

In un bar rumoroso le tue orecchie trasmettono al cervello un carico eccessivo di segnali. Com'è possibile che tu riesca ad udire il tuo nome usato in una conversazione (non diretta a te) dall'altra parte del locale?

È

Calcola il tempo che impieghi per risolvere correttamente la seguente moltiplicazione:
 $25 \times 20 \times 52 \times 12 \times 365 \times 0 = ?$

INCREDIBILE!



Impara ad essere furbo e mantieniti furbo! Gli scienziati sostengono che stimolare la mente permette di mantenerla vivace e rallenta l'insorgenza di patologie cerebrali. Esercitala con attività mentali, rompicapi e giochi, non smettere mai di risolvere i problemi!

È incredibile!

Uno scienziato ha realizzato lo stesso esperimento ogni giorno per un mese. Egli ha scoperto che per realizzarlo sono occorsi 90 minuti nei giorni dispari e un'ora e mezza nei giorni pari. Perché?

È incredibile è una pubblicazione sul cervello e sulla ricerca legata al cervello creata a partire dal programma «Partners in education» (Partner nell'educazione). Questo programma mette in contatto gli scienziati direttamente con gli studenti grazie alla collaborazione di diversi enti americani ed europei: l'Associazione dei Professori Universitari di Neurologia, la Dana Alliance For Brain Initiatives, la European Dana Alliance for the brain, la NASA, il National Institutes of Health e la Society for Neuroscience.

«Partners in education» è una proposta della «Settimana del cervello», una campagna informativa che associa differenti organizzazioni allo scopo di comunicare al pubblico le conoscenze sul cervello e l'importanza della ricerca in questo campo. La Dana Alliance for Brain Initiatives ha lanciato questa iniziativa nel 1996. Attualmente quest'organizzazione beneficia di una rete di associazioni che includono istituzioni scientifiche, gruppi di sostegno ai pazienti, ospedali, università, società professionali, scuole primarie e secondarie. Attualmente conta sull'appoggio di oltre 1600 organizzazioni in tutto il mondo. Per ulteriori informazioni consultare il sito <http://www.dana.org/brainweek> oppure scrivere a: bawinfo@dana.org. In Europa: <http://edab.net> e <http://www.unil.ch/edab>.

Le informazioni contenute in quest'opuscolo sono tratte da «The Dana Source Book of Brain Science: Resources for Secondary and Post-Secondary Teachers and Students», Seconda Edizione, una pubblicazione della Dana Press.



**The European
Dana Alliance
for the Brain**

Département Universitaire
de Psychiatrie / CHUV
Neurosciences Psychiatriques
Site de Cery, CH-1008 Prilly
contact.edab@hospvvd.ch

Esegui in successione le seguenti operazioni

1. Immagina un luogo dove vorresti essere. Ad esempio nell'oceano a cavallo di un'onda oppure mentre te la spassi con lo skateboard su una magnifica pista. O forse ti piace immaginarti nel dolce far niente: su una splendida spiaggia riscaldata dal sole oppure sdraiato nel letto della tua camera. Crea nella tua mente l'immagine che preferisci e trattienila per uno o due minuti.
2. Ascolta i suoni che ti circondano. Ascolta attentamente. Cosa senti? Qualcuno che mastica rumorosamente una gomma da masticare? Una risata sommessa nel corridoio? Il ronzio di una musica che viene da lontano? Cerca di capire quanti suoni riesci a distinguere.
3. Batti piano le dita sul tavolo, un dito dopo l'altro a tempo. Poi inverti il senso della successione dei colpi. Batti le dita in successione e poi al contrario per tre volte.
4. A partire da 100, conta all'indietro a 7 a 7.
5. Ricorda alcuni avvenimenti del passato. La prima volta che sei andato in bicicletta, la nonna che cucina i tuoi biscotti preferiti. Immaginati in quel luogo e cerca di ricordare il maggior numero di dettagli: chi era con te? Com'eri vestito? Quali emozioni provavi?
6. Ora pizzicati. Seleziona una parte morbida all'interno del gomito e stringi la pelle fino a provare dolore.



Cibo per la mente

Il cervello funziona meglio quando la tua alimentazione è equilibrata. Senza un buon apporto di sostanze nutritive il cervello non lavora al suo massimo potenziale. In assenza della corretta alimentazione, possono insorgere problemi di memoria, potresti avere degli improvvisi sbalzi dell'umore, essere taciturno oppure sbadato.

Realizzando queste sei operazioni hai attivato molte aree del tuo cervello. Anche un «semplice» gesto come battere le dita in successione richiede una precisa coordinazione di milioni di cellule nervose che devono sincronizzarsi perfettamente per produrre l'esatto movimento delle tue dita.

Se mentre realizzavi questi compiti avessi infilato la tua testa all'interno di uno scanner PET (Tomografia ad Emissioni di Positroni) o della MRI (Risonanza Magnetica) - gli strumenti utilizzati dai neuroscienziati per visualizzare il cervello in attività - avresti potuto osservare quali zone del tuo cervello si attivavano. Battere le dita in successione, per esempio, attiva dei gruppi di neuroni localizzati in almeno quattro zone differenti del cervello:

- la corteccia prefrontale, dove il cervello prende le decisioni per l'operazione,
- la corteccia premotoria, in cui vengono formulate le istruzioni per realizzare l'operazione,
- la corteccia motoria, una specie di trasmettitore che invia queste istruzioni ai muscoli della mano e del braccio per muovere le dita e
- il cervelletto, che sovrintende l'intero procedimento e corregge il movimento in funzione delle indicazioni provenienti dall'esterno, confronta ad esempio il programma di movimento che vuole eseguire il cervello con la posizione delle dita sul tavolo.

Tutto questo accade in una frazione di secondo. Anche il più semplice movimento, se considerato dal punto di vista del cervello, diviene molto complesso.

Testa che dorme

Perdere una notte di sonno ti renderà scontento, se passi due notti senza dormire avrai dei disturbi della concentrazione. Se perdi molte notti avrai delle allucinazioni (vedrai delle immagini che non ci sono).



La potenza del cervello!

In due minuti, memorizza queste dieci parole nell'ordine:
caramella, testa, orso, fattoria, anello, gatto, Carla, collana, nove, penna.
Senza guardare la lista recitala dall'inizio alla fine e poi al contrario.

Qual è la settima parola della lista?

Ora prova a comporre una frase per ogni parola. Ad esempio:

ho mangiato una caramella.

Due teste sono meglio di una.

I tre orsi sono una bella fiaba.

Nella fattoria ci sono quattro animali.

Cinque anelli per cinque dita.

Prendi spunto da questo esempio e prova anche tu!



Nelle operazioni della prima pagina:

Nella prima operazione, le immagini visive attivano la corteccia visiva nella parte posteriore del cervello così come le vie nervose che la collegano agli occhi attraverso il nervo ottico. Cercare di differenziare suoni diversi attiva la corteccia uditiva e le zone ad essa connesse. Contare a ritroso a 7 a 7, è un compito complesso che coinvolge numerosi centri cerebrali della corteccia prefrontale.

Scovare nella propria mente immagini e sensazioni vissute tanto tempo prima attiva l'ippocampo, una struttura all'interno del cervello che svolge un ruolo fondamentale nella memoria. Sorprendentemente il ricordo attiva anche le aree del cervello implicate nella realizzazione del fatto rievocato. Per esempio, ricordare la prima volta che siete andati in bicicletta, un'operazione motoria, attiverà un'area motoria del cervello. Ricordare l'odore dei biscotti della nonna attiverà il centro olfattivo.

Infine, quando pizzicate il braccio, i recettori nervosi localizzati nella pelle inviano i segnali al cervello per avvertirlo dell'intensità e del luogo del dolore, affinché esso possa correggere l'azione iniziale (ad esempio smettere di stringere). Se il dolore è intenso il cervello libera le endorfine, degli ormoni che bloccano la trasmissione del dolore. Le sostanze narcotiche come la morfina, imitano l'azione antidolorifica di questi ormoni naturali.

Ogni compito che realizziamo, visto dall'interno, rivela l'immensa complessità del nostro cervello.

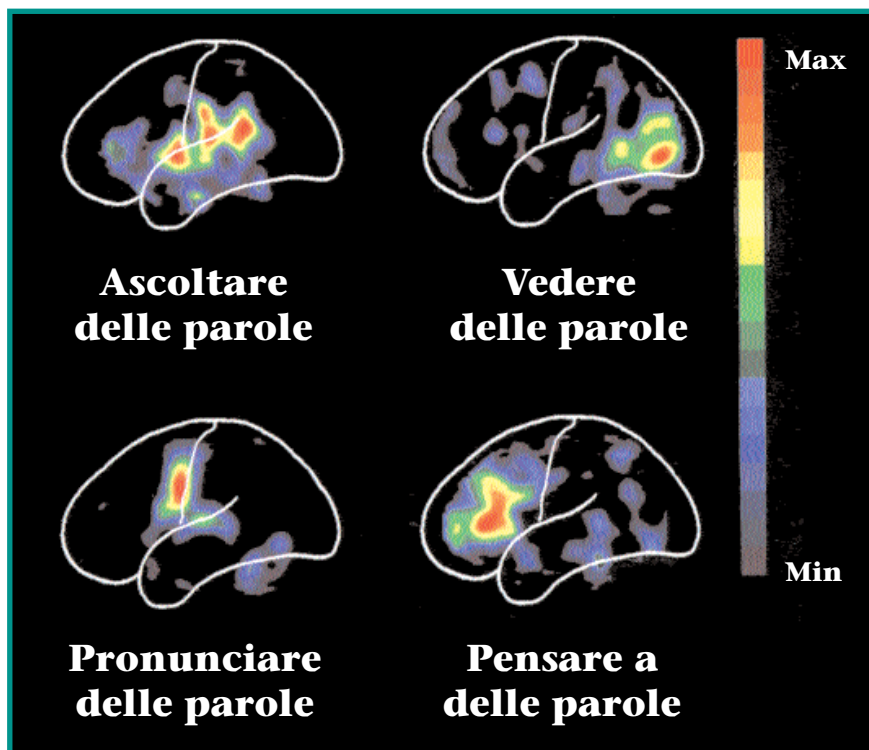


Immagine riprodotta con l'autorizzazione di Marcus E. Raichle, MD, Department of Radiology and Neurology, Washington University School of Medicine, St. Louis.

Tomografia ad emissione di positroni (PET):

La PET è una tecnica di visualizzazione del cervello che permette di misurare il cambiamento di metabolismo cerebrale per creare delle immagini tridimensionali delle aree attive. Per realizzare una PET, viene somministrata nel sangue di un paziente una sostanza (un *marker*) capace di emettere delle particelle (i positroni). Dato che il flusso sanguigno e il metabolismo delle cellule aumentano nelle regioni cerebrali attive, queste aree riceveranno una quantità più elevata di *marker* e di conseguenza presenteranno un'emissione di particelle più marcata. I rilevatori posti all'esterno della testa captano queste particelle e dei sofisticati computer creano delle immagini tridimensionali. I ricercatori possono in questo modo vedere quali regioni cerebrali si attivano per svolgere un determinato compito.



Proteggi il tuo cervello

Prova e osserva. Per questo esperimento hai bisogno di un uovo crudo e di un recipiente in polistirolo. Utilizzando il polistirolo crea una protezione per l'uovo.

Esamina quindi i danni subiti dall'uovo quando cade con e senza la protezione. In un incidente di bicicletta o di skateboard, il casco protegge il cervello allo stesso modo.

Lobo frontale

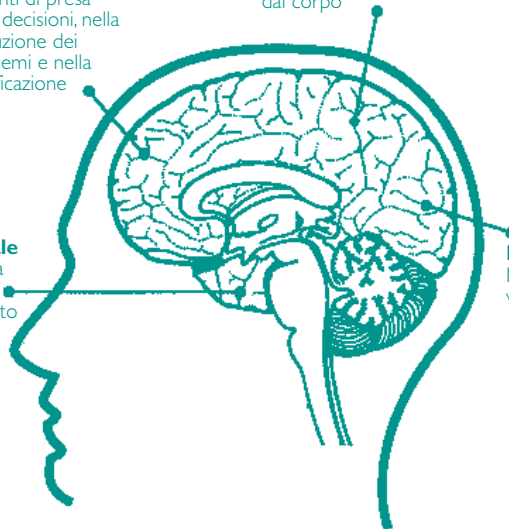
Implicato nei procedimenti di presa delle decisioni, nella risoluzione dei problemi e nella pianificazione

Lobo parietale

Implicato nella ricezione e nell'elaborazione delle informazioni sensoriali provenienti dal corpo

Lobo temporale

Ha un ruolo nella memoria, nelle emozioni, nell'udito e nel linguaggio



Lobo occipitale

Implicato nella visione

Test visivo del cervello:

Conta i cubi raffigurati nell'immagine.
Pensaci due volte!

(La risposta è all'ultima pagina.)



Esercita il tuo cervello!

Domanda ad un amico di osservare un orologio con i secondi. Quando egli dice «comincia», cerca di indovinare quando è passato esattamente un minuto. Continua a provare, con la pratica diventerai sempre più preciso.



Le neuroscienze sono lo studio della struttura, della funzione e delle malattie del cervello e del sistema nervoso. È una disciplina emersa solo negli ultimi decenni.

Il cervello umano, come afferma il neuroscienziato Joseph LeDoux nel suo libro *The Emotional Brain*, «è la più sofisticata macchina immaginabile e inimmaginabile». Esso è composto da più di 100 miliardi di neuroni, ognuno dei quali forma 10 000 connessioni con altri neuroni.

Più di 55 milioni di americani sono colpiti da una malattia del cervello, le malattie vanno dai disturbi dell'apprendimento alla depressione fino ai traumi cerebrali. Questo significa che una persona su cinque soffre di una malattia che coinvolge il cervello. Guardatevi attorno, se ci sono 25 persone, statisticamente cinque di loro saranno colpite da queste patologie. Ognuno di noi conosce qualcuno che è affetto da una malattia o un disturbo cerebrale.

Alcune malattie e disturbi del cervello

Abuso di alcol (alcolismo)	Epilessia
Abuso di droghe	Herpes Zoster
Atassia	Ictus
Autismo	Lesioni al midollo spinale
Cecità	Malattia di Alzheimer
Cefalea	Malattia di Huntington
Depressione	Malattia di Parkinson
Difetti alla nascita	Paralisi
Distrofia muscolare	Paralisi cerebrale
Disturbo bipolare	Ritardo mentale
Disturbo da deficit di attenzione e da iperattività	Schizofrenia
Disturbi d'ansia	Sclerosi laterale amiotrofica (SLA)
Disturbi da attacchi di panico	Sclerosi multipla
Disturbi dell'alimentazione	Sindrome di Gilles de la Tourette
Disturbi dell'apprendimento	Sordità
Disturbi del sonno	Spina Bifida
Dolore	

Mancino o destro?

I due emisferi destro e sinistro svolgono funzioni differenti. In generale l'emisfero di sinistra si occupa di compiti più razionali come la logica, il linguaggio e la matematica. L'emisfero destro controlla le capacità artistiche e le proprietà visive come i colori, le figure e i modelli.

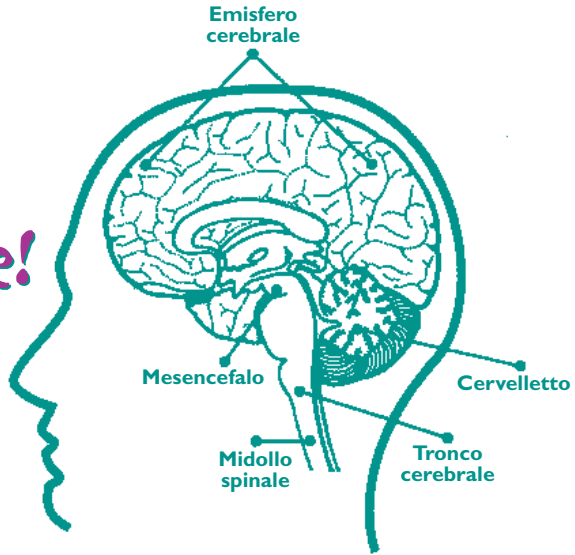


Sperimenta su te stesso! Calcola il tempo che impieghi per mettere in equilibrio un righello all'estremità di ciascuna mano. Poi calcola il tempo per compiere la stessa azione mentre stai parlando. Paragona i risultati.



La maggior parte dei destri sperimenterà che parlare rende più difficile tenere il righello in equilibrio sulla mano destra ma non sulla sinistra. Perché? Il linguaggio e le abilità della mano destra sono localizzati nello stesso emisfero (emisfero sinistro). Di conseguenza quando si utilizza la mano destra e simultaneamente si parla, quella parte del cervello è sovraccarica. I mancini possono invece avere il centro del linguaggio in uno o entrambi gli emisferi. Un mancino con il centro del linguaggio a destra realizzerà delle prestazioni migliori con la mano destra. Se il centro del linguaggio è a sinistra sarà più rapido con la sinistra. Un mancino con il centro del linguaggio in entrambi gli emisferi bilancia il righello nelle due mani allo stesso modo.

Questo
è ciò che
ti rende
intelligente!



Amigdala: è una struttura localizzata al centro del cervello, essa è implicata nelle reazioni emotive come la rabbia e nei ricordi con forte tensione emotiva. L'amigdala influenza il comportamento alimentare, l'interesse sessuale e la reazione istintiva di «fuga o lotta» che manifestiamo in situazioni di paura o di stress.

Cervelletto: è localizzato sopra il tronco cerebrale coordina le istruzioni per i movimenti ripetitivi e specializzati, contribuisce all'equilibrio e alla postura. Recenti ricerche suggeriscono che il cervelletto potrebbe avere un ruolo insieme alla corteccia cerebrale nei processi cognitivi superiori come il pensiero e il ragionamento.

Cortex (denominato anche corteccia cerebrale): è la più grande struttura cerebrale degli esseri umani, rappresenta circa due terzi della massa cerebrale, è posto sopra ed intorno alle altre strutture cerebrali. Il cortex è suddiviso in emisfero destro e sinistro, oltre che in aree specifiche denominate lobi ed è associato ai processi cognitivi complessi, come prendere delle decisioni, il ragionamento e la progettazione.

Emisfero: nella scienza del cervello, si riferisce alle due metà del cervello (l'emisfero destro e sinistro) separate da una profonda fessura.

Ippocampo: è localizzato nella profondità del cervello, è implicato nella memoria e nell'apprendimento.

Ipotalamo: è una piccola struttura situata alla base del cervello in cui interagiscono i segnali del cervello e il sistema ormonale.

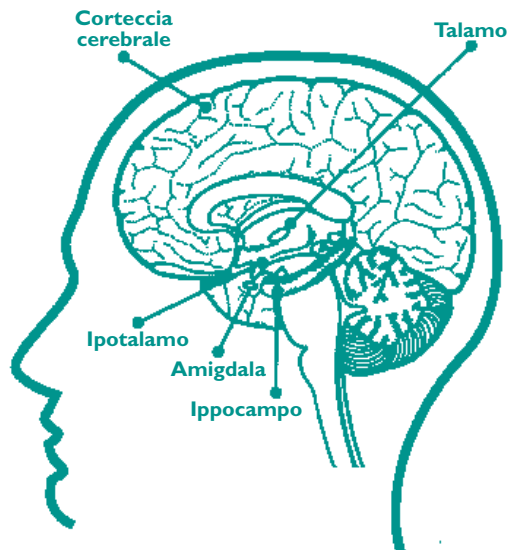
Midollo spinale: con il cervello costituisce l'insieme del sistema nervoso centrale. Il midollo spinale è una sorta di cavo che scende dal tronco cerebrale fino alla parte più bassa della schiena. È costituito da un nucleo interno di sostanza grigia avvolto da sostanza bianca.

Sistema nervoso centrale: il cervello e il midollo spinale costituiscono il sistema nervoso centrale.

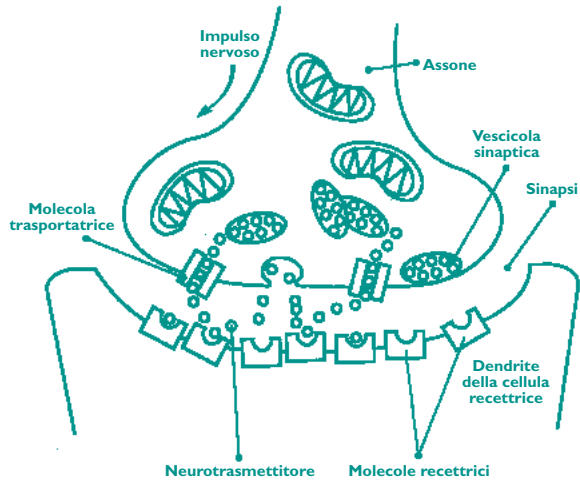
Solco: una sporgenza della corteccia cerebrale si chiama giro, una rientranza è denominata solco.

Talamo: struttura situata alla sommità del tronco cerebrale. Il talamo funge da stazione ripetitrice a due canali. Classifica, tratta e dirige i segnali dal midollo spinale e dal mesencefalo verso la corteccia cerebrale e viceversa raccoglie e distribuisce quelli provenienti dalla corteccia che vanno verso il midollo spinale.

Tronco cerebrale: collega il cervello al midollo spinale. Il tronco cerebrale controlla le funzioni di base necessarie alla sopravvivenza di tutti gli animali, come la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria, i processi digestivi e il sonno.



Un sacco di nervi...



Assone: è un'unica lunga fibra nervosa che trasmette i messaggi attraverso gli impulsi chimici ed elettrici, dal corpo del neurone fino ai dendriti di altri neuroni o direttamente nei tessuti come i muscoli.

Dendriti: sono corte fibre nervose che originano dalla cellula nervosa, in generale ricevono i messaggi dagli assoni degli altri neuroni e li trasmettono al nucleo della cellula.

Ioni: atomi o gruppi di atomi che trasportano cariche elettriche positive o negative. L'impulso nervoso non è altro che un flusso di ioni attraverso dei canali posti nella membrana della cellula. Il flusso di cariche elettriche modifica localmente la carica della membrana della cellula che dalla situazione a riposo, carica negativamente, diviene positiva. Lo spostamento di cariche positive provoca una reazione a catena e il conseguente spostamento dell'impulso nervoso lungo l'assone fino alla sinapsi. Arrivato all'estremità di un neurone, l'impulso nervoso provoca la liberazione di neurotrasmettitori nella fessura sinaptica.

Mielina: è una sostanza costituita da lipidi che avvolge la maggior parte degli assoni. Contribuisce ad isolare e a proteggere le fibre nervose oltre che ad aumentare la velocità di trasmissione dell'impulso nervoso.

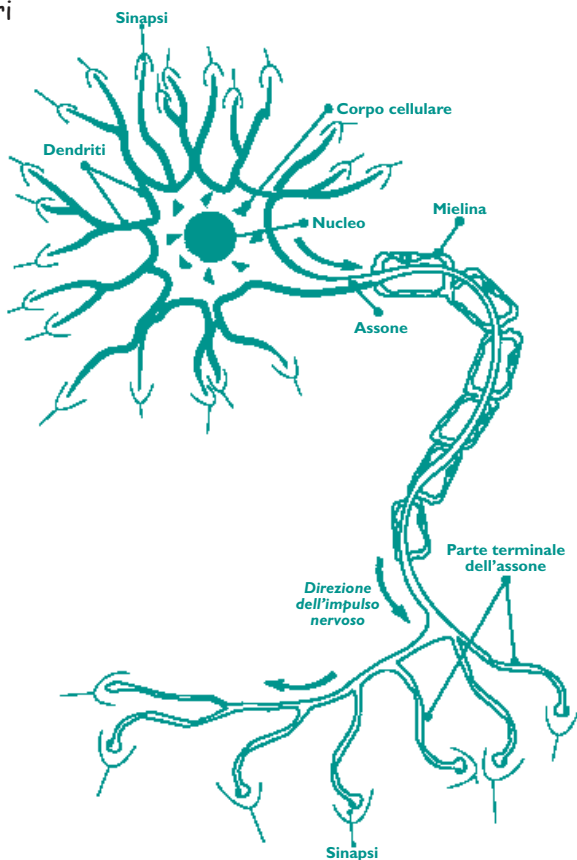
Neurone: cellula nervosa. Costituisce l'unità di base del sistema nervoso centrale ed è responsabile della trasmissione degli impulsi nervosi. Diversamente dalle altre cellule che compongono il corpo umano i neuroni sono formati da un corpo centrale e da molte altre ramificazioni

denominate assoni e dendriti, che trasmettono gli impulsi nervosi. Gli scienziati valutano che ci siano oltre 100 miliardi di neuroni nel cervello.

Neurotrasmettitore: è una molecola che funge da messaggero tra i neuroni. Quando l'impulso nervoso raggiunge l'estremità di un assone il neurotrasmettitore è rilasciato nello spazio sinaptico. Fino ad ora nel cervello sono state identificate diverse dozzine di neurotrasmettitori, ciascuno possiede un ruolo specifico nella funzione cerebrale e nel comportamento.

Recettori: sono le molecole localizzate alla superficie dei neuroni, la loro struttura si abbina precisamente a quella dei messaggeri chimici (come i neurotrasmettitori o gli ormoni) liberati durante la trasmissione sinaptica. I messaggeri chimici si fissano ai recettori come una chiave nella serratura per attivare la cellula ricevente (di solito un dendrite o il corpo cellulare).

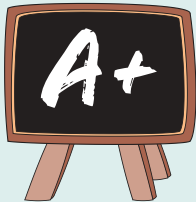
Sinapsi: corrisponde alla giunzione di un assone con un altro neurone o una sua estensione, è il punto in cui avviene la comunicazione tra le cellule nervose. L'impulso nervoso viaggia lungo l'assone fino alla sinapsi dove provoca la liberazione dei neurotrasmettitori nello spazio sinaptico, una minuscola fessura tra i neuroni.



Trasmissione sinaptica: processo di comunicazione tra le cellule nel sistema nervoso centrale. Avviene nei punti d'incontro tra due cellule, attraverso una struttura complessa chiamata sinapsi.

CURIOSITÀ SUL CERVELLO

- Il cervello è la struttura più complessa del corpo umano e pesa circa 1500 grammi.
- Il cervello è formato da 100 miliardi di cellule e può inviare segnali a migliaia di altre cellule fino alla velocità di 320 chilometri l'ora.
- I ricercatori hanno appreso di più sul funzionamento del cervello nello scorso decennio che in tutto il secolo passato.
- Sebbene sia diffusa l'idea che le persone anziane non riescano ad imparare nuove nozioni, i neuroscienziati non hanno riscontrato nelle persone anziane in buona salute nessun dato che convalidi questa convinzione. E neppure che con l'età si perda la memoria. I ricercatori suggeriscono che se si esercita il cervello, si rimarrà mentalmente più agili. Le persone anziane impiegano più tempo per imparare ma ritengono le nozioni apprese allo stesso modo dei più giovani.
- Il numero di malattie e di disturbi cerebrali sono molto di più di quelli che crediamo. Per esempio, la malattia di Alzheimer, le dipendenze, i traumi cranici, la malattia di Huntington, l'ictus, la sclerosi multipla, la depressione e l'epilessia sono malattie e disturbi cerebrali.
- Nonostante gli enormi progressi della ricerca cerebrale, le malattie del sistema nervoso centrale rimangono la maggior causa di invalidità a livello nazionale e richiedono un maggior numero di ospedalizzazioni con cure prolungate, rispetto a tutte le altre patologie messe insieme.



Uno, due, tre, ... ottimo!

Gli scienziati hanno scoperto che rivedere una seconda volta dei dati o delle informazioni raddoppia la nostra capacità di ricordarli. Inoltre è più facile ricordare le informazioni che hanno un significato personale. Quindi per la memoria è buona cosa mettere in relazione e ripassare.

Siti Internet e altre informazioni

In Internet

- The European Dana Alliance for the Brain (EDAB): <http://www.edab.net/>
- Brain Exchange Electronic Mentorship Network: www.beemnet.com
- Society for Neuroscience: www.sfn.org
- Istituto cerebrale Vanderbilt: www.vanderbilt.edu/virtual/school/virtual.htm
- Neuroscience for kids: <http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>

Alcuni siti in italiano

- The European Dana Alliance for the Brain : http://www.unil.ch/edab/index_it.h
- Settimana del cervello nella Svizzera italiana: www.settimanacervello.ch
- Portale d'informazione sulle neuroscienze: <http://www.neuroscienze.net/>
- Apprendimento e Memoria: un sito aperto da Pianeta Scuola e realizzato in collaborazione con Ulisse: http://www.pianetascuola.it/laboratorio_neuroscienze/
- Atlante anatomico del Sistema Nervoso Centrale (Università di Bologna): <http://mail.biocfarm.unibo.it/aunsnc/>
- Comitato per la Promozione delle Neuroscienze: www.ilbrain.it
- Centro interdipartimentale per le Neuroscienze dell'Università di Trieste (B.R.A.I.N.): www.units.it/brain

Supporto cartaceo

- The Dana Source Book of Brain Science: Resources for Secondary and Post-Secondary Teachers and Students, Seconda Edizione (libro di informazione della Dana sulle neuroscienze. Indicato per gli insegnanti e gli studenti delle scuole secondarie e superiori). Disponibile online: www.dana.org
- Neuroscienze per iniziare. Un quaderno divulgativo del Comitato per la promozione delle Neuroscienze e del centro interdipartimentale (B.R.A.I.N.) dell'Università di Trieste. Disponibile online: <http://www.units.it/~brain/Neuroscienze.pdf>
- Brain Connections: Your Source Guide to Information on Brain Diseases and Disorders (Connessioni cerebrali, Guida informativa sulle infermità e i disturbi cerebrali). Disponibile per richiesta e-mail all'indirizzo dabiinfo@dana.org

Risposta ai rompicapi e spiegazioni

Copertina (in senso orario, da sinistra a destra):

- 1) Le orecchie sentono il suono, ma il cervello permette di «udire». Il tuo cervello deve essere selettivo su quello che sente o ascolta, in caso contrario sarebbe sommerso dai suoni. Il tuo nome è una delle cose che il tuo cervello ritiene come importante. Per questo motivo lo riconosce anche in un locale rumoroso.
- 2) Un qualsiasi numero moltiplicato per zero dà come risultato 0.
- 3) Le due affermazioni sono equivalenti! Ci sono 90 minuti in un'ora e mezza.

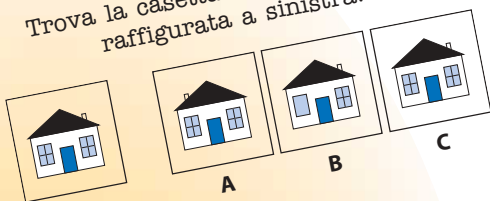
Retrocopertina (in senso orario da sinistra a destra):

- 1) c. Ci sono i profili di due volti in nero e un vaso al centro.
- 2) c.
- 3) Tabella dei colori e delle parole: l'elaborazione parallela di informazioni contraddittorie è complicata. Vedere dei colori e leggere delle parole richiede, infatti, l'attivazione di due vie del cervello. Quando leggete le parole, dominano le vie del linguaggio, quando ne dichiarate il colore domina la parte visiva del cervello.
- 4) Nessuno, entrambi i cerchi hanno la stessa dimensione.

Pagina 5: se il lato bianco è alla sinistra del cubo, potete contare 14 cubi. Se il lato bianco sta alla destra del cubo, se ne vedono 16.

Sfide cerebrali!

Trova la casetta identica a quella raffigurata a sinistra.



Cosa vedi?

- a. un vaso
- b. due profili di volti umani
- c. entrambi

Il gusto e l'olfatto sono collegati. Sperimenta su te stesso!

Chiudi le narici e assaggia una caramella. Puoi affermare che sapore ha? Prova un'altra. Ora assaggia un'altra caramella senza chiudere le narici. C'è una differenza? I recettori per il sapore differenziano solo quattro sapori: salato, dolce, amaro e acido. Questi recettori collaborano con quelli dell'olfatto per percepire migliaia di aromi. Per questo motivo quando avete il raffreddore il cibo è insipido!

Sfide cerebrali!

Sfide cerebrali!

Leggi la tabella. Stai leggendo le parole oppure stai dicendone il colore?



Quale dei due cerchi all'interno delle immagini è più grande?



(Le risposte sono all'ultima pagina.)