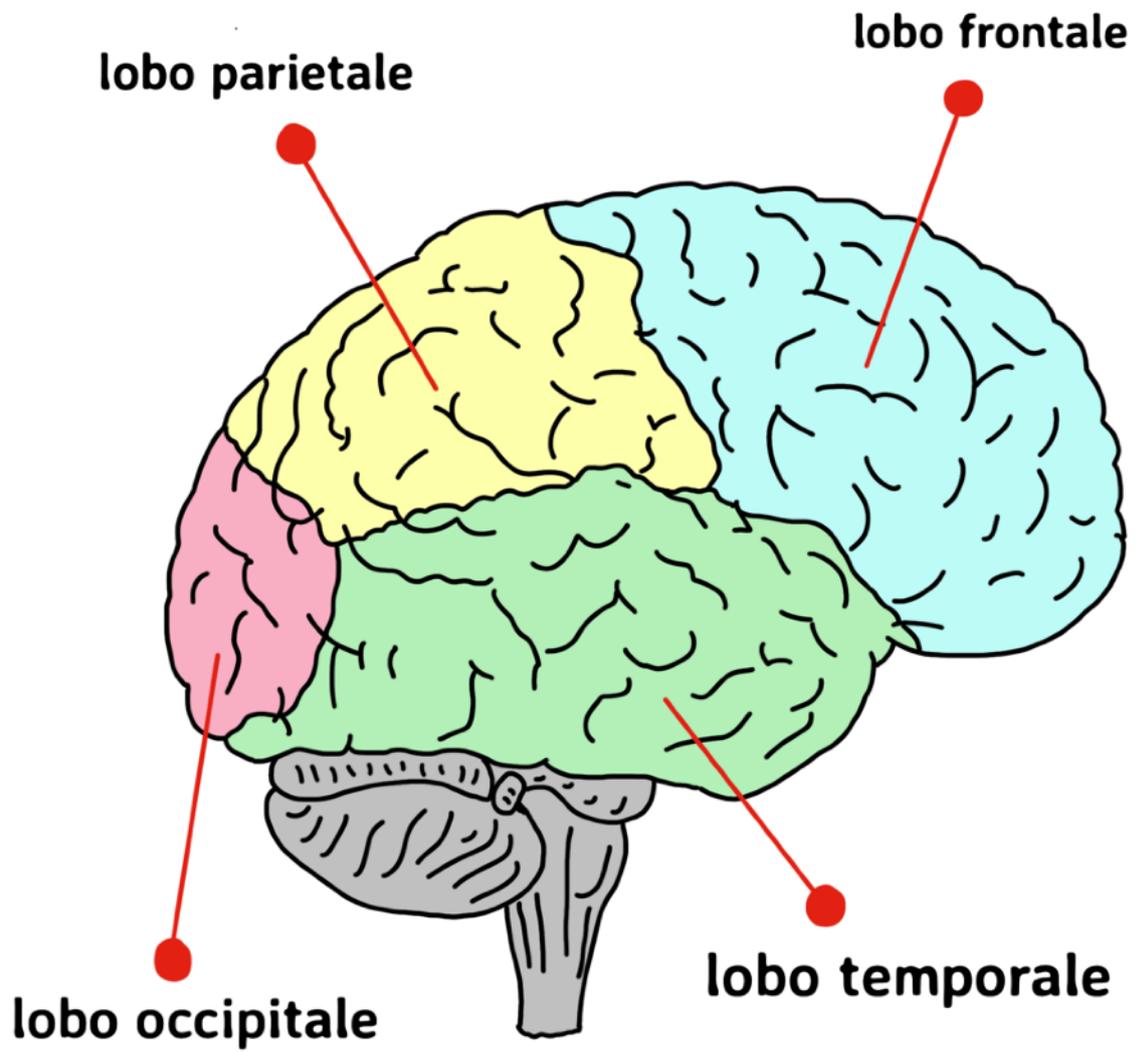


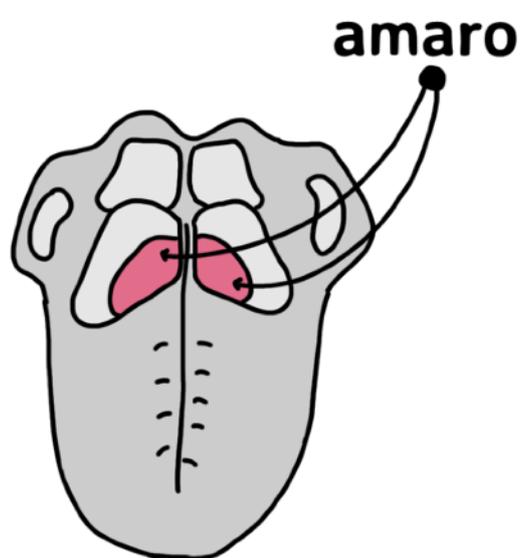
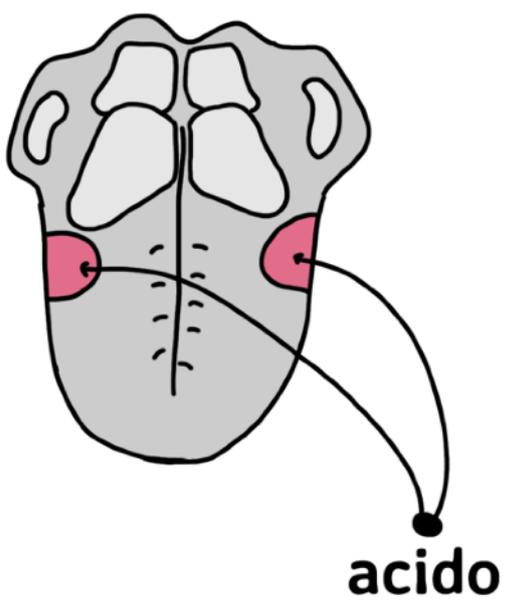
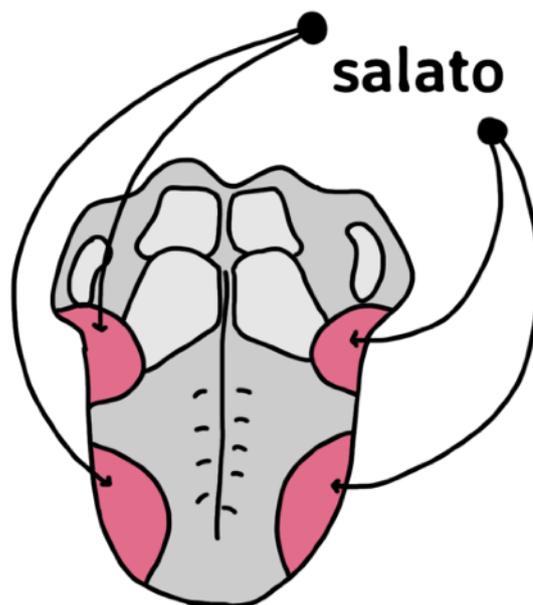
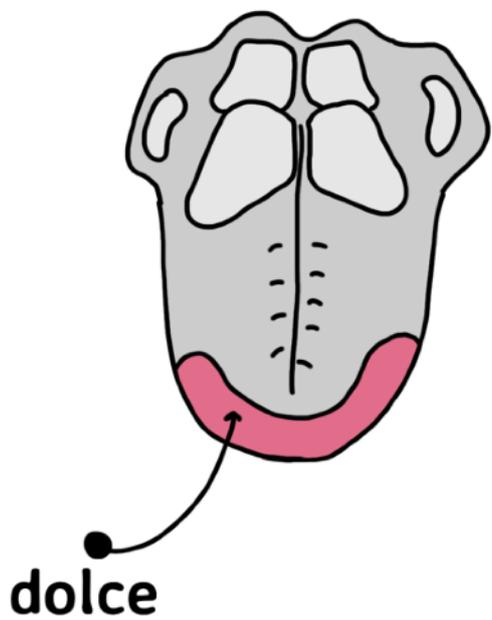


emisfero sinistro

emisfero destro





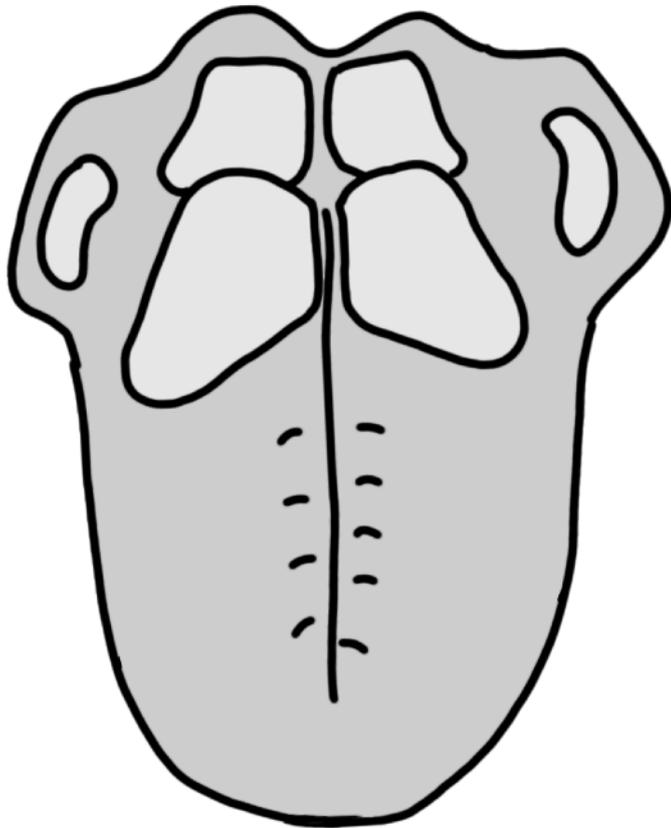




NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



.ab



NeuroLab



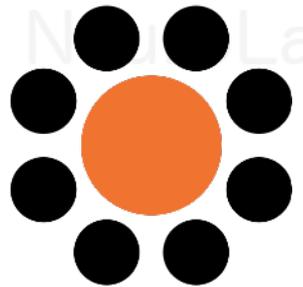
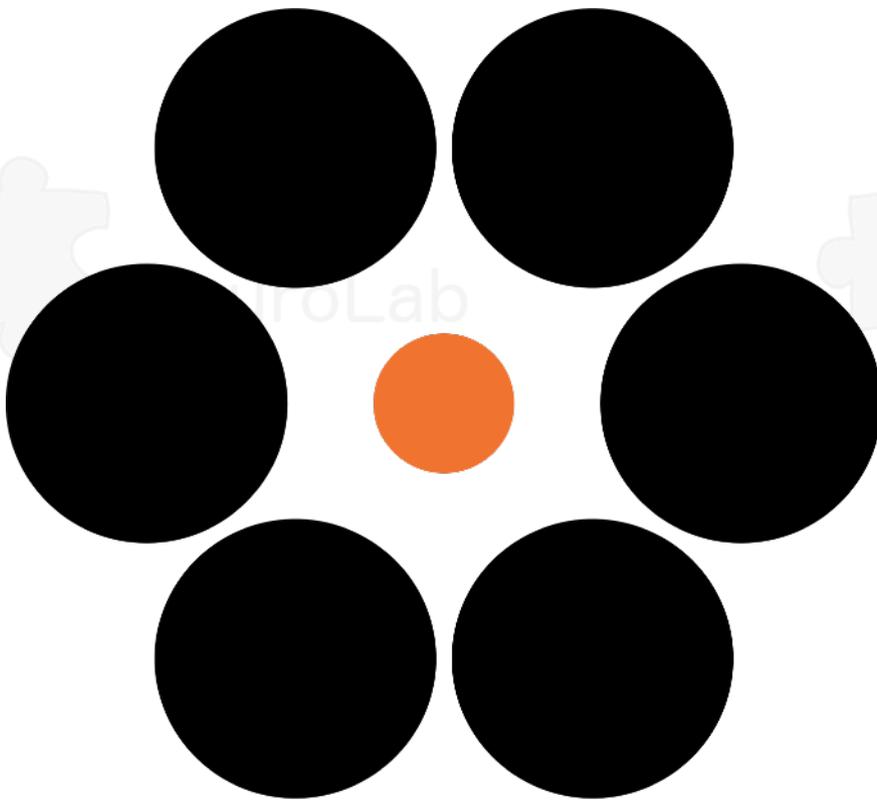
NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



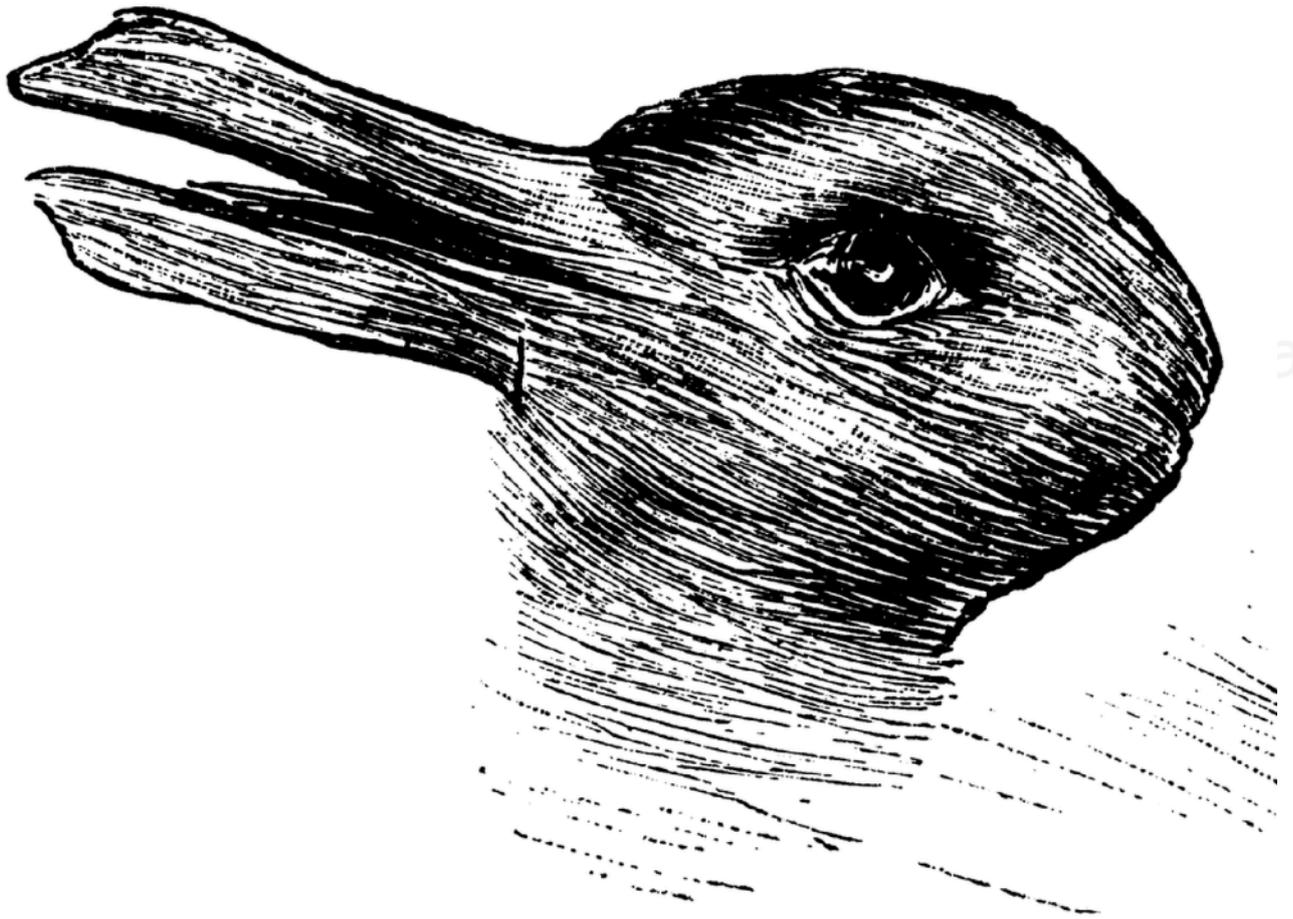
NeuroLab



NeuroLab



NeuroLab



ab



NeuroLab



NeuroLab

