

**Cronicità del dolore e stress
neurofisiologia tra biochimica e biofisica
quantistica**



Prof. Rosanna Cerbo
Sapienza, Università di Roma
Coordinamento Regione Lazio rete dolore e cure palliative
Visiting Professor Campus BioMedico



Coherence 2013

Roma 23 aprile

Il dolore è sempre un'esperienza soggettiva.

Ogni individuo apprende il significato di tale parola attraverso le esperienze correlate ad una lesione durante i primi anni di vita



Thomas Lewis (1942) “il significato della parola dolore, come ogni altra cosa soggettiva, è ben noto a ciascuno di noi per esperienza diretta: ognuno di noi conosce bene il significato, ma avrebbe difficoltà a darne una definizione”

Dolore: uniformità Linguistica

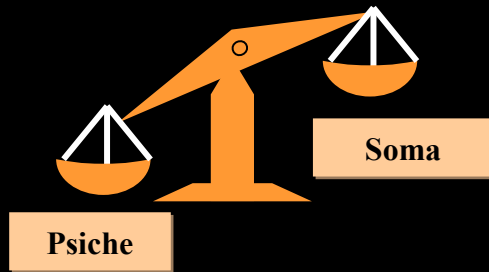
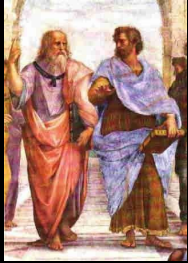
IASP 1986



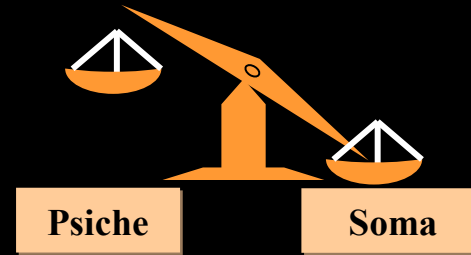
“Il Dolore è un'esperienza sensoriale ed emozionale spiacevole associata a danno tissutale, in atto o potenziale, o descritta in termini di danno.”

...Dolore: sensazione o emozione?

Per lungo tempo vi è stata la tendenza alla **dicotomizzazione** tra psichico e somatico, privilegiando talora un aspetto, talora l'altro, creando così un monismo biologico o psicologico



Platone credeva che il dolore non nascesse solo da stimoli periferici esterni ma anche da un'esperienza emozionale dell'anima



Sherrington nel XX secolo definisce le fasi della ricezione, trasmissione ed integrazione cerebrale degli stimoli nocicettivi

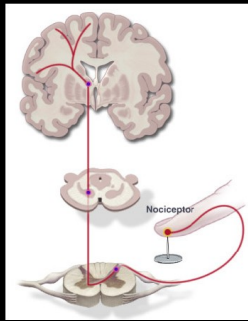
Estrazione della morfina dall'oppio

Introduzione dell'ASA

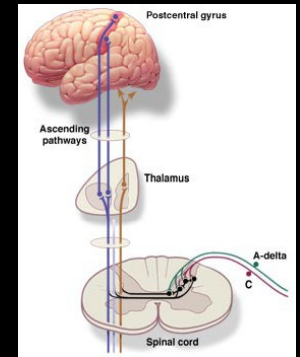
Prime tecniche di anestesia generale e locale (1846)

Anassagora è il primo a ipotizzare che il dolore viene percepito dal cervello e non dal cuore

Solo negli ultimi decenni la ricerca clinica e sperimentale ha finalmente rivolto l'attenzione ai correlati psicologici dell'esperienza dolorosa.



Il Dolore come malattia La trasformazione da difesa a offesa



Sindromi cliniche

Il Dolore è Fisiologico quando rappresenta un segnale d'allarme per una lesione tissutale, essenziale per evitare ulteriore danno **corretta risposta di adattamento**

Dolore Acuto

Post traumatico
Post chirurgico
Infiammatorio

Processi infiammatori

Fratture, contusioni, traumi
Patologia vascolare ischemica
Patologie viscerali
(es.: calcolosi, ulcere, occlusione intestinale)

Diventa Patologico quando si automantiene, perdendo il significato iniziale e diventando a sua volta una **malattia un'alterata risposta di adattamento** ad una lesione

Dolore Cronico

Durata > 3 mesi
Alterazioni strutturali e/o funzionali del SNC o SNP
Persiste dopo risoluzione causa

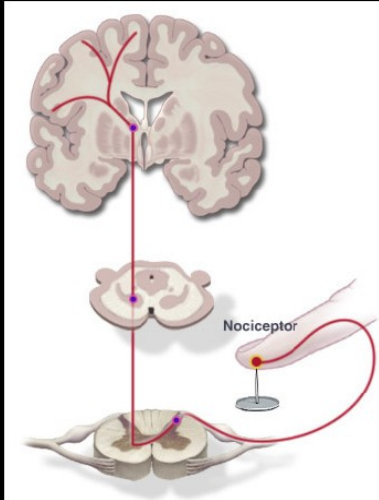
Neuropatico Centrale

Infarto talamico. Sclerosi a placche
Mielopatie compressive Patologie del tronco encefalico (S Wallenberg) Dolore da arto fantasma

Neuropatico periferico

Nevralgie Neuropatie Neuriti

Osteoarticolare Artrosi Artriti



**Il dolore è una percezione complessa che ha marcate caratteristiche affettive e cognitive.
Se uno stimolo viene percepito o meno come doloroso, dipende dalla sua natura, dalla situazione in cui viene avvertito, dalla memoria, dalle emozioni**



COMPONENTI del DOLORE

Componente sensorio-discriminativa:
meccanismi neurofisiologici che permettono la decodificazione della qualità, della durata, dell'intensità e della localizzazione dei messaggi nocicettivi



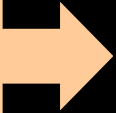
Componente cognitiva:
insieme di processi mentali che influenzano la percezione dolorifica e le reazioni comportamentali : attenzione e distrazione, interpretazioni e valori attribuiti al dolore, anticipazioni, raffronti con esperienze dolorose pregresse personali o osservate

Componente affettivo-emozionale:
fa parte integrante dell'esperienza dolorosa e le conferisce la sua tonalità spiacevole, aggressiva, penosa, difficilmente sopportabile



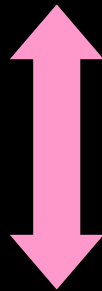
Componente comportamentale:
insieme delle manifestazioni verbali e non verbali osservate nella persona che soffre (pianto, mimica, posture antalgiche, impossibilità a mantenere un comportamento normale...)

BRAIN

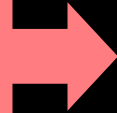


**NOCICEZIONE
SENSAZIONE**

Modalita' sensoriale che permette
la ricezione ed il trasporto al SNC
di stimoli potenzialmente lesivi
per l'organismo



MIND



**DOLORE
ESPERIENZA**

Dimensione affettiva e cognitiva

- Esperienze passate
- Struttura psichica
- Fattori socio-culturali

CERVELLO

Parte neurologica



MENTE

Parte psichica

Le informazioni nocicettive si distribuiscono in aree cerebrali sensoriali, della cognizione, memoria, ed emozioni e giungono nei circuiti della coscienza

Dalla loro integrazione cosciente di emerge (in modo ancora assolutamente misterioso)

il dolore: sentire male, soffrire



Percezione del dolore è la presa di coscienza di informazioni nocicettive

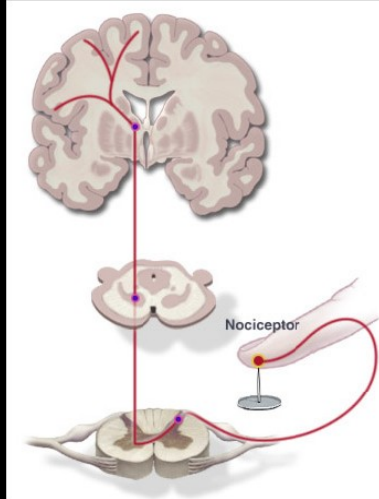
si “sente male” solo se si è consapevoli

A differenza della ricezione e della trasmissione degli stimoli nocicettivi, la percezione del dolore è evento “cosciente”, dipende dallo stato di coscienza del soggetto ed è quindi modificabile (modulabile) da fattori mentali quali attenzione, distrazione, suggestione, ecc.

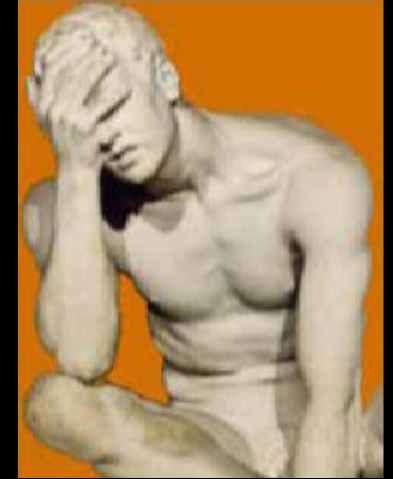


La percezione del dolore affronta il dibattito sulla coscienza sulla mente, sulla interazione cervello-mente

La percezione del dolore **NON** può essere spiegata dalla fisica classica ed è necessario riferirsi alla meccanica quantica



La teoria quantica considera la materia non solo sotto forma di particelle, ma anche, e **CONTEMPORANEAMENTE**, come funzioni di onde di probabilità.



Fasi del dolore

1. Ricezione dello stimolo dannoso (eccitazione del nociceptore)
2. Trasmissione (dal nociceptore al midollo spinale al Talamo)
3. Distribuzione (dai nuclei talamici al cervello),
3. Integrazione (delle informazioni nocicettive nei circuiti sensoriali, cognitivi e emozionali),
4. Percezione

BRAIN

Leggi della fisica classica
deterministica

MIND

Leggi della meccanica quantistica

il ricorso alla fisica quantistica e alle teorie dei sistemi caotici nell'interpretazione delle funzioni del sistema nervoso è sembrato un mezzo per superare la presunta "insostenibile" dicotomia cartesiana tra corpo e mente tra mente e cervello ,tra materia e pensiero



Algologia quantistica



Il dolore dalla materia alla mente

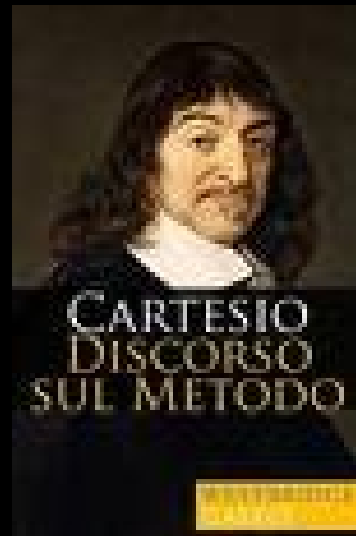
Come dalla mente nasce la percezione del dolore

Percezione del dolore e meccanica quantistica

La storia moderna del dolore inizia con la filosofia dualistica di Cartesio

Dolore

«un meccanismo di allarme che avverte l'anima di un pericolo imminente»



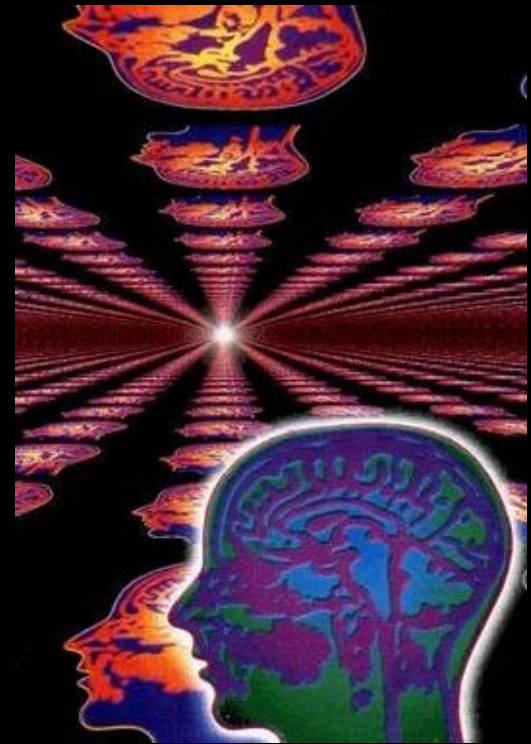
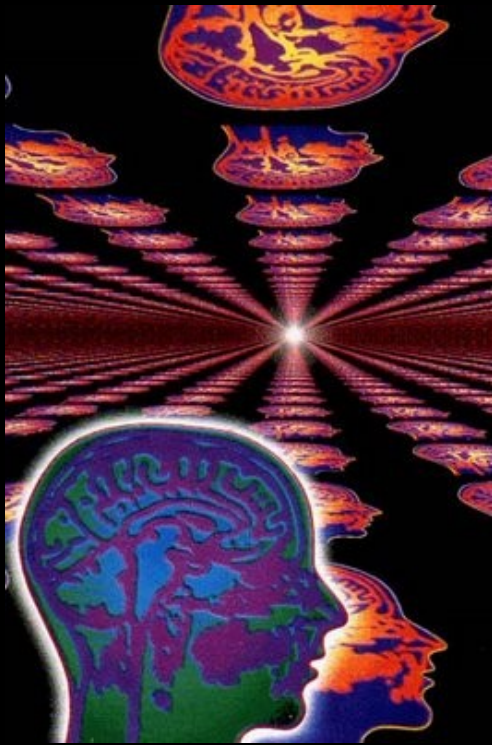
Res extensa (corpo) e quindi

cervello

Res cogitans (/anima/ Io) e quindi

mente

“il dualismo cartesiano della mente e della materia coinvolge necessariamente il problema del modo in cui mente e cervello interagiscono nella percezione e nelle azioni volontarie.



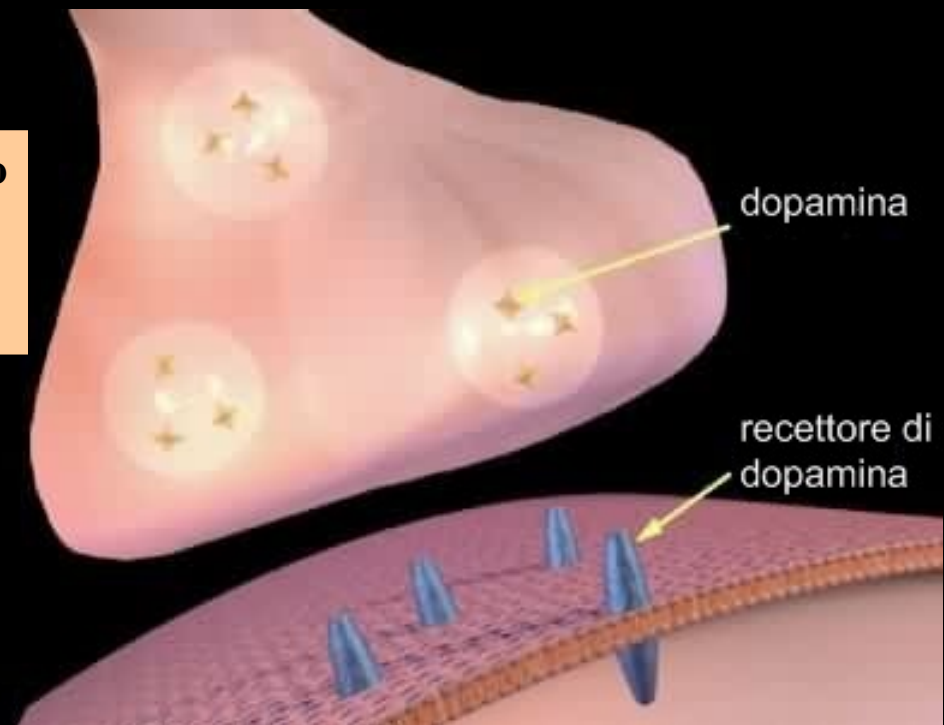
La percezione del dolore , secondo Mario Tiengo, si rifà
all'ipotesi quantistica di John Eccles :
cervello e mente interagiscono fra loro
attraverso “**campi di probabilità quantistica**”.

**“MIND-BRAIN secondo Eccles
Eventi mentali possono determinare eventi nervosi**

Eventi mentali sono immateriali secondo la fisica classica poiché non posseggono né materia né energia. Rapporti tra eventi mentali (pensiero, emozioni) e strutture biologiche del cervello (neuroni) sono regolati da trasmissioni di informazioni sinaptiche che seguono leggi quantiche

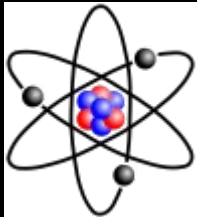
l'interazione mente-cervello avviene nel sistema nervoso centrale a livello delle sinapsi,

Il rilascio di neurotrasmettitori avviene secondo campo quantistico di probabilità, modificata dalla mente che, in questo modo influirebbe l'attività del cervello



**“MIND-BRAIN secondo Eccles
Eventi mentali possono determinare eventi nervosi**

La mente influisce sul sistema provocando un collasso quantico e quindi aumentando le probabilità di rilascio sinaptico



La materia si trova normalmente sia in stato di particella che in stato di funzione di onda. Quando viene effettuata una misurazione, la funzione d'onda “collassa” (le quantità fisiche assumono dei valori osservabili) e in quel momento esatto noi riusciamo a percepirla e troviamo la particella in un posto preciso : è stato il nostro atto di osservarla a farle assumere quella posizione

Il modello Eccles è stato riconsiderato alla luce del entanglement o intreccio quantistico l' **entanglement o “intreccio quantistico”**: se una coppia di particelle subatomiche, ad esempi due fotoni, viene separata ed i due fotoni lanciati separatamente in direzioni opposte, qualsiasi modifica si applichi ad uno di essi si verifica **CONTEMPORANEAMENTE** anche nell'altro la stessa modifica, indipendentemente dalla distanza che li separa. Questo fenomeno che contrasta con tutte le ovvie leggi naturali della materia si chiama della “non località”..

Qualsiasi sia la distanza (basta che siano isolate) varieranno istantaneamente



Entanglement nella biologia, nella mente (Penrose)

Il legame è di natura quantistica: significa che le particelle apparentemente separate possono essere collegate attraverso lo spazio e il tempo in modi "spettrali".ed entrambe si comportano come un tutt'uno.





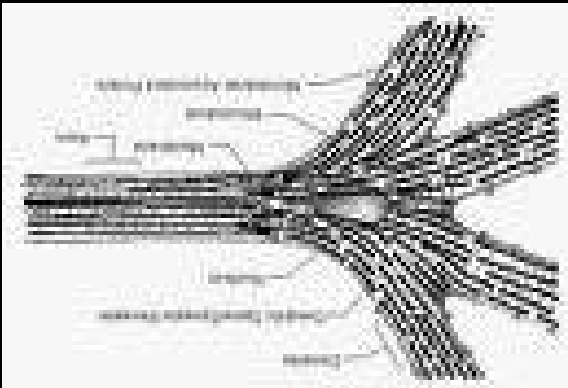
Le manifestazioni di fenomeni psichici, sono intese oggi, seppur su scale diverse, come un vero e proprio fenomeno di entanglement mentale (Teodorani, fisico)

“Quantum mind”: mente (o consapevolezza) quantistica

Bio- Entanglement (R. Penrose)

Lo studioso britannico indica nella "coerenza quantistica" la causa dei processi più intimi dell'attività cerebrale.

I microtubuli, costituenti cellulari, hanno funzioni di propagazione dei segnali nei neuroni e intervengono nelle sinapsi: le trasmissioni delle informazioni neuronali si compiono in stato di entanglement. (R. Penrose P.S. Hameroff)



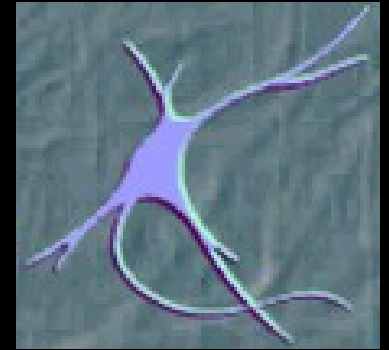
la coerenza quantistica e il fenomeno fisico di collasso della funzione d'onda quantistica che si verificano nei microtubuli e in altre strutture all'interno dei neuroni cerebrali, sono essenziali per comprendere cosa è la consapevolezza (Roger Penrose nel 1994)

Una delle più singolari conseguenze dell'applicazione della coerenza quantistica alla mente, è che i processi cerebrali non potranno mai essere pienamente simulati da un calcolatore.

Come un evento mentale può produrre cambiamenti fisici nel cervello?

Plasticità neuronale è la capacità del Sistema Nervoso di modificare il funzionamento delle connessioni tra neuroni di instaurarne di nuove e di eliminarne alcune. **cambiamenti nella struttura o nella biochimica delle sinapsi che alterano il loro effetto sui neuroni postsinaptici.**

Il cervello è una struttura plastica, che si rimodella continuamente. Ogni giorno circa il 70 per cento dei collegamenti tra i neuroni cambia in seguito alle nostre esperienze. Ad ogni esperienza, neuroni individuali si collegano creando circuiti più ampi che rispondono come un'unità alle future esperienze.



I nostri stati emotivi modificano i processi della memoria.

Studi indicano che eventi vitali accompagnati da forti stati emotivi possono indurre modifiche nella plasticità neuronale. E. Kandel



Metodiche di *neuroimaging* concorrono a far apparire sfumati i confini tra gli eventi reali percepiti e quelli soltanto immaginati.



l'attività del fantasticare è un importante stato cognitivo grazie al quale possiamo inconsapevolmente spostare la nostra attenzione da impegni contingenti ai problemi più importanti della nostra vita" (K Christoff 2009)

**mente-cervello due aspetti della medesima realtà ?
cervello epifenomeno della mente e non il contrario?**



Lo stato oggettivo della materia è caratterizzato da una sovrapposizione di più stati

Non esiste una realtà obiettiva della materia, ma solo una realtà di volta in volta determinata secondo campi di probabilità

Se la mente umana è veramente capace di agire a livello quantistico, insieme alla plasticità neuronale, essa può avere delle grandi potenzialità inesprese

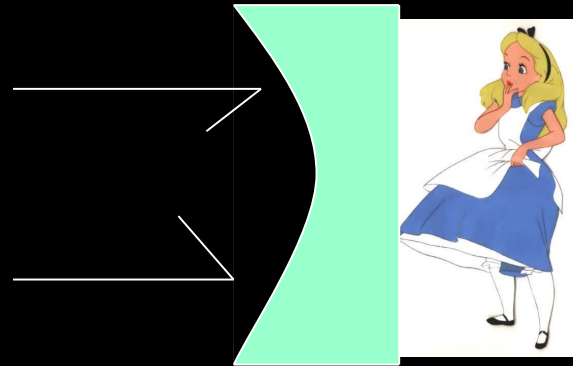
Gli eventi mentali modulano la percezione del dolore

non sempre esiste proporzionalità diretta fra intensità delle informazioni nocicettive *trasmesse* dal talamo al cervello ed intensità del dolore *percepito*

Gli eventi mentali agiscono sulla percezione sensoriale come gli specchi curvi modificano la dimensione degli oggetti (Metafora dello specchio di M. Tiengo)



Si sente più dolore



Specchio concavo

Fattori mentali
amplificano la percezione:

Attenzione, Ansia

Dolore atteso

Depressione, paura
solitudine

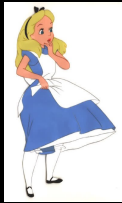


Recezione e trasmissione
degli stimoli nocicettivi

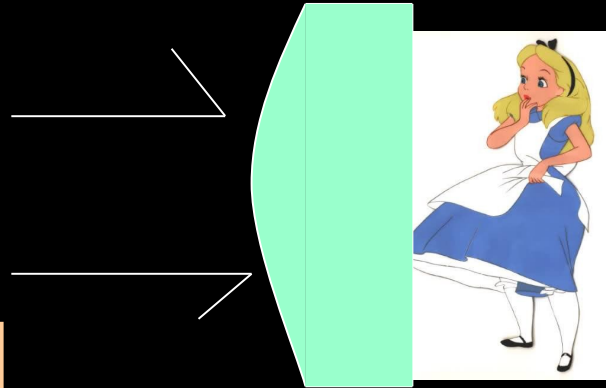
Gli eventi mentali agiscono sulla percezione sensoriale come gli specchi curvi modificano la dimensione degli oggetti (Metafora dello specchio di M. Tiengo)

La mente può diminuire la percezione del dolore

Specchio convesso



Si sente meno dolore



**Recezione e trasmissione
degli stimoli nocicettivi**

**Fattori mentali
Riducono la percezione:**

Suggestione, empatia, sonno

Placebo

Ipnosi

Analgesia da stress

Analgesia autoindotta:

Fachirismo, estasi mistica

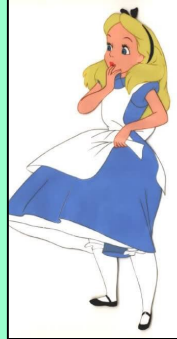
Anestesia generale

Gli eventi mentali agiscono sulla percezione sensoriale come gli specchi curvi modificano la dimensione degli oggetti (Metafora dello specchio di M. Tiengo)

Specchio normale



Si sente dolore



**Fattori mentali
CREANO la percezione:**



Nocicezione

**Recezione e trasmissione
degli stimoli nocicettivi**

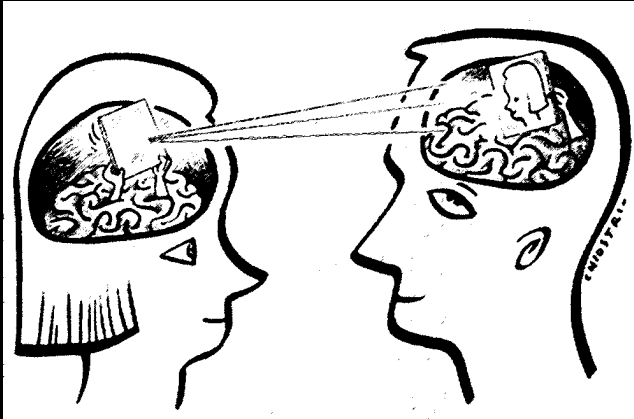
DOLORE PSICOGENO
Percezione senza nocicezione

Quando la percezione del dolore scaturisce eventi mentali e non si sa esprimere il dolore psichico, questo è trasformato in somatico

Neuroni Specchio

La comprensione degli stati emotivi altrui dipende da un meccanismo specchio in grado di codificare l'esperienza sensoriale direttamente in termini emozionali.

(Rizzolatti 1995)



sentire un'emozione e riconoscere quella degli altri dipende dall'attivazione di aree della corteccia somatosensoriale e dell'insula

(Damasio 1995)



È possibile quindi individuare i meccanismi responsabili “dell'empatia” e della condivisione delle emozioni, come l'esperienza del dolore.

L'esperienza del "dolore"

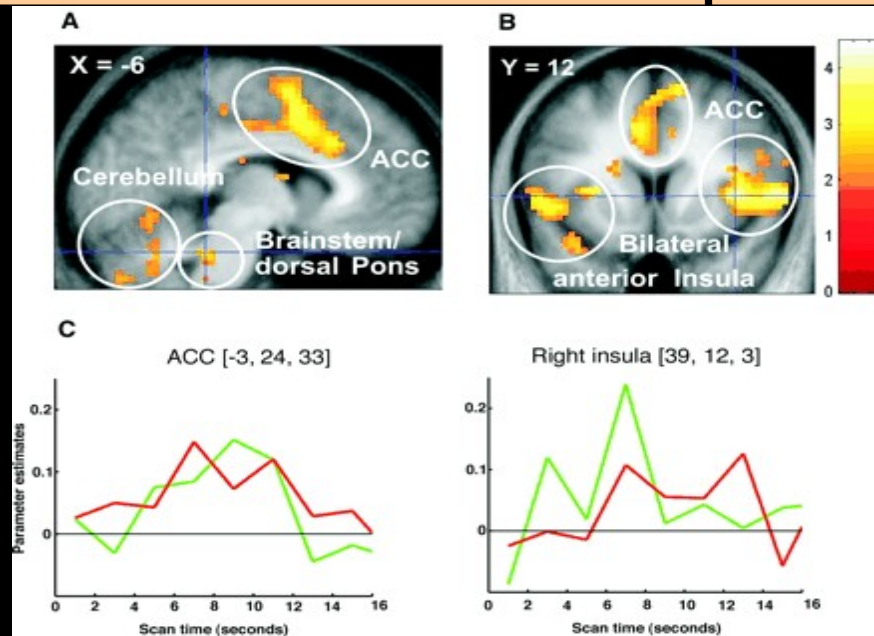
Esperimento di RM funzionale:

- a) I soggetti ricevevano uno stimolo elettrico doloroso sulla mano mediante elettrodi
1. b) il giorno dopo vedevano la mano di un loro caro con attaccati sopra gli stessi elettrodi (Singer 2004)

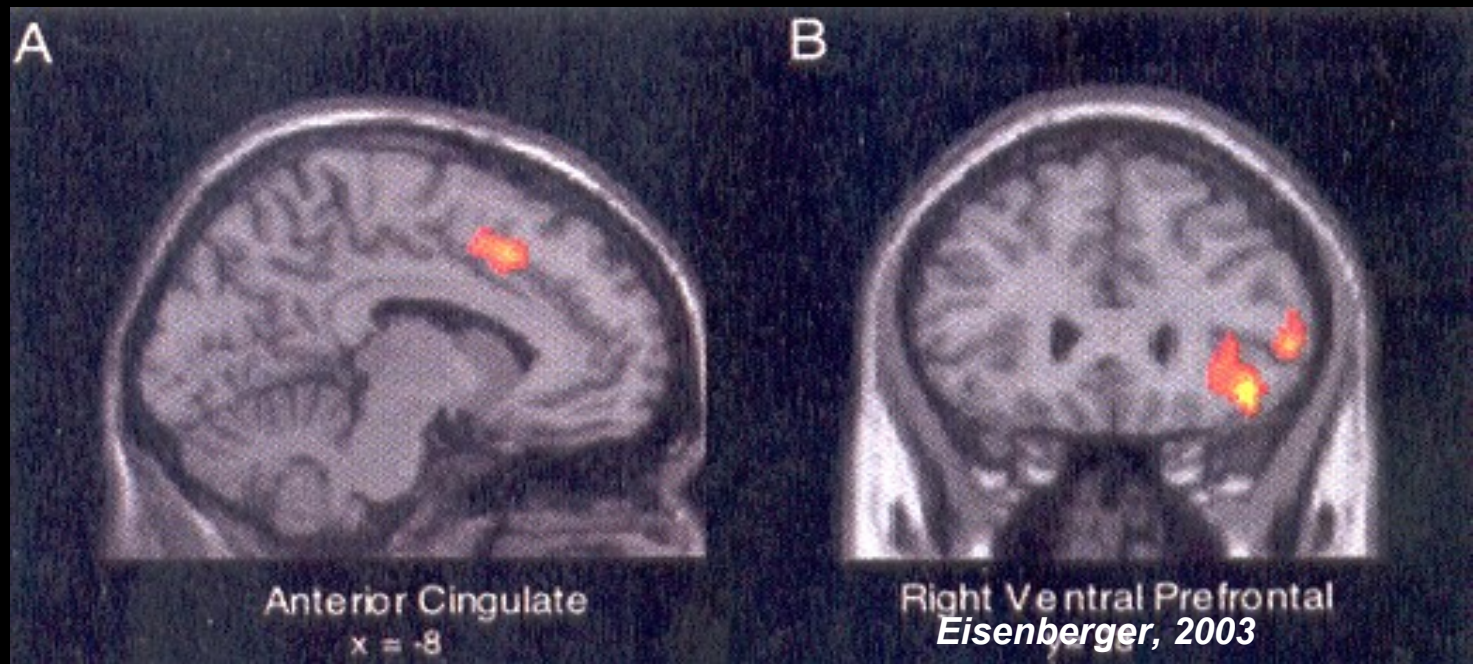
In entrambe le condizioni sperimentali si attivavano

LE STESSE AREE CEREBRALI (insula anteriore e corteccia del cingolo):

non solo la percezione diretta della sofferenza, ma anche come la sua evocazione sia mediata da un meccanismo specchio.



Si sostiene che nulla più del dolore sveli l'enigma della mente, o meglio «il misterioso salto dalla mente al corpo».



Le recenti scoperte delle neuroscienze hanno dimostrato che il cervello risponde in maniera simile al dolore fisico e a quello psichico

vengono attivate le stesse aree cerebrali

Uno studio di RM funzionale ha dimostrato biologicamente la sofferenza “emotiva” durante un test psicologico di esclusione. Le zone della corteccia attivate erano la corteccia cingolata anteriore (C.C.A.) e la corteccia prefrontale ventrale destra (C.PF.V.D.).

Passato ma non dimenticato: l'indelebile memoria emotiva
L'estinzione dello stimolo impedisce l'espressione ma non l'emozione

Vi sono **aree** del cervello che conservano, anche per tutta la vita, le emozioni legate alle esperienze dolorose vissute in passato (In topi)

Pain Effect



Placebo Effect



Z scores and BP



(Sacchetti e Sacco 2010)

.....E QUESTO E' STRESS!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

corteccia secondaria uditiva, visiva e olfattiva che, durante un'esperienza che coinvolge la nostra sfera emotiva, in cui vengono **immagazzinati gli stimoli sensoriali collegati a emozioni particolarmente forti.**

E' così che il ricordo di vissuti carichi di dolore viene conservato

Stress:
che

si



Lo stress è una risposta biologica non specifica e stereotipata dell'organismo a stimoli di varia natura, interni od esterni

Questa reazione, che assume un significato difensivo per l'organismo, è definita anche Sindrome generale di adattamento (Selye, 1930)

Gli stimoli in grado di produrre una risposta di adattamento sono definiti *stressor*



Ambientali

1. Caldo/freddo
2. Rumori/ odori sgradevoli
3. Luci oscillanti
4. Incertezza territoriale

Organici

1. Dolore
2. Fame/sete
3. Traumi fisici/malattie

Socio-relazionali

1. Sensazione di essere respinti
2. Sensazione di dipendenza
3. Incertezza gerarchica

Psichici

1. Paura/ansia
2. Noia/incertezza
3. Divergenza ideale/realtà
4. Traumi psichici (remoti)

La risposta allo stress è fisiologicamente utile e permette all'organismo di adattarsi alla nuova condizione e tende ad eliminare il più rapidamente possibile lo stressor

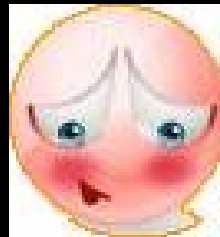


Corteccia cerebrale



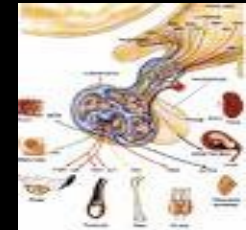
Rileva lo stimolo

Sistema Limbico



Reazione emotiva

Ipotalamo Ipofisi Surrene



**Più energia disponibile,
risposta biologica con
liberazione ormoni**



Il nostro organismo è programmato per reagire in modo straordinariamente efficace a situazioni di emergenza

(stress acuto) ma non altrettanto allo stress cronico.

Nella nostra società lottare e fuggire non sono comportamenti accettabili, così come manifestare determinate emozioni

(la rabbia ad esempio) è ritenuto sconveniente.

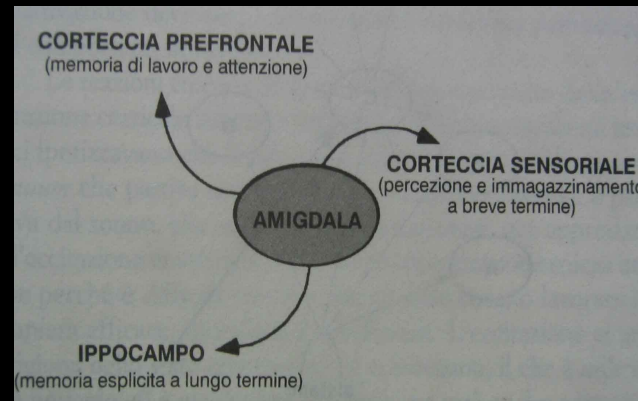


Il processo “fuga/attacco” è positivo se la minaccia è concreta e reale, ma negativo quando non lo è

Gli essere umani, unici, possono rimanere stressati più a lungo del necessario, perché sono in grado di attivare la risposta allo stress non soltanto reagendo allo stressor, ma anche semplicemente pensando a qualcosa di stressante, preparandosi nei suoi confronti, aspettandolo. Continuiamo a prepararci per un evento che, di fatto, abbiamo già creato attraverso la nostra mente e questa è chiamata ansia

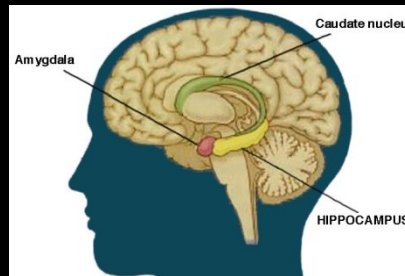
Passato ma non dimenticato: l'indelebile memoria emotiva
L'estinzione impedisce l'espressione ma non l'emozione

Uno *stress* può fare riemergere risposte condizionate estinte



Questi modelli possono persistere a lungo dopo l'evento che ha attivato la paura, rendendo un individuo ipersensibile alle future situazioni di paura

Meccanismi di allarme neurale e associazioni



AMIGDALA

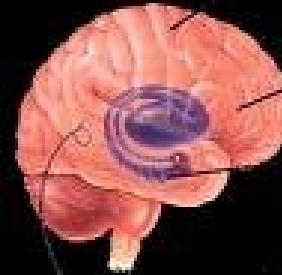
Archivio della memoria emozionale

amigdala sentinella delle emozioni

**Quando scatta l'allarme di una emozione invia messaggi di emergenza a tutto cervello
questo circuito è rapido quanto impreciso:
scatta l'allarme prima di una conferma**

Circuito delle emozioni e stress

Quando il pericolo è percepito come finito, il sistema è disattivato dall'amigdala



liberazione ormoni

Neurogenesi +

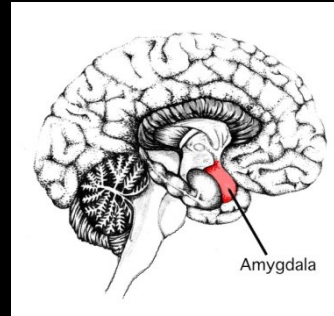
Neuroni inibitori enterinali

N. Dorsale Rafe

+



Come lo stress acuto si trasforma in cronico e può causare malattie del cervello (Eggers 2007)



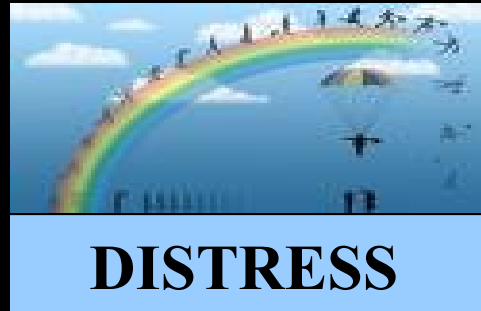
Amigdala percepisce il pericolo ancora presente e continua a stimolare ippocampo e N. Dorsale del rafe

Il risultato è uno stato di eccitazione persistente del sistema

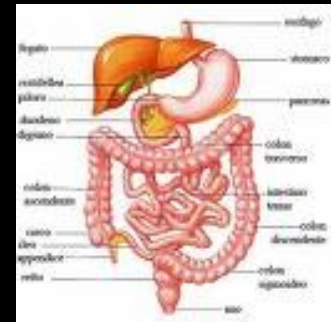
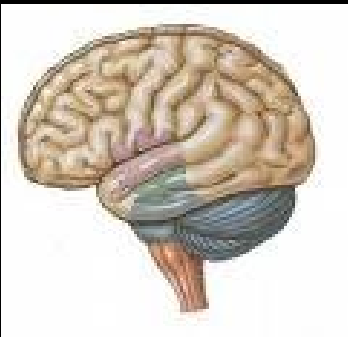
Amigdala e DNR iperattivate

APOPTOSI CELLULARE IPPOCAMPALE

incontrollabile il processo di difesa naturale e allo stress

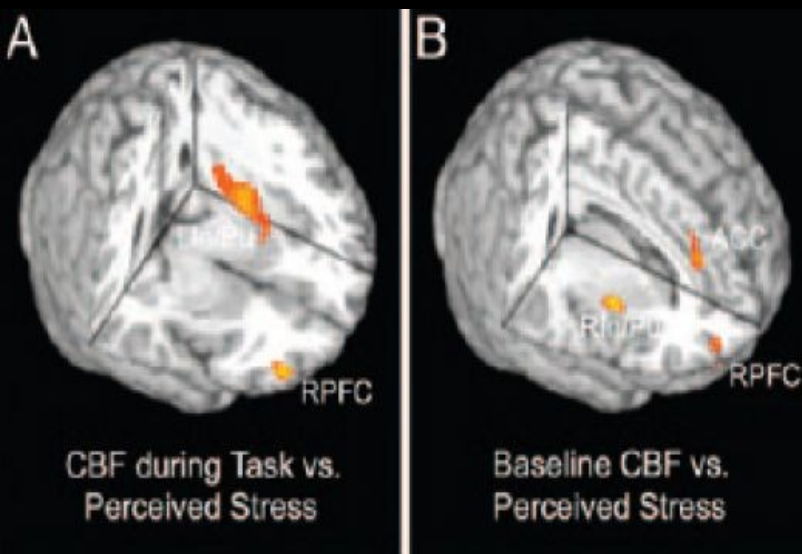


Le condizioni patologiche associate a stress sono il risultato di una risposta adattativa dell'organismo troppo intensa o troppo prolungata



*L'interruttore cerebrale che smorza gli impulsi sembra trovarsi all'estremo di un importante circuito diretto alla neocorteccia –
precisamente ai lobi prefrontali*

La corteccia prefrontale svolge compiti di organizzazione comportamentale e di anticipazione
In fase di stress acuto è stata rilevata un'elevata attivazione della corteccia prefrontale



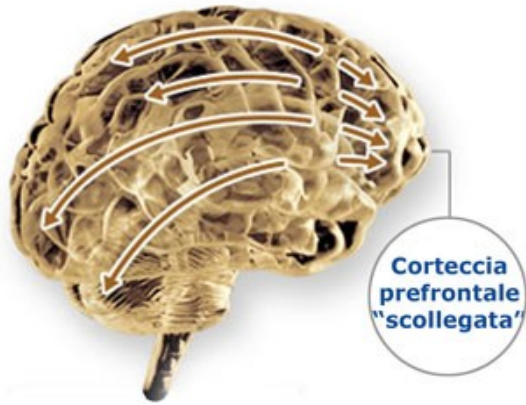
Il flusso sanguigno nel cervello durante l'esecuzione di un compito stressante (A) e in situazione normale (B)
Rpfcc: corteccia prefrontale destra;
Acc: corteccia cingolata anteriore

Perfusion functional MRI reveals cerebral blood flow pattern under psychological stress.

Wang J, Rao H, Wetmore GS, Furlan PM, Korczykowski M, Dinges DF, Detre JA.

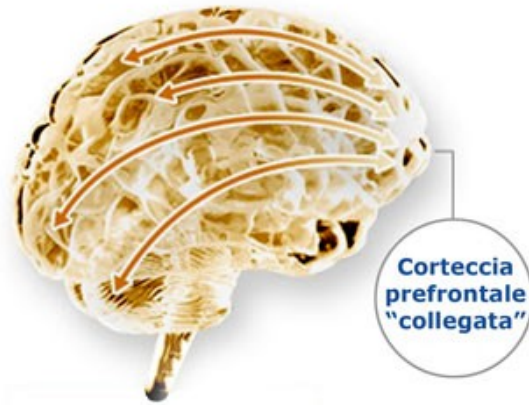
Proc Natl Acad Sci U S A. 2005

Cervello sotto stress



Corteccia prefrontale "scollegata"

Cervello in meditazione



Corteccia prefrontale "collegata"

Come lo stress danneggia il cervello

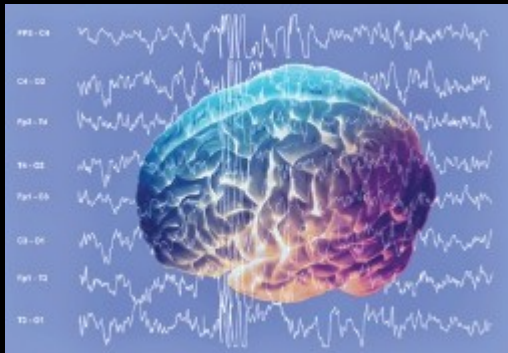
L'area frontale della corteccia cerebrale è la più evoluta, ha il ruolo di direttore generale del cervello :regola le capacità di giudizio, di pianificazione e di prendere decisioni, il senso etico, la memoria a breve termine e la percezione di sé. Quando siamo sotto stress fisico o mentale il cervello esclude i circuiti esecutivi frontali e utilizza i circuiti più primitivi dell'area subcorticale, di risposta automatica agli stimoli. Di conseguenza si risponde alle esigenze quotidiane senza pensare, si prendono decisioni in modo impulsivo e non lungimirante. Se la situazione si prolunga nel tempo, le emozioni forti come la paura, la rabbia e l'aggressività prendono il sopravvento

LO STRESS INDUCE VARIAZIONI ORGANICHE SUL CERRVELLO?

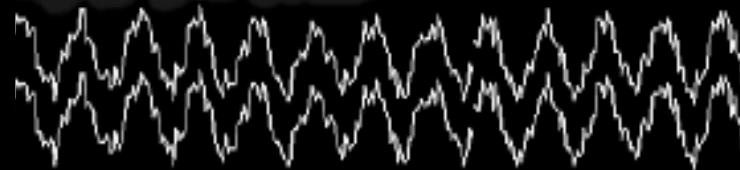
**LO STRESS INDUCE VARIAZIONI ORGANICHE CEREBRALI
METABOLICI (FLUSSO CEREBRALE)
BIOCHIMICHE E STRUTTURALI**

ANCHE VARIAZIONI NEURO ELETTRICHE?

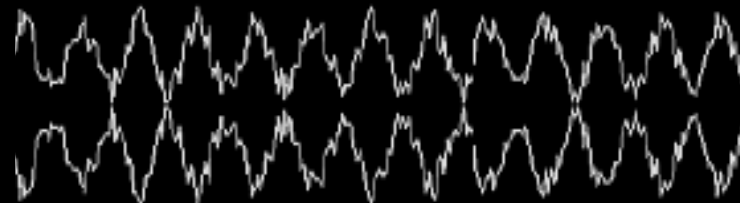




SINCRONIZZAZIONE O COERENZA CEREBRALE



Sincro = 100



Sincro = -100



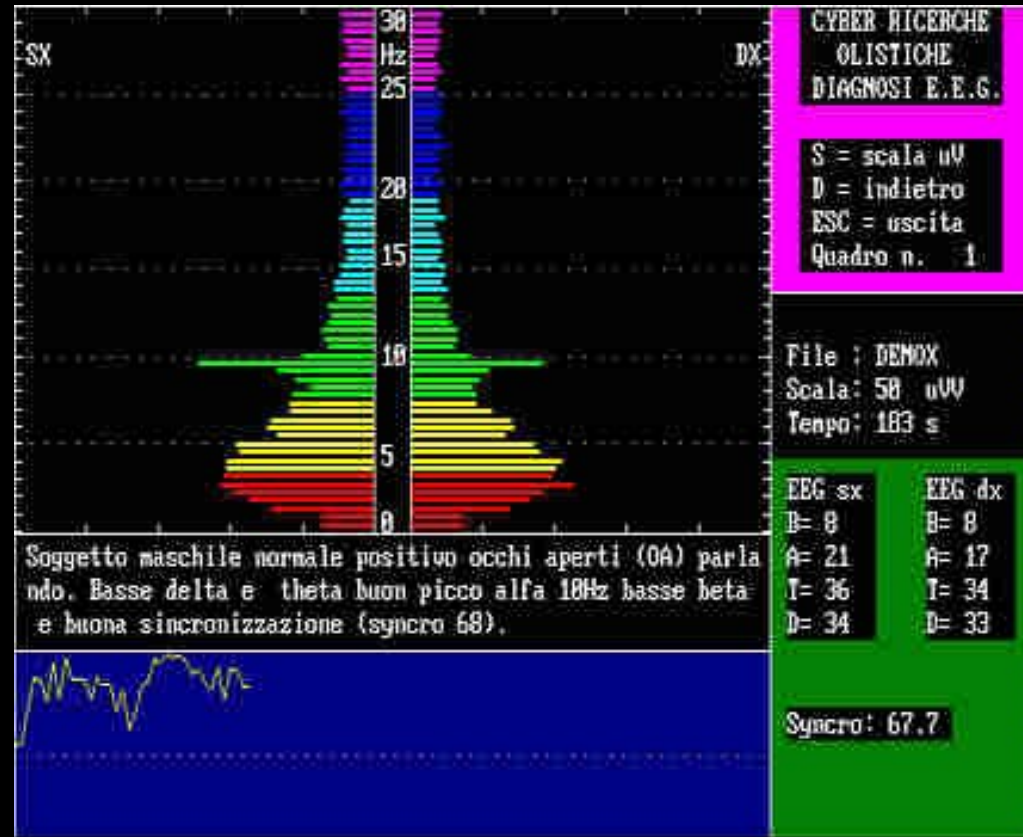
Sincro = 8.8

La sincronizzazione rappresenta quindi il grado di similitudine tra due segnali EEG. Il calcolo della sincro si effettua fra le posizioni simmetriche destra/sinistra dello scalpo, e quindi ci dice quanto il lobo destro e sinistro lavorano in armonia.

La Coerenza EEG nelle onde cerebrali è l'espressione di una sincronizzazione dell'attività di comunicazione tra aree cerebrali

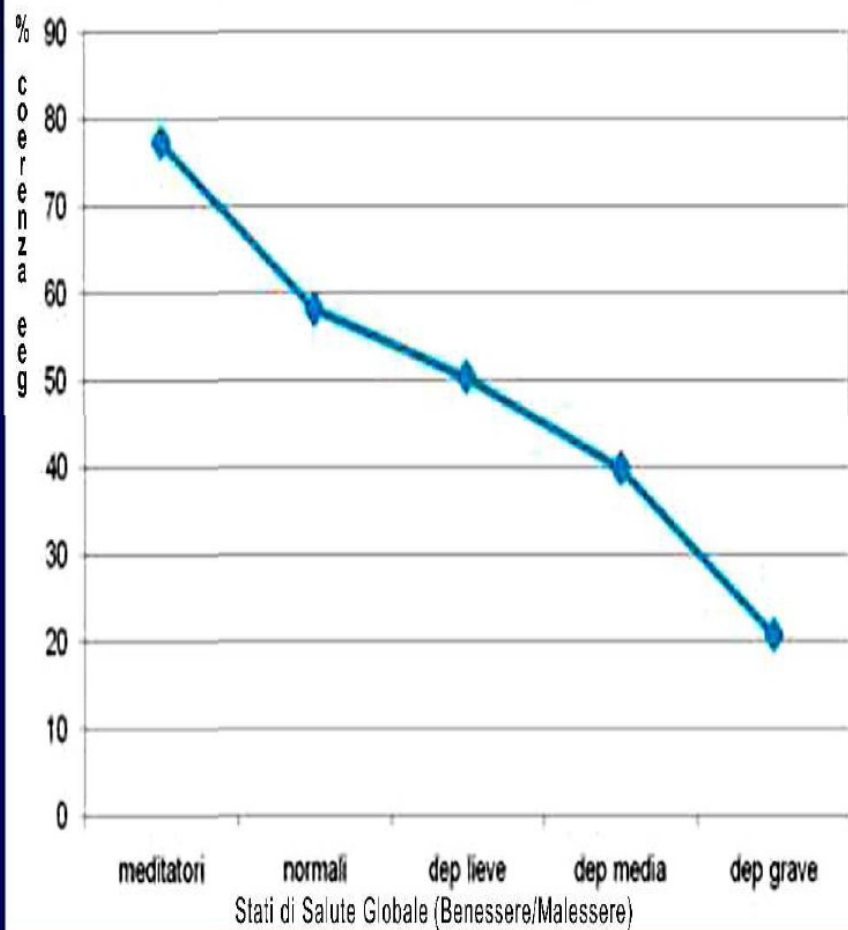
valore di coerenza può essere un buon indicatore generale dell'integrazione tra i due emisferi e tra le differenti aree funzionali del cervello.

Rilassamento : prevalenza nel cervello di quei modelli alfa sincronizzati che sono molto ordinati. Tutte le onde si muovono insieme e la coerenza che ne deriva permette a parti diverse del cervello di iniziare a comunicare in modo corretto, il ritmo del cervello più organizzato. E' l'ordine creato nei modelli in sincronia di fase. La coerenza, quell'integrazione del cervello, improvvisamente invia un segnale estremamente coerente a tutto il sistema nervoso che reintegra tutti gli altri sistemi



correlazione tra la coerenza tra le onde elettroencefalografiche tra i due emisferi e la salute psicosomatica
· alti valori sono correlati a stati di salute, bassi valori sono correlati a stati di depressione psicofisica
(N.Montecucco)

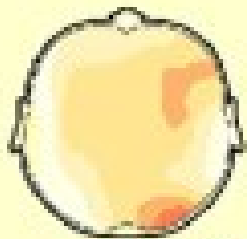
Corrispondenza tra i valori percentuali medi della coerenza eeg e i differenti stati di salute globale



MEDITAZIONE TRASCENDENTALE

COERENZA DELLE ONDE CEREBRALI

Aumento delle onde Alfa EEG
nell'area frontale della corteccia



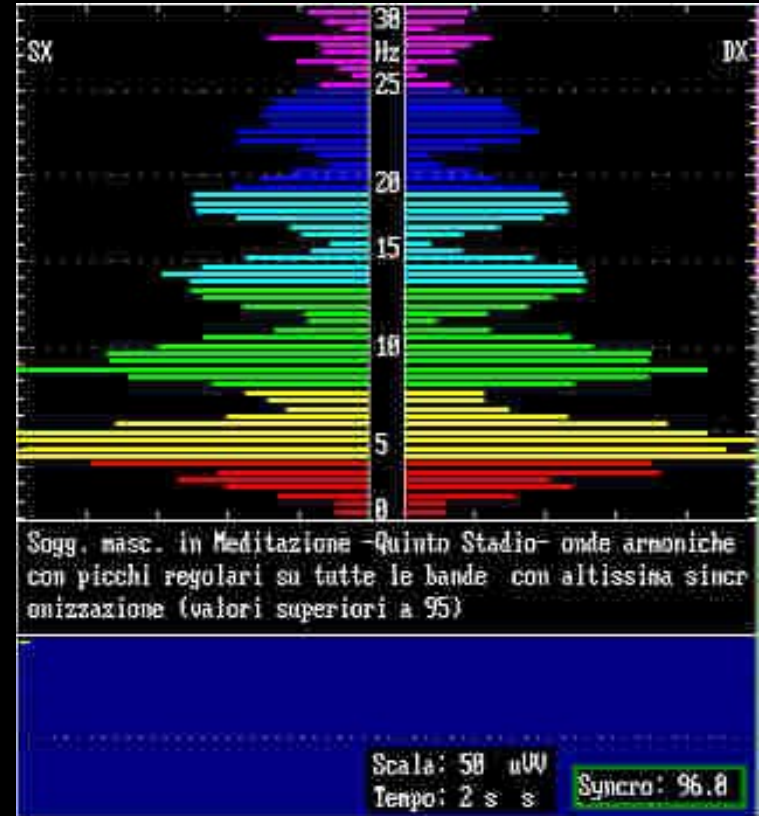
DURANTE
IL NORMALE RIPOSO



DURANTE
LA MT

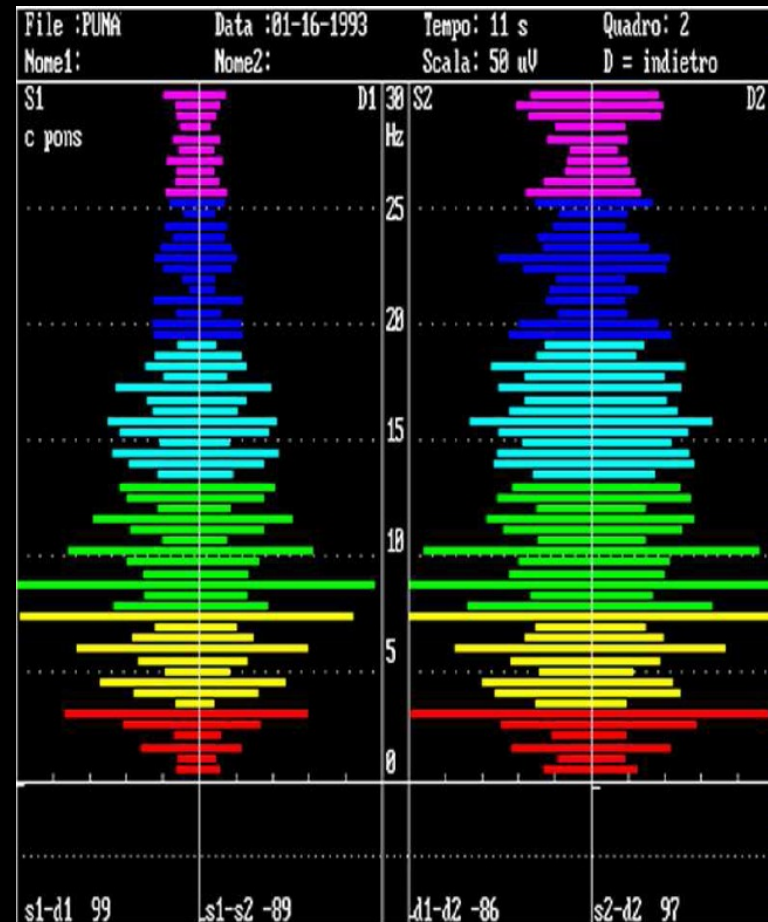


La tecnica ravviva le aree latenti del cervello, crea una sincronia nell'attività delle varie aree del cervello, elevata coerenza nelle onde cerebrali, aumenta il flusso di sangue in TUTTA la corteccia cerebrale



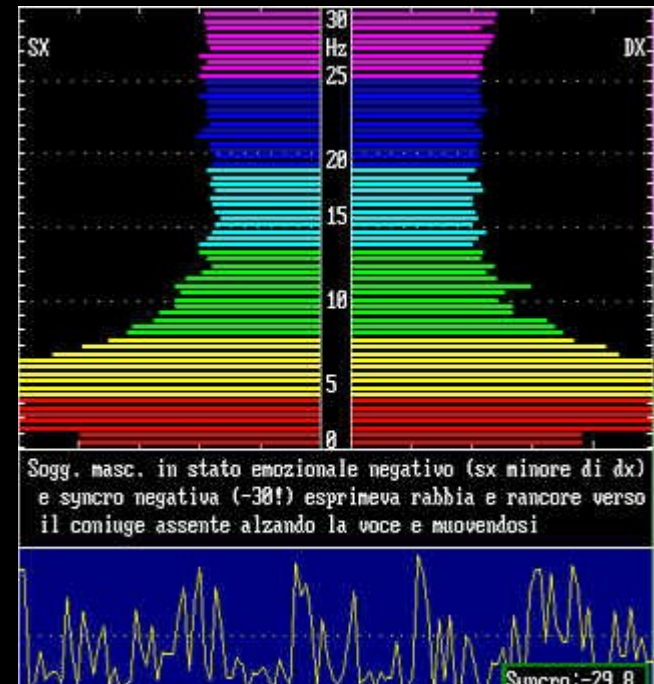
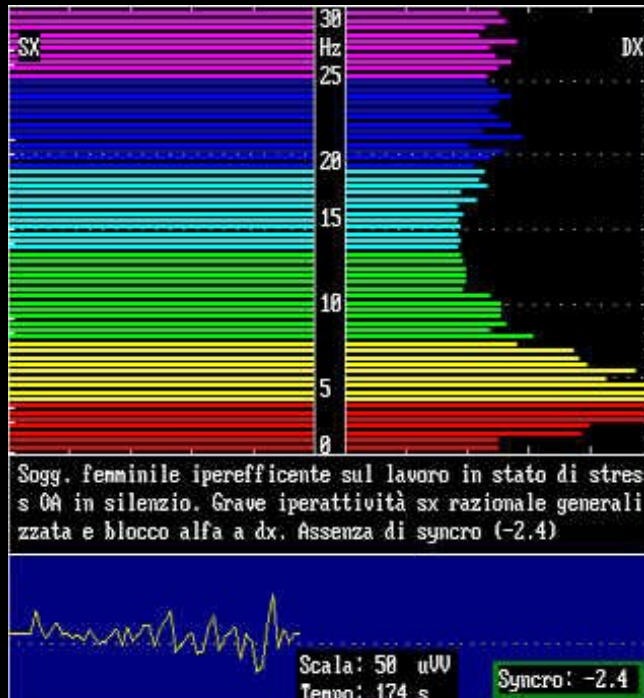
in stati di meditazione, le onde cerebrali possono generare un'unica onda armonica, con picchi regolari o a forma di onda sinusoidale, spesso stabile per decine di minuti, come se tutte le differenti frequenze dei vari centri cerebrali diventassero coerenti. (N. Montecucco)

meditazione collettiva determina un aumento della coerenza tra le onde cerebrali di persone vicine durante la meditazione con punte elevatissime di sincronizzazione: tra il 60 e l'80%. (N. Montecucco)



STATO DI STRESS

i cambiamenti fisiologici prodotti dallo stress. sono di segno opposto a quelli prodotti dalla Meditazione Trascendentale



Stress: il cervello tende a rimanere in quello che è detto lo stato superiore delle onde Beta, uno stato molto analitico, veloce, e la maggior parte delle persone vive in quella gamma di frequenza. In tale stato il cervello inizia a lavorare troppo velocemente valutando che cosa potrebbe succedere basandosi sul passato. Anticipa un evento futuro ANSIA



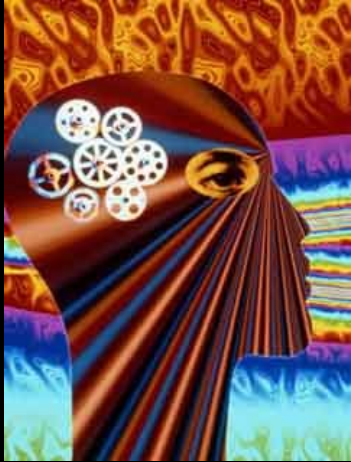
**Se la alterazione negativa
della coerenza cerebrale è
espressione di DISTRESS**

**Il ripristino della coerenza
cerebrale può migliorare la
sintomatologia dello distress ?**





Le ricerche scientifiche dimostrano che i cambiamenti fisiologici prodotti dalla Meditazione Trascendentale sono di segno opposto a quelli prodotti dallo stress. La tecnica ravviva le aree latenti del cervello, crea una sincronia nell'attività delle varie aree del cervello, coerenza nelle onde cerebrali, sviluppa la produzione di onde alfa nell'area della corteccia prefrontale, aumenta il flusso di sangue nella corteccia cerebrale



Che cosa significa avere una mente, essere consapevoli, avere coscienza di sé, “Esserci”?



La coscienza è un aspetto del funzionamento del cervello e non un'entità che possa esistere separatamente (John Z. Young)

La mente non è una cosa, ma un processo (W. James 1870)

La mente è un processo che si fonda sulla materia, ma non è materiale (Van Orman Quine)

Le strutture straordinariamente complesse del cervello danno origine ai processi mentali (Gerald Edelman , premio Nobel per la scoperta degli anticorpi)