

## **Ginnastica Per La Mente**

**Corso di stimolazione cognitiva  
per smettere di  
aver paura  
degli anni che passano,  
delle malattie.  
Ritrovare la mappa  
del tesoro secreto e dimenticato  
custodito  
dentro ognuno  
di noi:  
“quel che so e non so di sapere”**



## CAPITOLO UNO

Ginnastica per la Mente, a chi e a cosa serve?

- Indicata per giovanissimi per aiutarli ad apprendere delle tecniche di memorizzazione da applicare nello studio e nella vita quotidiana
- Indicata per gli adulti al fine di migliorare le proprie capacità organizzative e performanti.
- indicata per tutti coloro che hanno più di 55 anni al fine di prevenire l'invecchiamento e impedire che le funzioni cognitive facciano la ruggine, aiuta a mantenere la mente elastica.

Programma Corso

- Il fine del corso è quello di dare informazioni rispetto alle funzioni cognitive e su quali meccanismi le governano.
- Ogni incontro è diviso tra una parte pratica, in cui si svolgono degli esercizi carta e penna, in classe, e una parte teorica che rimanda alle dispense.
- Si darà uno sguardo a come è possibile contrastare il deterioramento e l'invecchiamento mentale e al riconoscimento dell'utilità della ginnastica mentale.
- Si daranno informazioni sulle tecniche che aiutano ad essere più performanti da un punto di vista mnestico
- In ogni incontro ci saranno indicazioni sui diversi accorgimenti da utilizzare volta per volta a seconda del tema della lezione.

Il corso sarà distribuito su Sei temi:

1. Introduzione generale. Computer-mente umana, differenze similitudini. L'hardware e il software della mente Umana. L'hardware: il sistema nervoso, la cellula nervosa, NGF, Il software: le funzioni della mente, le memorie. I 4 pilastri della prevenzione + 1 il ruolo della Ginnastica per la mente.
2. Pilastro I: il SONNO. Il Secondo Cervello, LE EMOZIONI.
3. Pilastro II: IL MOVIMENTO. Attenzione e Percezione, Movimento.
4. Pilastro III: ALIMENTAZIONE e LE INTOSSICAZIONI. Le Memorie e le Emozioni, memoria sensoriale, strategie mnestiche. La Memoria a Lungo Termine, Semantica, Procedurale, Episodica.
5. Pilastro IV: LA RELAZIONE. La Logica, Problem Solving.
6. Pilastro V: TECNICHE MNESTICHE, Creatività, Intuizioni, Proiezioni nell'infinito.

### Introduzione generale



## Memoria e informazione

Partiamo dai bisogni.

Quale è il bisogno fondamentale per l'uomo, che gli garantisce la sopravvivenza?

Non il cibo, non l'acqua, né l'aria, il riparo o il fuoco.

Oggi, come sempre, la nostra sopravvivenza, su questa terra, dipende **dall'informazione**.

Se abbiamo l'informazione sappiamo come e dove procurarci il cibo, l'acqua, l'aria, il riparo.

Se abbiamo l'informazione sappiamo dove è il pericolo e cosa possiamo fare per evitarlo, contrastarlo o superarlo. Se l'informazione è in nostro possesso sopravviviamo, se ci manca possiamo rischiare di morire.

Possiamo dire di essere in possesso di una informazione, quando questa è bene immagazzinata nella nostra memoria ed è quindi facilmente recuperabile.

Socrate diceva "**più so e più capisco di non sapere**", verissimo. Questa è la condizione umana di partenza: l'ignoranza che diventa il movente fondamentale del desiderio di conoscere.

Ma è anche vero "**IO NON SO QUANTO SO**", come dire che io NON mi rendo conto di quante cose so, e le informazioni che sono in mio possesso sono molte di più di quelle che penso di sapere. Come mai succede questo fenomeno? Perché, a volte, si perdono le chiavi dei cassetti dove sono stoccate tutte le informazioni in nostro possesso e restano come in compartimenti stagni inutilizzate e inutilizzabili.

**La memoria** è una delle chiavi che ci permettono di accedere alle informazioni.

Altre due chiavi importanti sono **l'intuizione** e la capacità di ascoltarsi e riflettere con la propria testa svincolandosi dal pensiero comune, il **pensiero divergente** che vedremo nell'ultimo capitolo del corso.

Se facciamo un parallelo con il mondo dei computer, la memoria è in nostro software (il pacchetto Office intrecciato con l'hard disk dove salviamo i file) mentre il nostro sistema nervoso è l'hardware (la Ram, la scheda madre intrecciate con le periferiche lo schermo, la videocamera, la tastiera, il microfono gli altoparlanti).

Il sistema nervoso (SN) sta al nostro corpo come l'impianto elettrico alla nostra casa, permette la trasmissione di informazioni, attraverso impulsi, invece che elettrici, elettrochimici perché siamo entità biologiche.

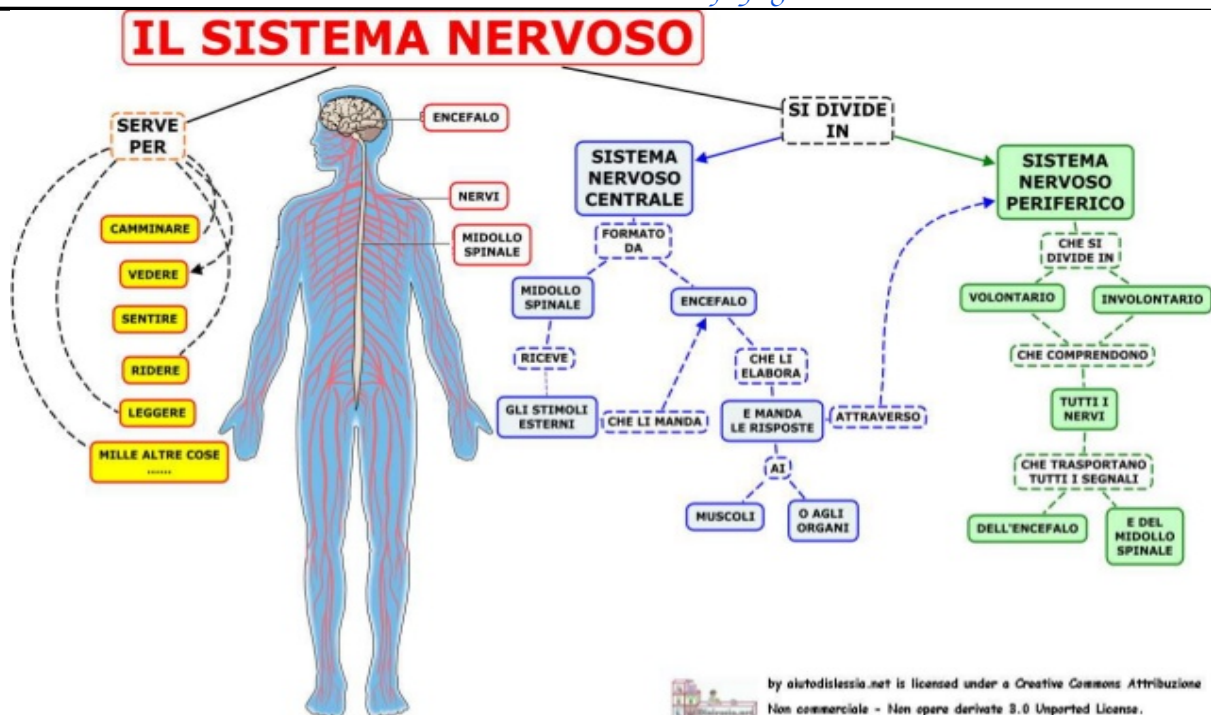
L'essere umano è come una stazione ricevente-trasmittente. Riceve informazioni dal mondo esterno ed interno ed emette informazioni verso l'esterno. Nel mezzo c'è una stazione centrale che elabora e coordina tutte le informazioni in entrata e in uscita:

**la MENTE.**

La mente umana è qualcosa di più complesso del semplice Cervello. Il cervello e tutto il sistema nervoso, sono l'Hardware della MENTE, ovvero ne costituiscono la struttura su cui poggiano le diverse funzioni. Dagli organi di senso (le nostre periferiche) ovvero il raccogliere segnali dall'esterno e dall'interno, si sviluppano le capacità di traduzione dei segnali in qualcosa che abbia un significato, **una informazione**.

L'informazione lascia delle tracce che sono le diverse memorie, dalla memoria cellulare (il DNA) ai nostri ricordi. Attraverso le funzioni della Mente le informazioni, subiscono una continua trasformazione, ci sono informazioni che vengono trattenute a lungo e utilizzate molto spesso e altre informazioni che attraversano la mente ma poi vengono cestinate o abbandonate.

Diamo adesso uno sguardo al nostro Hardware: Il Sistema Nervoso (SN)



## Il Sistema Nervoso Centrale (SNC)

- Sistema Nervoso Centrale (SNC) composto da l'Encefalo (cervello, cervelletto e tronco encefalico) e Midollo Spinale.

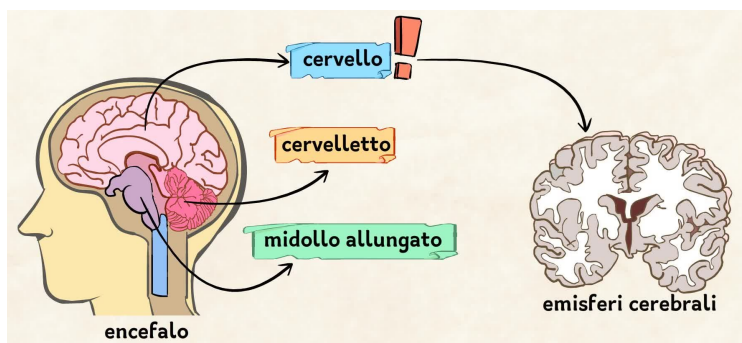


Figura 1 l'Encefalo composto da 3 strutture: cervello, cervelletto e midollo allungato

- Sistema Nervoso Periferico (SNP) è diviso in Volontario e Autonomo. È il Midollo Allungato (dal quale dipartono i 12 nervi cranici e 31 nervi spinali) che governa la periferia, presiede al movimento, alle informazioni sensoriali e costituisce il sistema Autonomo neurovegetativo, simpatico e parasimpatico.

Il Sistema Nervoso Centrale è costituito da tessuto composto da cellule nervose, appare come una sostanza soffice, gelatinosa, grassa, grigia e bianca, avvolta nel liquido cerebrospinale e poi rivestito prima dalle meningi (specie di pellicole che hanno la funzione di filtro e di contenimento del liquido) e infine da tessuto osseo a protezione: il cranio protegge e contiene l'encefalo, le 33 vertebre (specie di anelli ossei che costituiscono la colonna vertebrale) contengono e proteggono il midollo spinale. Gli anelli vertebrali sono inframezzati da tessuto cartilagineo che ha la funzione di permettere l'articolazione delle vertebre e il movimento.



Figura 2 Schema del sistema Nervoso Centrale (SNC)

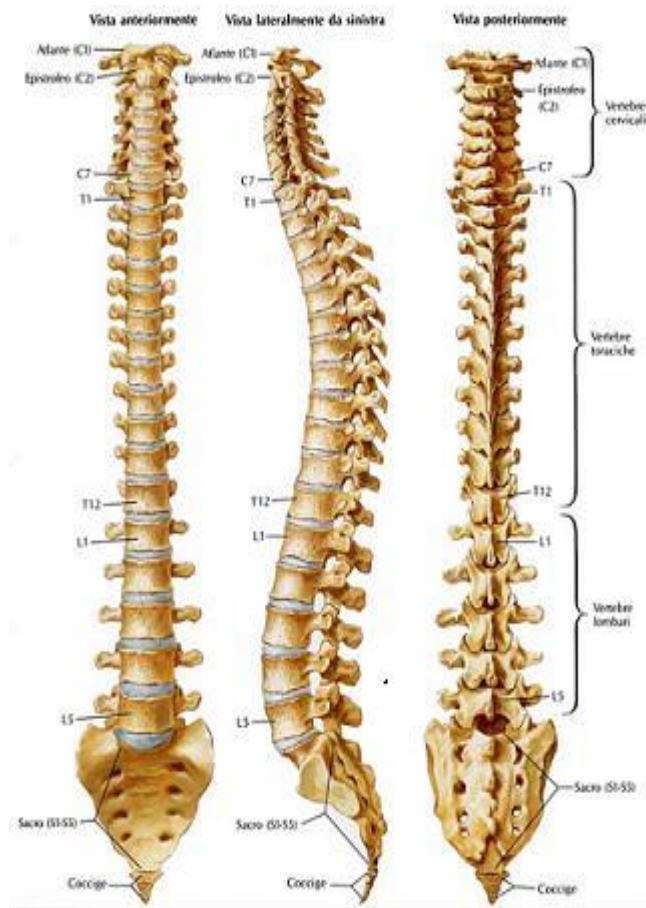


Figura 3 colonna vertebrale costituita da 33 vertebre, dentro scorre il midollo spinale.



Figura 4 ingrandimento di una vertebra, in primo piano il lato a contatto con gli organi interni del tronco

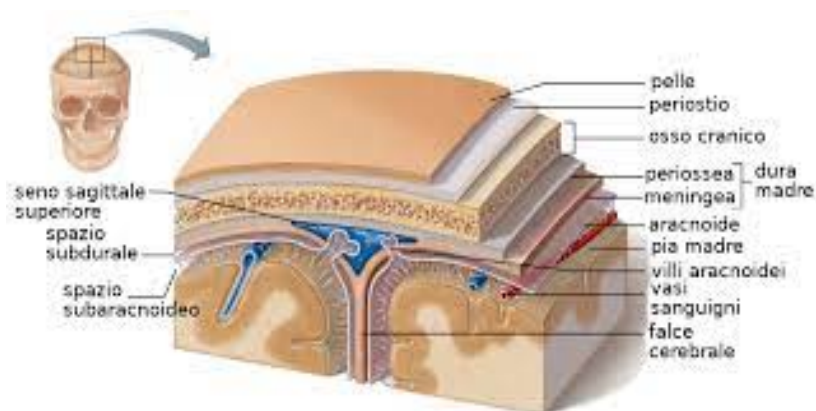


Figura 5 sezione coronale del cranio, si possono apprezzare tutti i rivestimenti del cervello, le meningi e le ossa craniche, proprio come un guscio di noce al cui interno è protetto il seme prezioso. Il rivestimento ha la funzione di mantenere il cervello galleggiante nel liquido cerebrospinale e di attutire così i colpi, gli sbalzi di temperatura e di filtro delle sostanze nutritizie.

## Sistema Nervoso Periferico (SNP)

E' costituito da Nervi, che sono fasci di lunghe fibre nervose che possiamo dividere in tre categorie:

- 1- I nervi volontari, così chiamati perché sotto il comando della volontà e sono i Nervi Motori deputati al movimento comandati dall'area cerebrale motoria.
- 2- I nervi Sensoriali che conducono le informazioni che ci arrivano dai 5 sensi all'area sensoriale.
- 3- I nervi del **Sistema Autonomo** che funzionano sempre notte e giorno, in stato di coscienza o incoscienza, sono al di là della volontà e costituiscono due sistemi con funzioni opposte, il sistema simpatico (attivatore) e il sistema parasimpatico (rilassante).

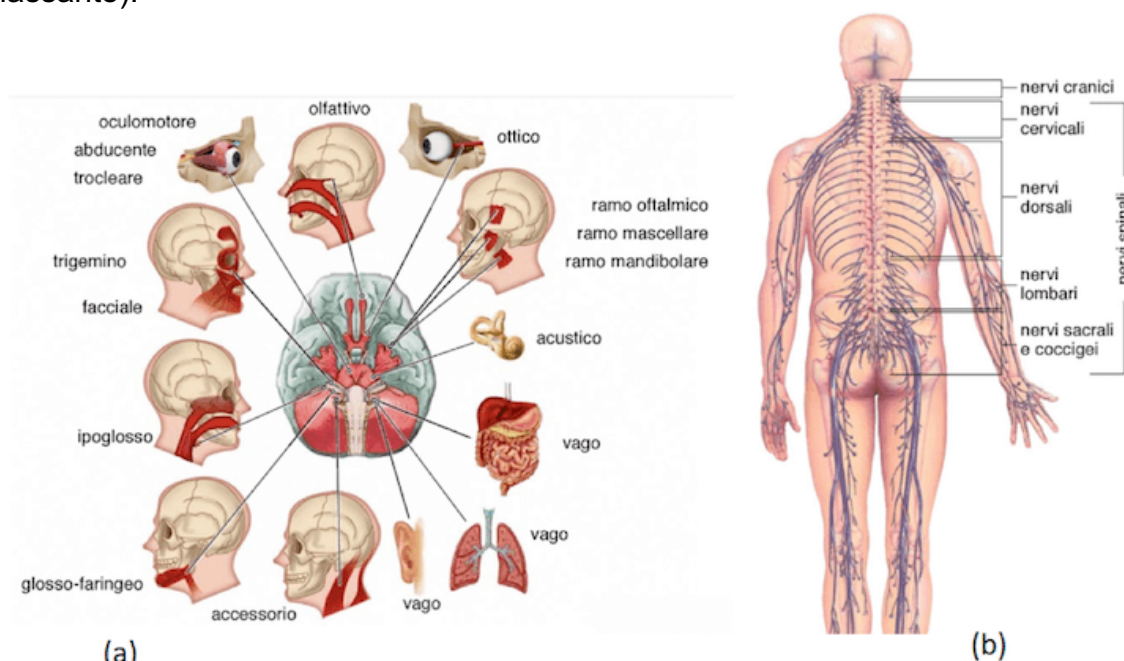


Figura 6, sistema Nervoso Periferico

## Sistema Nervoso Autonomo (SNA)

Fa parte del Sistema Nervoso Periferico ed è costituito da quei nervi che noi NON controlliamo ma lavora costantemente per mantenere l'omeostasi, ovvero l'equilibrio interno. Governa tutti gli organi interni, cuore, polmoni, fegato, milza, pancreas, intestino, reni, vescica e organi genitali. È a sua volta suddiviso in **Sistema Simpatico** e **Sistema Parasimpatico**. I due sistemi lavorano con funzioni opposte.

**Il Sistema Simpatico** entra in azione quando c'è una minaccia e occorre reagire con una risposta di attacco, di fuga o di paralisi. Di fronte a un pericolo, una minaccia, abbiamo tre possibilità:

- 1- Attacchiamo se pensiamo di spuntarla con l'avversario.
- 2- Scappiamo se pensiamo di non avere successo con una difesa di attacco e quindi speriamo di salvarci la pelle allontanandoci il più velocemente possibile.
- 3- Ci paralizziamo, la paura è troppa non abbiamo speranza di spuntarla e ultima risorsa è fingersi morti. In natura i predatori non si nutrono di animali morti, quindi fingersi morti fa demordere l'aggressore.

Il Simpatico ha il compito di bloccare gli organi deputati alla digestione e tende a far affluire il sangue verso i muscoli per rendere questi ultimi pronti all'attacco o alla fuga. Il simpatico risponde in tutte quelle situazioni dove noi percepiamo una minaccia, che sia reale o immaginata, la risposta è la stessa. Quando abbiamo paura, o siamo in ansia,

quando siamo preoccupati per qualcosa, il simpatico si attiva con una risposta dove tende a liberare, in casi estremi, anche con vomito, diarrea, necessità impellente di urinare, tutto l'apparato digerente, e rendere disponibile quell'energia per i muscoli.

**Il Sistema Parasimpatico** invece si attiva quando il pericolo è lontano, è stato superato, la giornata è terminata, gli impegni sono stati assolti e ci possiamo riposare, ci sentiamo al sicuro. Di notte quando dormiamo il parasimpatico funziona per dilatare la muscolatura delle arterie e permettere con l'afflusso maggiore di sangue, di ossigenare e pulire dalle scorie tutte le parti del corpo, sia gli organi interni che la periferia. Rilasciando la muscolatura dei vasi sanguigni, questi conducono più sangue in tutti i distretti corporei e,

per effetto di questo afflusso carico di ossigeno, ogni singola cellula, si ossigena, si rigenera e, nello scambio gassoso, tra interno ed esterno della cellula, espelle tutte le scorie residue del metabolismo nel flusso sanguigno che dalla periferia torna al cuore e ai polmoni. Quindi tutte le cellule ne beneficiano. Il detto "una bella dormita e passa tutto" è in parte vero grazie a questo meccanismo.

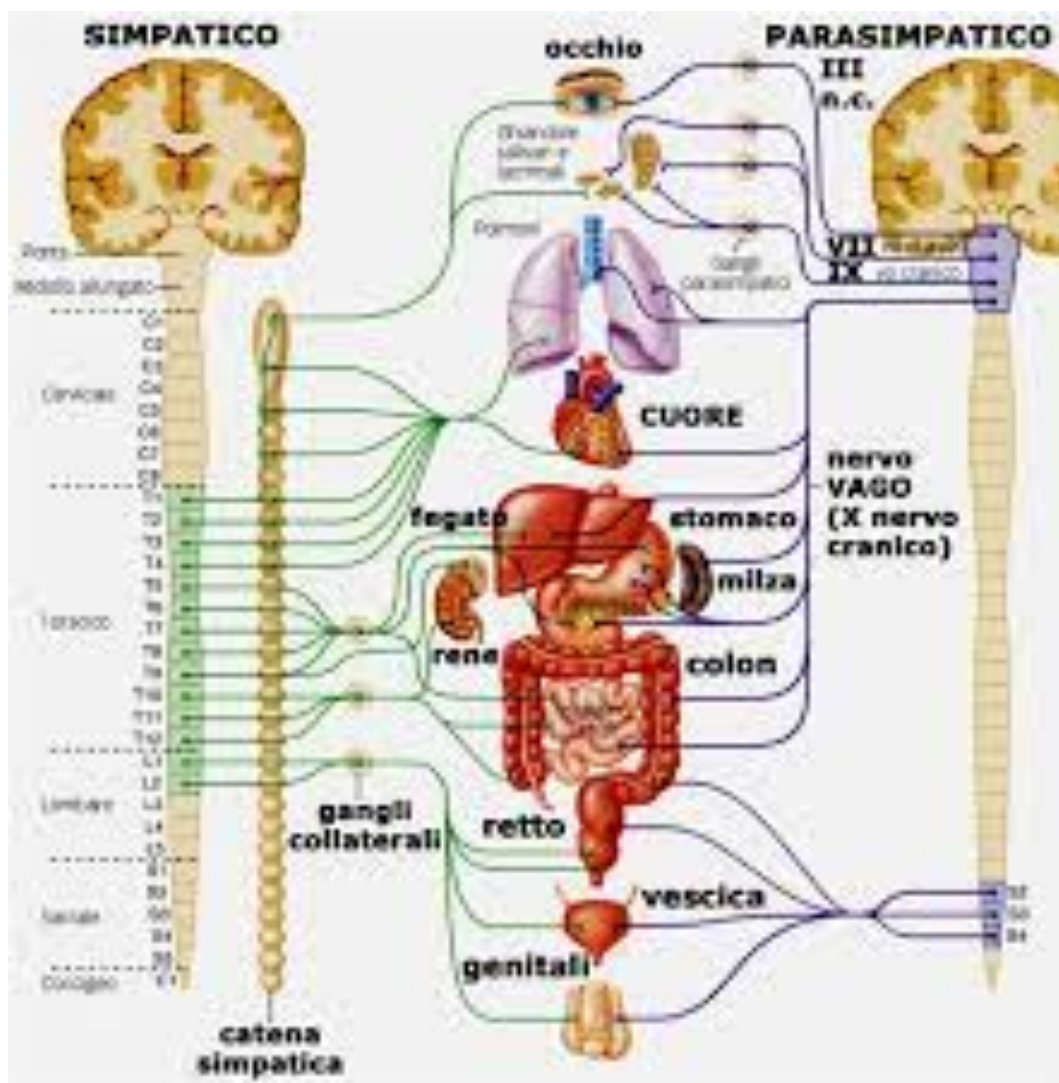


Figura 7 schema dei Sistemi Simpatico e Parasimpatico, il Simpatico attiva, eccita, il Parasimpatico tranquillizza, seda.



## Evoluzione del cervello nella storia

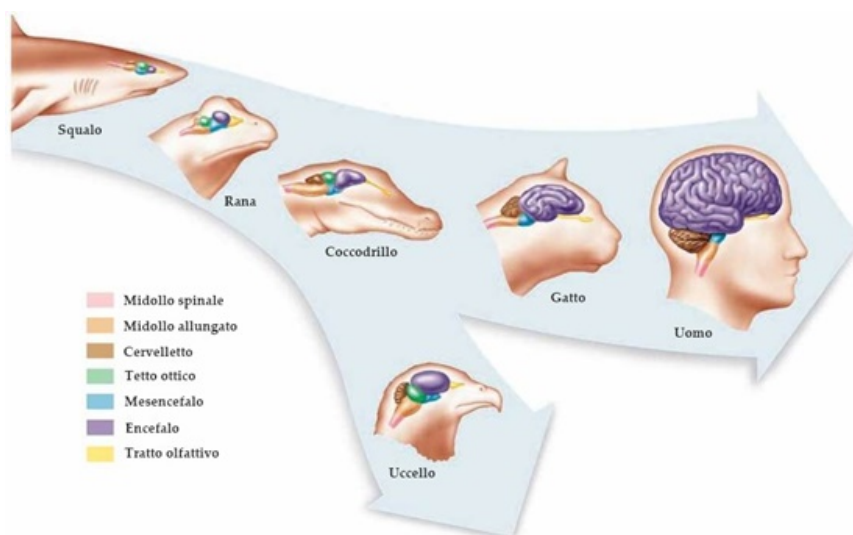


Figura 8 evoluzione del cervello nelle diverse specie animali. Da una superficie liscia e una ricca di circonvoluzioni

Il cervello, nei milioni di anni di evoluzione, si è specializzato sempre più verso la complessità. Dagli animali più primitivi all'uomo si può notare come aumenti il suo volume e come aumentano le strutture al suo interno con funzioni sempre più elaborate. Notare soprattutto l'incresparsi della superficie esterna del cervello che passa da liscia nello squalo a sempre più ricca di circonvoluzioni come nell'umano. Le circonvoluzioni sono la soluzione per aumentare la superficie disponibile, come prendere un foulard di seta e farlo stare in una noce. Anche nell'evoluzione umana, dall'austrolopiteco all'uomo odierno, c'è stato un aumento di volume. Soprattutto dell'ultimo strato esterno la neocorteccia. Usando la ripiegatura, aumento la superficie disponibile.

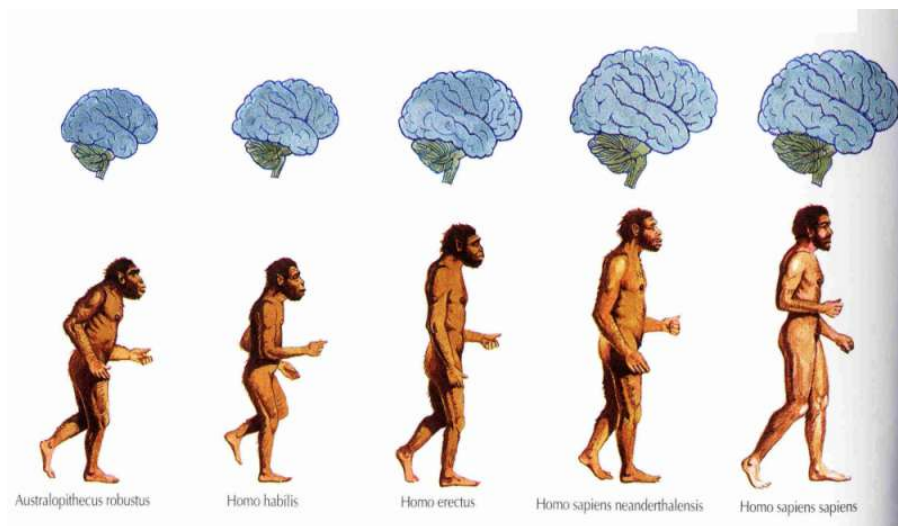


Figura 9 evoluzione nei milioni di anni nell'uomo ha permesso di aumentarne il volume e le potenzialità

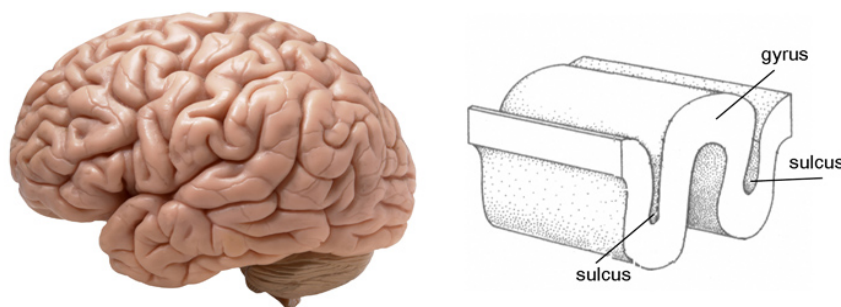


Figura 10 una circonvoluzione vista da vicino, rispetto a uno strato liscio, la superficie aumenta esponenzialmente



## La Forma del cervello

Un po' di immagini per visualizzare come è fatto il cervello.



Figura 11 il cervello somiglia a un gheriglio di noce



Figura 12 sezioni di cervello rilevate nella Tomografia Assiale Computerizzata (TAC)

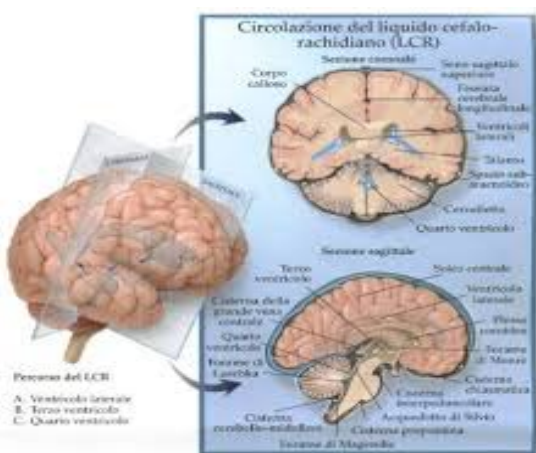


Figura 13 il cervello visto da diverse prospettive.



Figura 14 visione dall'altro dei due emisferi destro e sinistro e in mezzo il Corpo Calloso

La natura riprende sempre le sue forme, ci sono studi interessantissimi sulle forme che ritroviamo in natura e anche nel nostro corpo. Il cervello ha una forma che somiglia a quella di una noce.

Il cervello è diviso sagittalmente (*piano che va dalla fronte alla nuca*) in due emisferi, uniti tra loro, da una struttura centrale chiamata Corpo Calloso. Il Corpo Calloso è costituito da fibre nervose che mettono in collegamento le due metà del cervello permettendo



Figura 15 visione frontale, dall'alto. Dei due emisferi, sinistro e destro.

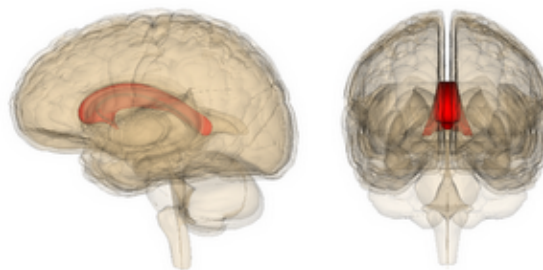


Figura 16 la parte in rosso rappresenta il Corpo Calloso ovvero quella struttura al centro del cervello che mette in collegamento i due emisferi



l'amplificazione degli stimoli e delle risposte. La cooperazione dei due emisferi permette di velocizzare i processi di apprendimento e memorizzazione.

Figura 17 di lato, rappresentazione ironica dei due emisferi cerebrali che dovrebbero sempre lavorare assieme per mezzo del Corpo Calloso, il grande mediatore.

## L'organizzazione del cervello

Le fibre nervose che partono o arrivano al cervello si incrociano sul lato controlaterale. Quindi l'emisfero destro del cervello controlla il lato sinistro del corpo e l'emisfero sinistro controlla il lato destro del corpo. Le fibre che dal cervello, dall'area motoria (*area in blu della figura sotto*), vanno alla periferia, sono fibre deputate al movimento, sono i nervi motori. Le fibre, che dalla periferia arrivano al cervello, all'area sensoriale (*area verde della figura sotto*), sono nervi che portano le informazioni che arrivano dall'esterno, passando attraverso le fibre degli organi di senso, (gusto, olfatto, udito, vista, tatto + propriocezione) verso il centro.

Per cultura ed educazione tutti noi tendiamo ad usare prevalentemente un solo lato, il lato destro del corpo e di conseguenza il lato sinistro del cervello sfruttandone così solo il 50% della potenzialità totale. Questo fenomeno è chiamato **LATERALIZZAZIONE CEREBRALE**.

Per questo motivo, quando capita un ictus su un lato del cervello, c'è un risentimento sul lato opposto del corpo con una totale o parziale paralisi controlaterale.

Quando capita sul lato destro del cervello è facile che porti con sé la compromissione del linguaggio, quindi ci sarà la difficoltà a parlare, scrivere o leggere.

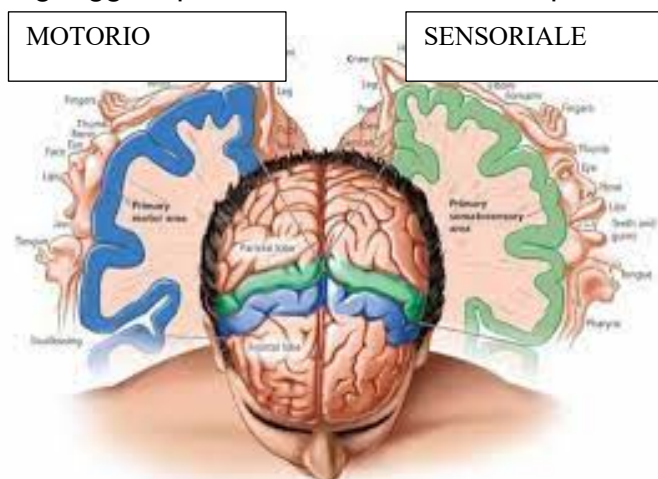


Figura 18 la rappresentazione nel cervello delle aree motoria (blu) e sensoriale (verde), rimandano a una figura umana in cui risultano molto rappresentate alcune parti del corpo come ad esempio il volto, la bocca e le mani. Se si potesse raffigurare l'uomo come appare nel cervello emergerebbe una figura di un buffo omino con mani e faccia enormi, come appare nella figura di fianco.



Figura 19 l'Homunculus motorio e sensoriale darebbero un'immagine simile

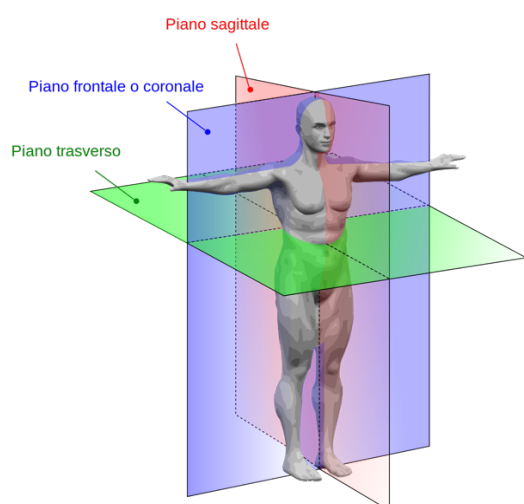


Figura 20 i diversi piani anatomici, sagittale, coronale, trasverso

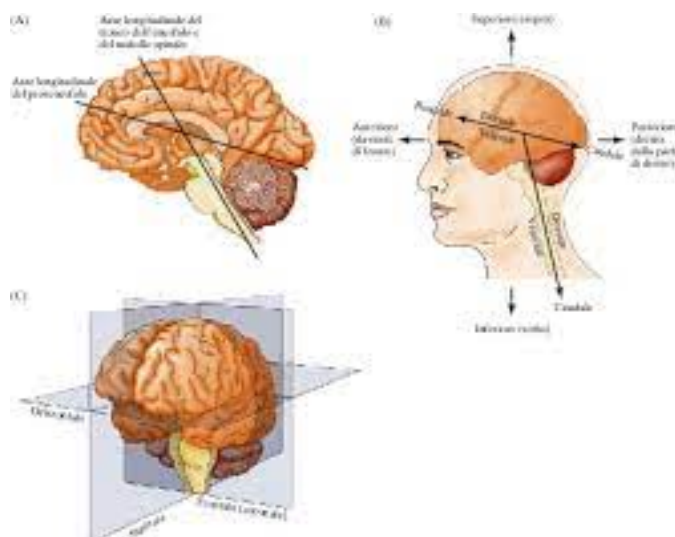


Figura 21 i piani anatomici nel cervello



Figura 22 il Cervello visto dall'alto. Si possono riconoscere i due emisferi. L'emisfero Destro comanda il lato sinistro del corpo, l'Emisfero Sinistro comanda il lato Destro del corpo.

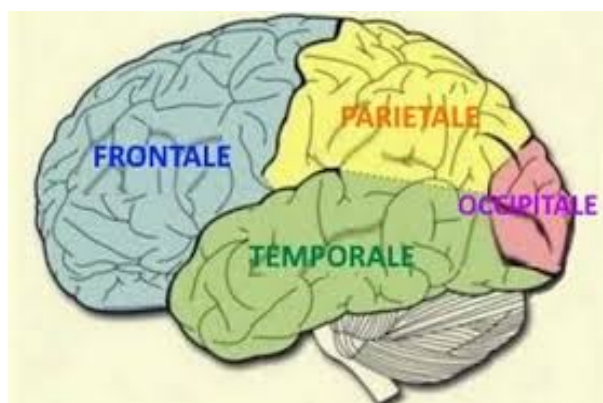


Figura 23 le diverse aree del cervello specializzate per il movimento, per le percezioni, il linguaggio, il pensiero logico e quello associativo, la visione, l'udito, il linguaggio.

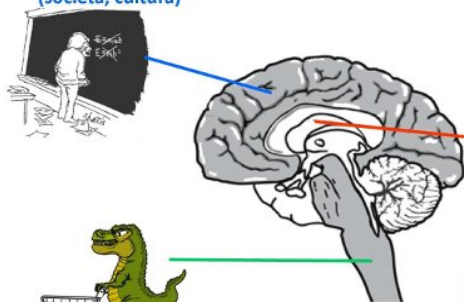
Si consideri che il cervello, nella lateralizzazione, si è specializzato a destra per il controllo del linguaggio, della scrittura, della lettura, del far di conto, dell'articolazione delle parole. Mentre il lato sinistro del cervello è specializzato, alla visualizzazione spaziale, all'immaginazione, alla musica, alla fantasia, alla creatività.

Il cervello, nel corso dei millenni, ha sviluppato aree specifiche per le differenti funzioni. Per esempio, l'area frontale è specializzata per il pensiero associativo, l'area temporale destra per il linguaggio, quella a sinistra per la musica, l'area centrale sul versante anteriore specializzata per il movimento, sul versante posteriore, per le sensazioni, l'area occipitale per la visione. Ma oltre la specializzazione per aree dell'ultimo strato del cervello, esiste una ulteriore suddivisione per strati.

Nella evoluzione cerebrale si è assistito alla sovrapposizione di tre tipi funzionali di cervello.

Alla base nel nucleo centrale abbiamo il **cervello rettiliano**, così chiamato perché condiviso con i rettili, ed è deputato a risposte legate alla sopravvivenza, risposte automatiche come mangiare, dormire e funzioni riproduttive. Al secondo livello, sopra e attorno al cervello rettiliano si è formato il **cervello Mammiliano o Sistema Limbico**, ovvero condiviso con tutti i mammiferi che si prendono cura della prole e la allattano attraverso le mammelle (da qui la definizione mammiliano). I rettili si riproducono

**CERVELLO NEOCORTICALE:**  
LINGUAGGIO E PENSIERO  
(società, cultura)



**CERVELLO RETILIANO:**  
SOPRAVVIVENZA  
(alimentazione e sessualità)



**CERVELLO LIMBICO:**  
EMOZIONI  
(attaccamento, accudimento,  
agonismo, cooperazione)

**CERVELLO TRINO - PAUL MACLEAN**

Figura 24 lo strato più centrale del cervello è chiamato cervello rettiliano, lo strato centrale è chiamato Limbico o mammiliano, lo strato più esterno è la corteccia o neocorteccia, neo perché è la più recente da un punto di vista evolutivo.

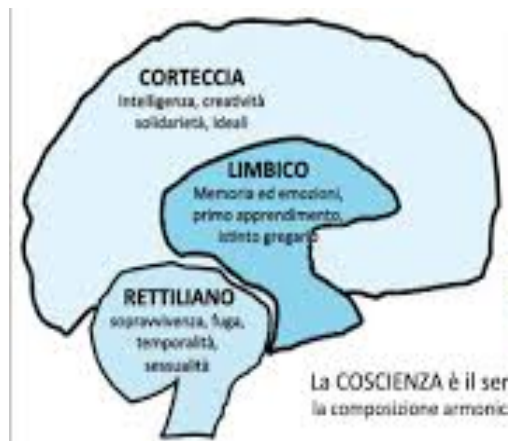


Figura 25 la Coscienza è il SENSO DI IDENTITA', ovvero la composizione e integrazione armonica dei tre cervelli.

rilasciando le uova, spesso non covano e non si prendono cura dei propri figli. Gli uccelli un po' più evoluti rispetto ai rettili, covano le uova e trascorrono un periodo ad accudire i propri pulcini. I mammiferi mantengono le uova o l'uovo all'interno del proprio ventre fino al momento del parto. Poi accudiscono ai propri cuccioli allattandoli per un certo periodo, di solito per lo stesso periodo della durata della gravidanza. Il cervello mammiliano ha tutte quelle strutture deputate alla produzione e percezione delle emozioni, la paura, la rabbia, l'attrazione, la competizione, l'empatia, i sogni. Queste funzioni sono mediate dagli ormoni. Il terzo cervello, quello evolutivamente più recente è **la neocorteccia** ed è sopra e intorno al cervello mammiliano. Le funzioni della neocorteccia sono quelle più evolute, ci permettono di pensare, di usare la logica, la matematica, il linguaggio e tutte le capacità dell'uomo odierno.

## Il tessuto nervoso

La cellula nervosa è il mattone base del tessuto nervoso. La trasmissione dell'informazione scorre nella cellula nervosa in una sola direzione. Le cellule nervose non

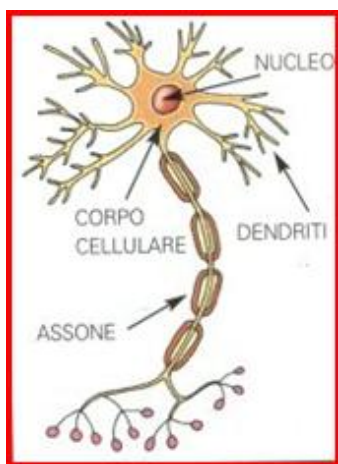


Figura 26 unità funzionale del tessuto nervoso, la cellula nervosa.

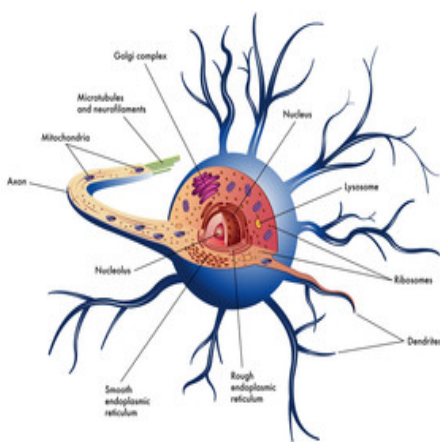


Figura 27 altra immagine della cellula nervosa



Figura 28 bottone sinaptico, spazio dentro il quale vengono secreti i neurotrasmettitori a seconda della cellula si possono avere sostanze chimiche eccitanti oppure calmanti come per esempio la dopamina, l'acetilcolina, il glutammato, il GABA e la serotonina.

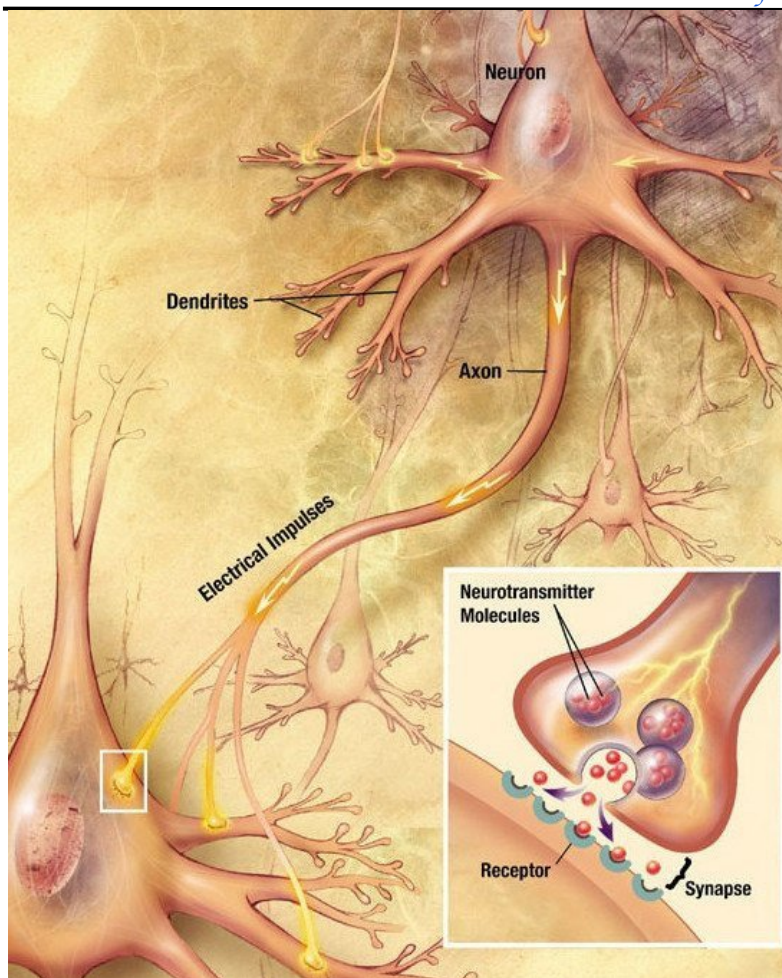


Figura 29 come avviene la trasmissione nervosa, attraverso: ASSONE-SOMA-DENDRITI-SINAPSI-ASSONE

sono tutte della stessa lunghezza, ce ne sono alcune lunghe pochissimi micron altre di alcuni centimetri. Le cellule nervose costituiscono le fibre o i fasci nervosi quando ci collegano l'una all'altra in fila indiana. Ogni cellula è collegata alla prossima attraverso un bottone sinaptico, uno spazio di pochissimi micron dentro il quale vengono secreti i neurotrasmettitori, sostanze chimiche che hanno lo scopo di passare l'informazione del neurone o dal recettore precedente al neurone successivo. Tra i neurotrasmettitori più noti, rientrano: la dopamina, l'acetilcolina, il glutammato, il GABA e la serotonina. Tutte sostanze chimiche secrete dalla cellula precedente e vanno a eccitare o inibire la cellula successiva. La direzione in cui scorre l'informazione è una, per cui o ci sono le [fibre che vanno dalla periferia del corpo fino](#)

[cervello e sono le fibre sensoriali](#). Oppure sono [fibre che partono dal cervello e arrivano alla periferia e sono le fibre del movimento](#). Facciamo un esempio: con il dito tocco la fiamma di una candela, dal recettore sottopelle che ho sul dito parte l'informazione di dolore, questa informazione scorre nelle fibre nervose e raggiunge l'area somato-sensoriale che è nel cervello e lì l'informazione viene elaborata e immediatamente parte la risposta, che dal cervello comunica di spostare immediatamente la mano e il dito dalla fonte di calore. L'elaborazione compiuta dal sistema nervoso permette di passare **dalla sensazione**, cioè dalla pura e semplice registrazione dello stimolo sensoriale, **alla percezione**, cioè ad una interpretazione del messaggio ricevuto.

In realtà esistono tre tipologie di neuroni:

1. neuroni sensoriali che acquisiscono gli stimoli trasportandoli dagli organi di senso all'encefalo
2. neuroni motori o effettori che trasportano la risposta dal sistema nervoso centrale ai muscoli
3. interneuroni o neuroni di associazione che trasportano le informazioni all'interno del sistema nervoso centrale per l'integrazione e l'elaborazione delle informazioni.

Le componenti fondamentali di un neurone biologico (vedi figure 26 e 27) sono:

- **Soma** o corpo cellulare, parte centrale del neurone (dimensioni: 5-100 micron).
- **Assone**, un filamento ("lungo", tra 0.1 micron – 1 metro di lunghezza) che fuoriesce dal soma..
- **Dendriti**, filamenti ("corti", massimo 1mm ) che fuoriescono dal soma.

- **Sinapsi**, punto di collegamento tra un assone della cellula precedente e i dendriti della cellula successiva.

L'elettricità scorre attraverso i fili di rame ma per non rischiare che la corrente si disperda i fili della corrente sono rivestiti di plastica, che è un materiale isolante. Allo stesso modo, **i corpi cellulari, gli assoni e i dendriti** sono rivestiti di una pellicola lipidica, grassa, chiamata **guaina mielinica** che ha la funzione di isolare e non far disperdere l'impulso elettrico. L'impulso nervoso è un impulso elettrochimico, prodotto all'interno delle cellule nervose. Le cellule nervose creano una fitta rete di comunicazione sia in verticale (centro-periferia) che in orizzontale (le diverse aree vengono informate contemporaneamente su quello che accade nel corpo).

Pare che l'ultima frontiera della neuroscienza teorica sia ricreare al computer il funzionamento dell'intelligenza umana, neurone dopo neurone, al fine poi di riuscire a ricostruire i processi neurali che portano a un pensiero, a un ricordo, a un sentimento. C'è però un problema attualmente insormontabile: non esistono computer abbastanza potenti per gestire una elaborazione di calcolo così complessa, tanto che lo stesso computer K dell'Advanced Institute for Computational Science di Kobe, in Giappone, può affrontare al massimo il 10% del calcolo dei neuroni e relative sinapsi nella corteccia cerebrale.

Esiste un **supercomputer che consumerà quanto una città**. Si tratta di **Leonardo**, questo il nome di quello che diverrà il primo supercomputer europeo in termini di potenza di calcolo e il **secondo nel mondo** dopo un analogo cervellone già in funzione a Tokyo.

Leonardo, che entro il 2022 sarà acceso nel Tecnopolo di Bologna,

#### Leonardo in numeri

- 240 petaflops di potenza di picco (milioni di miliardi di operazioni al secondo)
- 150 rack (armadi)
- 5000 server,
- 6500 cpu e 14000 gpu
- 1000 mq di data center
- 2000 mq di sovrastruttura elettrica
- 1500 mq di motogeneratori per le emergenze
- 2500 mq di macchinari per il raffreddamento

**Daniela Galetti**, head of hps systems management group del **Cineca** dice: "Certo, *Leonardo* arriva a compiere **34 milioni di miliardi di operazioni al secondo**, ma sono sempre dettate dall'uomo. Se noi sbagliamo a fornirgli le formule, lui sbaglia nei risultati".

Un **cervello** umano è un sistema molto sofisticato e astratto. Contiene 100 miliardi di neuroni e circa  $10^{12}$  sinapsi per centimetro cubo di corteccia. Il nostro cervello svolge simultaneamente diversi compiti che sono altamente complessi come parlare, respirare, ascoltare, vedere, camminare, immaginare, pensare, sorridere, toccare, sentire, annusare, imparare, prendere la decisione, monitorare. Tali attività richiedono molta elaborazione.

La memoria nel cervello umano viene utilizzata per codificare, conservare, memorizzare e, di conseguenza, ricordare informazioni ed esperienze passate. È un luogo in cui tutti i processi e le cose appresi vengono trattenuti dalle attività. L'intero processo si ottiene tramite i neuroni. I neuroni sono le cellule viventi usate come unità di immagazzinamento nel nostro cervello, che sono costituite da Synapse. La sinapsi o giunzione neurale trasmette gli impulsi neurali elettrici da un neurone all'altro. Il nostro cervello contiene più di 125 trilioni di sinapsi in cui ogni neurone è connesso a



Figura 30 mega computer Leonardo a Bologna

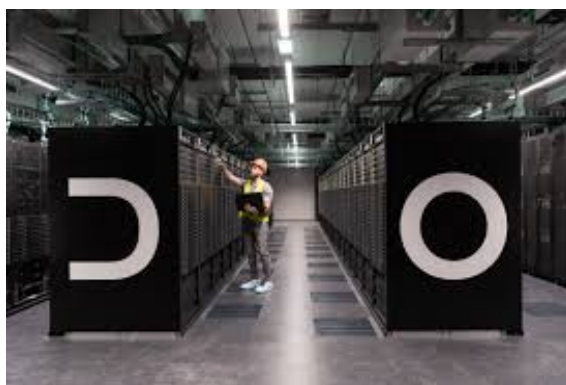


Figura 31 dimensioni del mega computer Leonardo

10000 o 100000 neuroni. Occorrono 200 miliardi di neuroni per memorizzare 1 byte di informazioni. Ma la capacità di immagazzinamento del cervello è infinita. Il cervello umano non segue alcuna topologia come le reti di computer. Continua a cambiare la sua topologia e crea una nuova connessione ogni volta che una persona impara qualcosa. Tuttavia, il recupero delle informazioni nel cervello umano è molto complesso in cui le informazioni rilevanti vengono recuperate prima e poi rappresentate in qualsiasi forma.

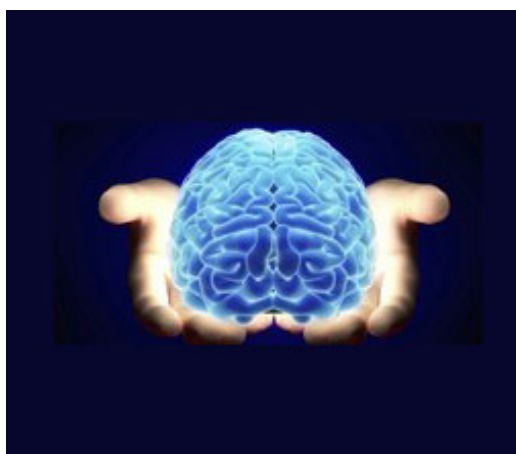
Il cervello umano non segue alcuna topologia come le reti di computer. Continua a cambiare la sua topologia e crea una nuova connessione ogni volta che una persona impara qualcosa. Tuttavia, il recupero delle informazioni nel cervello umano è molto complesso in cui le informazioni rilevanti vengono recuperate prima e poi rappresentate in qualsiasi forma.

Un **computer** è un dispositivo (elettronico) utilizzato per eseguire calcoli. Può eseguire numerosi calcoli in un secondo. Ma quando confrontiamo il cervello umano con un computer, è molto indietro. Perché il computer non può eseguire operazioni che il cervello di un bambino medio può eseguire, come riconoscere i modelli scritti a mano, voci diverse, inventare cose nuove eccetera. Un computer è costituito da vari componenti elettronici come porte logiche, condensatori, diodi, transistor, circuiti integrati e così via. Questa combinazione di componenti elettrici fornisce una grande velocità di elaborazione (può essere in nanosecondi).

La quantità di memoria nei computer può essere variabile e la capacità della memoria aumenta e la dimensione della memoria diminuisce a causa dell'evoluzione dei dispositivi di memoria. Ma la memoria nei computer può esistere in due forme che sono primarie e secondarie. Primario viene utilizzato per memorizzare valori temporanei per processi di calcolo in cui è richiesto un accesso o un aggiornamento rapidi. Questo tipo di contenuto della memoria svanisce quando viene interrotta l'alimentazione. Mentre la memoria secondaria (dischi rigidi, dischi rimovibili e driver a nastro) viene utilizzata per archiviare i dati che devono essere archiviati in modo permanente come programmi di dati di sistema e altri documenti.

#### Differenza tra cervello e computer

1. Il cervello può avere 100 teraflop di memoria con una densità di  $10^7$  circuiti per  $\text{cm}^3$  mentre la memoria del computer ha i 100 milioni di megabyte con una densità di  $10^{14}$  bit per  $\text{cm}^3$ . La memoria nel cervello cresce istantaneamente semplicemente collegando il collegamento sinaptico mentre in un computer per ridimensionare la memoria è necessario aggiungere i chip.
2. Brain ha il sistema di backup integrato in cui i percorsi funzionanti sostituiscono i percorsi danneggiati. Al contrario, i sistemi di backup vengono costruiti manualmente in un computer.
3. Il consumo di energia nel cervello è inferiore a quello del computer.
4. Per memorizzare le informazioni il cervello usa la forma elettrochimica ed elettromagnetica. Al contrario, in un computer, le informazioni vengono memorizzate in forma simbolica e numerica.
5. Nel cervello, le informazioni vengono trasmesse con l'aiuto di sostanze chimiche per attivare il potenziale d'azione nei neuroni. Al contrario, il computer utilizza segnali codificati elettricamente per trasmettere i dati.
6. La potenza di elaborazione del cervello è illimitata e fornisce l'elaborazione online, ma il cervello elabora le informazioni a bassa velocità perché i neuroni sono lenti nell'azione. Al contrario, la potenza di elaborazione dei computer è significativa a causa dei transistor veloci.



7. Il cervello è auto-organizzato mentre il computer è una struttura preprogrammata

Un po' di numeri:

il peso del cervello in un uomo adulto circa 1,4 kg (circa il 2% del peso corporeo) e può contenere circa 100 miliardi di neuroni.

1 bilione = 1 milione di milioni =  $1.000.000.000.000 = 10^{12}$

Se si potesse stendere su un piano la superficie della neocorteccia, avrebbe la dimensione di  $2.600 \text{ cm}^2 = 0,26 \text{ mq} \times 6 \text{ strati}$  equivarrebbe a circa 1,56 mq. In un volume di circa  $1400 \text{ cm}^3$ .

Il computer utilizza l'elemento **Silicio (Si)** per stoccare le informazioni, sui chip, sulle schede Madre, la chimica del silicio è la chimica della tecnologia informatica.

Figura 21 dimensioni di un cervello umano

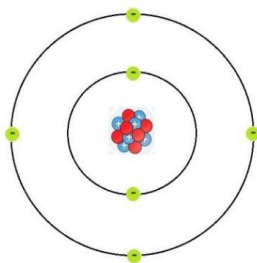
## Tavola Periodica degli Elementi

The image shows a standard periodic table of elements. The element Carbon (C) is located in the 2nd row, 14th column. The element Silicon (Si) is located in the 3rd row, 14th column. Both elements are highlighted with a yellow circle. The lanthanide and actinide series are shown at the bottom of the table.

L'essere umano, biologico, utilizza il **Carbonio (C)**. La chimica del carbonio è quella legata alla vita organica sul pianeta Terra.

Quindi il cervello nelle sue piccole dimensioni consuma pochissima energia e compie elaborazioni molto complesse. È uno strumento finalizzato alla sopravvivenza dell'essere umano nell'interazione con l'ambiente esterno. Il quoziente intellettivo è dato dall'abilità dell'uomo di adattarsi all'ambiente, la capacità di trovare soluzioni a problemi.

Figura 32 Sulla Tavola periodica di Mendeleev, troviamo il Carbonio alla 14° colonna 2° riga, mentre il Silicio è alla 14° colonna ma alla 3°



ATOMO DI CARBONIO

SEI PROTONI  
SEI NEUTRONI  
SEI ELETTRONI

6 6 6

[G.M.]

Figura 33 raffigurazione dell'atomo di Carbonio

L'atomo di Carbonio ha 6 protoni, 6 neutroni e 6 elettroni, sulla tavola periodica è il 6° elemento.

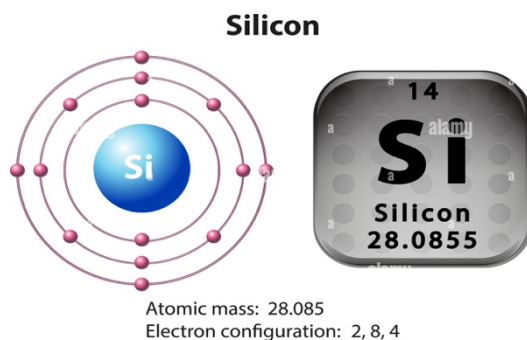


Figura 34 rappresentazione dell'atomo di Silicio

L'atomo di Silicio ha 14 protoni, 14 neutroni, e 14 elettroni. 14 è composto da 8+6, ovvero con i primi otto completa la seconda riga della tavola di Mendeleev e con gli altri 6 si allinea sotto il Carbonio ma ad un livello in più. Sulla Tavola Periodica è il 14° elemento.



## COSA CAUSA IL DETERIORAMENTO DEL SISTEMA NERVOSO?

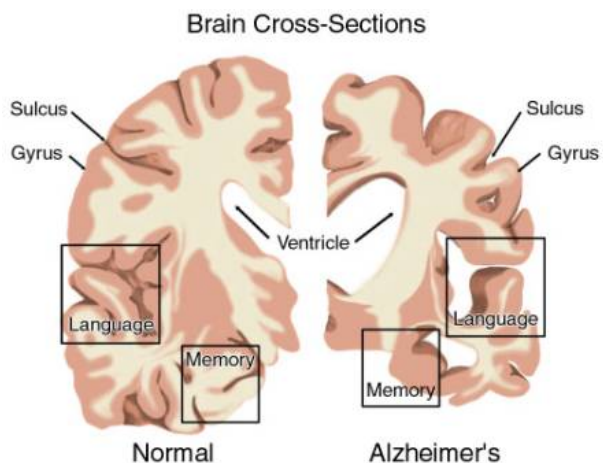


Figura 36 come appare in una Scintigrafia la differenza tra un cervello sano e uno con l'Alzheimer

Figura 35 confronto tra due cervelli a sinistra un cervello normale a destra un cervello con il morbo di Alzheimer

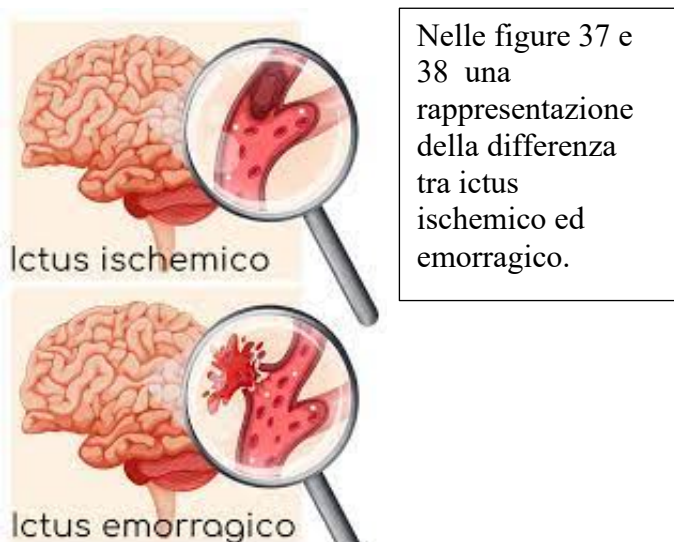


Figura 37

## ICTUS

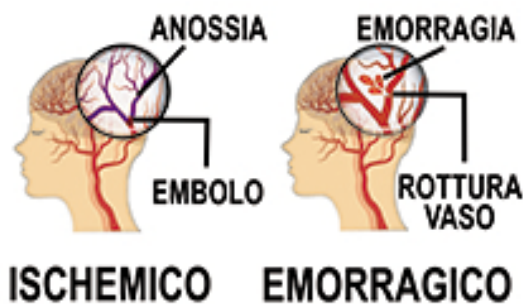


Figura 38

La cellula nervosa, a differenza delle altre cellule di altri tessuti, una volta danneggiata non si rigenera. Ed è per questo che veniamo al mondo con circa 100 miliardi di cellule nervose ancora immature che matureranno e ci dureranno tutta la vita, potremo solo perderne quotidianamente

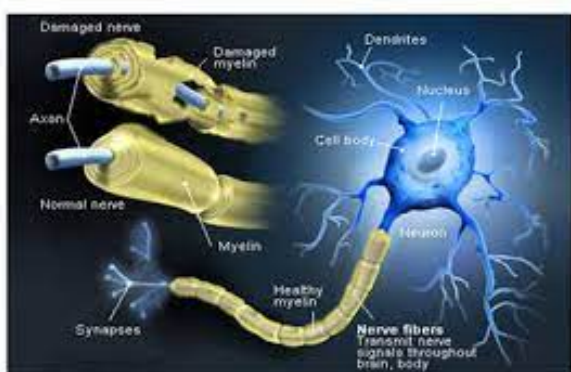


Figura 39 rappresentazione della demielinizzazione della guaina che riveste i nervi

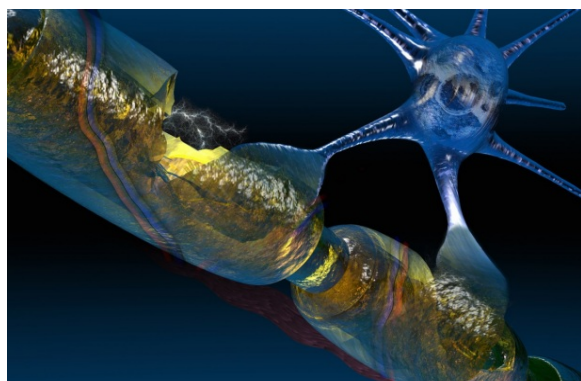


Figura 40 altra immagine di deterioramento della guaina mielinica.

Le cause di danneggiamento sono dovute principalmente a una **mancanza di ossigenazione dei tessuti nervosi**. Questa interruzione dell'ossigenazione può essere dovuta ad **accumulo di tossine**, di radicali liberi che si depositano proprio sui tessuti grassi, come è appunto il tessuto nervoso. Altra causa di danno per la mancata ossigenazione quando c'è una interruzione del flusso sanguigno come, per esempio, nell'evento Ictus dove ci può essere una emorragia o un trombo.

**La buona notizia** è che l'affermazione che "una volta danneggiato il tessuto nervoso non si rigenera più" non è del tutto vera. Anche nel sistema nervoso abbiamo una possibilità di rigenerazione e sviluppo del tessuto. La scoperta del Fattore di Ricrescita Neuronale è valso il premio Nobel alla ricercatrice Rita Levi Montalcini nel 1986.

NGF

- NGF Nerve Growth Factor o Fattore di Crescita Neuronale
- Il nerve growth factor (NGF) o fattore di crescita nervoso, è una proteina segnale coinvolta nello sviluppo del sistema nervoso nei vertebrati. Indirizza e regola la crescita degli assoni, tramite meccanismi di segnalazione cellulare, è inoltre prodotta nei momenti rigenerativi

La scoperta del NGF ha suggerito l'ipotesi, in seguito confermata,



Figura 41 Rita Levi Montalcini  
Premio Nobel 1986

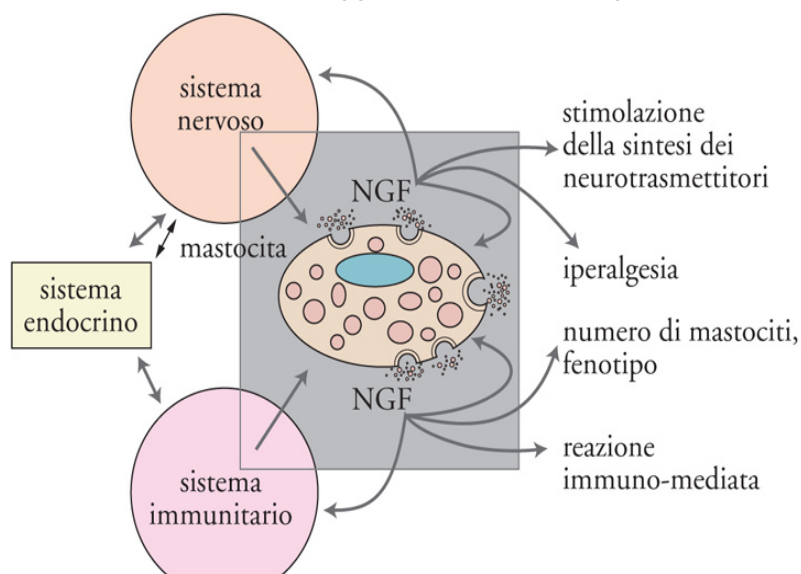


Figura 42 meccanismo di attivazione del Fattore di Ricrescita Neuronale

che esistano proteine analoghe al NGF ma dotate di azione su altre popolazioni nervose che sono collettivamente denominate 'neurotrofine'. La funzione del NGF e di altre neurotrofine consiste principalmente nel promuovere il differenziamento delle cellule bersaglio e nel garantirne la sopravvivenza una volta che abbiano raggiunto la piena maturazione strutturale e funzionale. Nell'ultimo decennio del Novecento è emerso in modo inequivocabile che quest'azione trofica o vitale non sempre si esplica in modo, per così dire, 'attivo' ma, al contrario, consiste in un'azione inibitoria, nel tenere cioè sotto controllo un programma di morte che è presente nel DNA di ogni cellula e denominato 'apoptosi'.

Nel sistema nervoso il programma di morte per apoptosi svolge un ruolo fondamentale sia nello sviluppo sia nell'adulto. Nei primi anni di vita postnatale il cervello è costituito da un numero circa doppio di neuroni rispetto a quelli presenti al termine dell'adolescenza: quelli che falliscono nella costituzione delle reti nervose debbono essere eliminati tramite l'apoptosi per evitare l'eccedenza numerica. Tra i fattori modulatori della formazione dei circuiti vi è anche il NGF e vi sono evidenze sperimentali che numerose malattie degenerative, fra le quali si annoverano anche le demenze senili, siano provocate dalla carenza, per motivi vari, di una o più neurotrofine come il NGF.



Figura 43: due cellule nervose in vitro, in alto con la presenza del NGF come si sviluppano le terminazioni nervose e in basso la cellula di controllo che non ha ricevuto alcuna stimolazione

Il Fattore di Ricrescita Neuronale (Ngf) viene prodotto dal nostro organismo se il tessuto nervoso viene stimolato.

La stimolazione avviene attraverso quattro chiavi di innesco:

1. Almeno 8 ore di sonno nelle 24 ore
2. Una alimentazione equilibrata possibilmente priva di sostanze troppo elaborate ma ricca di frutta e verdura freschi e possibilmente crudi
3. Movimento giornaliero, dai 3000 ai 5000 passi tutti i giorni
4. Una buona socializzazione, per garantire quotidiana stimolazione nello sforzo stare nella relazione con gli altri
5. Esercizi per mantenere elastica la mente da un punto di vista cognitivo

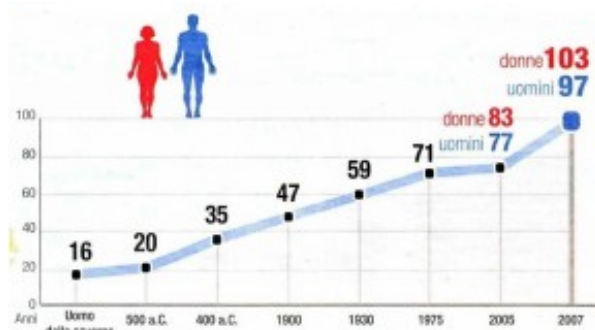


Figura 44 crescita della percentuale di over 65 anni nella popolazione

L'aspettativa di vita, con il miglioramento delle condizioni di vita, è aumentata notevolmente. Purtroppo, in contemporanea, demograficamente, l'aumento dell'aspettativa di vita corrisponde a una diminuzione delle nascite. Andiamo incontro ad un mondo in cui il 32% della popolazione avrà una età superiore ai 65 anni. L'allungamento dell'aspettativa di vita è conseguenza della:

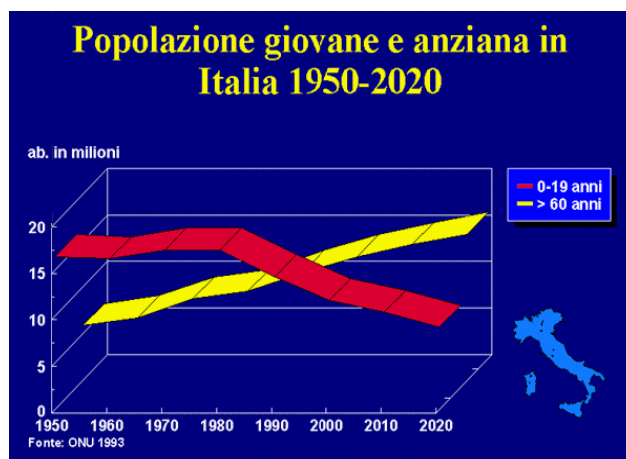
- distribuzione di acqua corrente in ogni casa,
- creazione di rete fognaria coperta
- la scoperta della penicillina e degli antibiotici
- disponibilità di cibo
- aumentato di livello di istruzione

L'aumento di anni di vita deve però



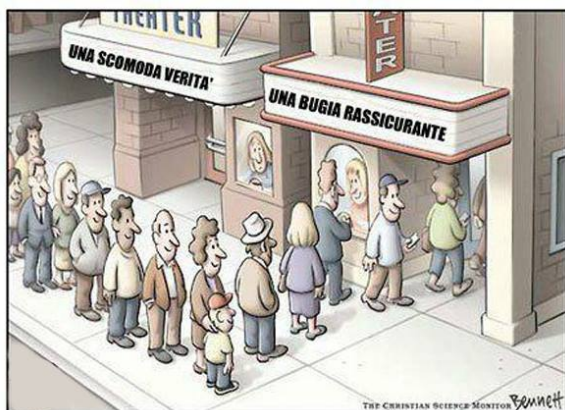
corrispondere a un aumento della qualità di vita.

È bello arrivare a 100 anni riuscendo a camminare, fare le scale, correre, ballare, leggere libri, viaggiare, conoscere le lingue, studiare ed essere ancora affascinanti dal mondo. La qualità della vita dipende da ognuno nel come prende la responsabilità del proprio corpo senza delegare ad altri.



## 4 + 1 Pilastri della prevenzione

1. 8 ore di sonno durante le 24 ore
2. Alimentazione equilibrata
3. Attività motoria quotidiana moderata
4. Buona socializzazione
5. Ginnastica per la Mente



La responsabilità sulla qualità della propria vita dipende molto dal comprendere l'importanza di mantenere un corpo sano e sostenere così la mente funzionante e viceversa.

Può essere una scomoda verità capire che la responsabilità è tutta nostra, il che può essere una grande opportunità.

**Punti salienti** dispensa n.1.

1. **La lateralizzazione** del cervello che avviene per un processo culturale ed educativo, penalizza un emisfero cerebrale, il destro che è quello più usato nella creatività, nella fantasia, nell'immaginazione, nella musica. Infatti, usiamo per il 90% del nostro tempo prevalentemente il lato sinistro che invece è deputato al linguaggio in tutte le sue espressioni, parlate o scritte. In macchina viaggiamo a destra, le lancette dell'orologio girano a destra, scriviamo e leggiamo da sinistra a destra, con la mano destra. Mangiamo con la destra, tutto il mondo ci manda messaggi per usare il lato destro che corrisponde all'emisfero sinistro. Usiamo solo metà del nostro potenziale.
2. **Il sistema Nervoso Autonomo che comprende il sistema simpatico e il sistema Parasimpatico.** L'uomo moderno, nonostante un livello maggiore di sicurezza e benessere, rispetto all'uomo primitivo che viveva nelle caverne tra pericoli di ogni genere, spende la maggior parte del suo tempo in una condizione dove il sistema Simpatico è attivato. Ricordiamo che il Simpatico si attiva quando percepisce una minaccia nelle vicinanze. Il problema è come l'uomo percepisce l'ambiente che lo circonda. Cambiano i tempi ma le minacce sono ancora più presenti: qualsiasi situazione che mi fa paura o mi preoccupa, viene percepita come una minaccia che si staglia sul mio orizzonte. Non importa se la minaccia è reale o illusoria o indotta, per il Simpatico è la stessa cosa, la sua risposta è identica, si attiva. Per le funzioni cognitive è un disastro perché quando è attivo il Simpatico si fa più fatica a dormire, a concentrarsi, a raggiungere degli obiettivi. Si crea uno stato di attivazione generalizzata, spesso senza la consapevolezza di quale sia la reale minaccia. Il corpo si affatica e si logora, soprattutto se questa condizione perdura ore, giorni, settimane o anni. Più a lungo dura l'attivazione più ci potrà essere un risentimento per gli organi interni che non vengono ossigenati e nel tempo presentano delle patologie.
3. **Il fattore di ricrescita neuronale (Nerve Growth Factor NGF)** la buona notizia.
4. **I 4 pilastri della prevenzione alla malattia e all'invecchiamento cerebrale:**
  - 8 ore di sonno
  - Alimentazione equilibrata
  - Movimento
  - Relazioni sociali
  - Tecniche di memorizzazione esercizi.

**Esercizi da fare a casa:**

**Scrivere due frasi al giorno, con la mano sinistra, partendo da destra verso sinistra, in corsivo.**

**Scrivere dieci parole al giorno, dal basso verso l'alto, in stampatello usando le lettere come fossero riflesse in uno specchio.**

