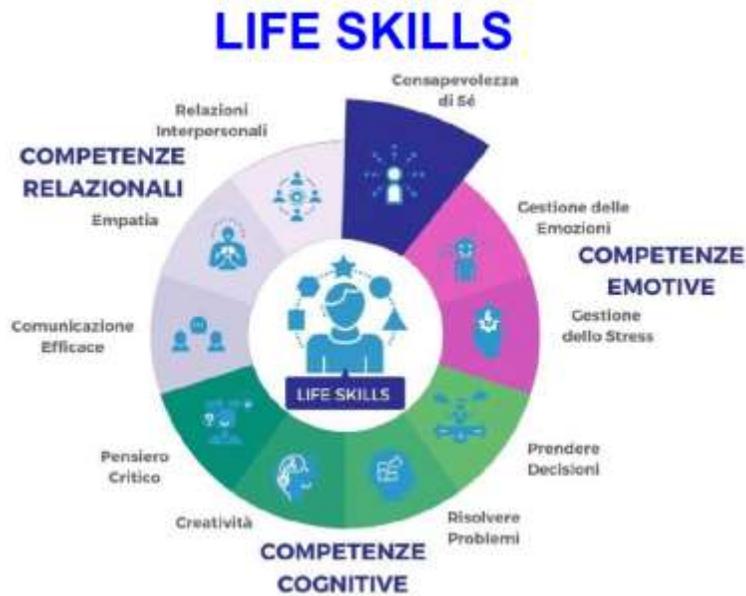
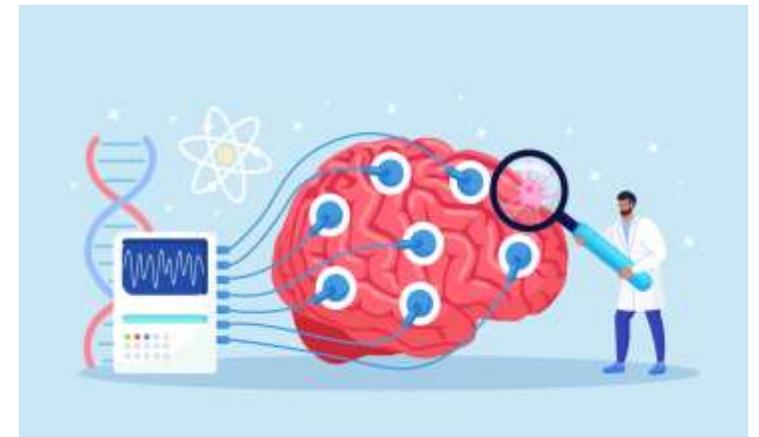


Neuroscienze e sicurezza sul lavoro: un nuovo approccio scientifico



COMPETENZE TRASVERSALI

per arricchire il nostro patrimonio personale con conoscenze, abilità e atteggiamenti che ci consentono di comportarci adeguatamente ed efficacemente nella complessità delle situazioni in cui troviamo: scuola, lavoro, relazioni personali



NEUROSCIENZE : CAMPI DI APPLICAZIONE

Medicina:

Autismo

Alzheimer

Neuro-ergonomia: motricità e percezione

.....

Architettura

Arte

Musica

Differenze di genere

Etica

→ **EDUCAZIONE**: studio dell'apprendimento, memoria, attenzione, motivazione

Dislessia e disgrafia

Disturbo deficit attenzione e iperattività

Neuro-marketing - GRANDE investimento nei settori della pubblicità e del branding.

Sicurezza Norme e Consapevolezza.

- L'art. 15 comma 1 lett. c d.lgs. 81/2008 su gli obblighi generali per la tutela della sicurezza e della salute del lavoratore prevede «l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico»
- **Nella formazione si devono essere utilizzati tutti gli strumenti che le scienze forniscono per «evolvere» il D.V.R.**

Il punto 7.3 di tutte le norme ISO: 9001, 14001, 45001(qualità, ambiente e sicurezza) PREVEDE che «***L'organizzazione deve assicurare che le persone che svolgono un'attività lavorativa siano consapevoli della politica dell'organizzazione e dei propri obiettivi.***»

- **Norma volontaria ISO 45003** sui rischi psicosociali.

Consapevolezza punto 7.3 delle norme ISO

ISO 14001

Il personale dev'essere reso edotto della politica sulla ambientale, dei fattori e degli impatti significativi legati alle attività da esso svolte, del suo contributo agli obiettivi ambientali, della performance ambientale, degli obblighi di conformità, e delle implicazioni della mancanza di conformità

La **ISO 45001** richiama l'importanza di rendere consapevoli i lavoratori

- della politica e degli obiettivi per la SSL
- del proprio contributo all'efficacia del SG del SSL
- degli incidenti e delle cause degli stessi
- delle implicazioni al non essere conformi
- dei rischi e dei pericoli

ISO 9001

Consapevolezza:

di ciò che l'organizzazione sta cercando di raggiungere; di come il contributo di lavoratore consenta all'organizzazione di raggiungere gli obiettivi che si è posta; delle implicazioni di un'eventuale non conformità ai requisiti;

Di essere in grado di realizzare il loro pieno potenziale di Consapevolezza:

- della politica della qualità (7.3a)
- degli obiettivi della qualità (7.3b)
- del proprio contributo (7.3c)
- delle implicazioni delle implicazioni (7.3d)

Paradossalmente affidandosi solamente agli aspetti tecnici della norma c'è il rischio che si perda la consapevolezza

Norma volontaria ISO 45003 sui rischi psicosociali

7.3 Consapevolezza

7.3.1 Per quanto appropriato, l'organizzazione dovrebbe informare i lavoratori e le altre parti interessate pertinenti dei fattori presenti, sul posto di lavoro, che possono:

- a) influenzare la salute, la sicurezza e il benessere sul lavoro;
- b) creare o aumentare potenzialmente il discredito e/o la discriminazione;
- c) ridurre i rischi psicosociali;
- d) supportare i loro ruoli e le loro responsabilità per promuovere la salute e la sicurezza e migliorare il benessere sul lavoro.

7.3.2 Nello sviluppare la consapevolezza dei rischi psicosociali, l'organizzazione dovrebbe tenere in considerazione:

- a) l'importanza del sostegno dell'alta direzione in caso di segnalazione di pericoli psicosociali e della protezione dalle ritorsioni per tali segnalazioni;
- b) le azioni che i lavoratori possono intraprendere per affrontare i pericoli psicosociali e le modalità con cui ci si aspetta che l'organizzazione risponda;
- c) i potenziali benefici della condivisione delle esperienze e delle migliori pratiche da parte dei lavoratori e di altre parti interessate;
- d) le conoscenze e la formazione dei lavoratori e di altre parti interessate;
- e) la necessità di incorporare e integrare la consapevolezza dei rischi psicosociali nei processi e nelle politiche (per esempio durante l'inserimento dei nuovi lavoratori);
- f) le opportunità fornite da eventi e riunioni (per esempio, eventi dell'intera organizzazione, riunioni periodiche del personale);
- g) i rischi, le opportunità e gli impatti derivanti dai cambiamenti sul posto di lavoro;
- h) la necessità di identificare e intraprendere azioni per eliminare il discredito e/o la discriminazione.

L'organizzazione dovrebbe rendere i lavoratori e le altre parti interessate consapevoli delle azioni che intraprendono per la gestione dei rischi psicosociali, comprese le azioni per incoraggiare la segnalazione di pericoli psicosociali, ridurre il timore di ritorsioni associate alla segnalazione, e promuovere la fiducia nel suo sistema di gestione per la SSL.

INFORTUNI SUL LAVORO

- L'incremento degli infortuni sul lavoro e l'**Effetto plateau degli numero di incidenti sul lavoro** al di sotto del quale non si va anche nel totale rispetto della normativa, richiede per la prevenzione **strumenti interpretativi nuovi e nuove ed alternative soluzioni**.
- L'obiettivo delle neuroscienze nella sicurezza è tentare di offrire **strumenti per agire sulle forze dinamiche, spesso inconsapevoli, che danno forma ai processi decisionali**.
- **L'aspetto emozionale** nelle decisioni sulla sicurezza è fondamentale per portare una persona ad adottare la giusta dose di attenzione ai comportamenti sicuri.
- **Le decisioni** sono l'esito di un complesso processo tra cognizione ed emozione e le emozioni sono dominanti in tutti i processi organizzativi, sia nella vita che nel contesto lavorativo.
- «lo stato psicofisico» costituisce un **input che condiziona le scelte ed i comportamenti**

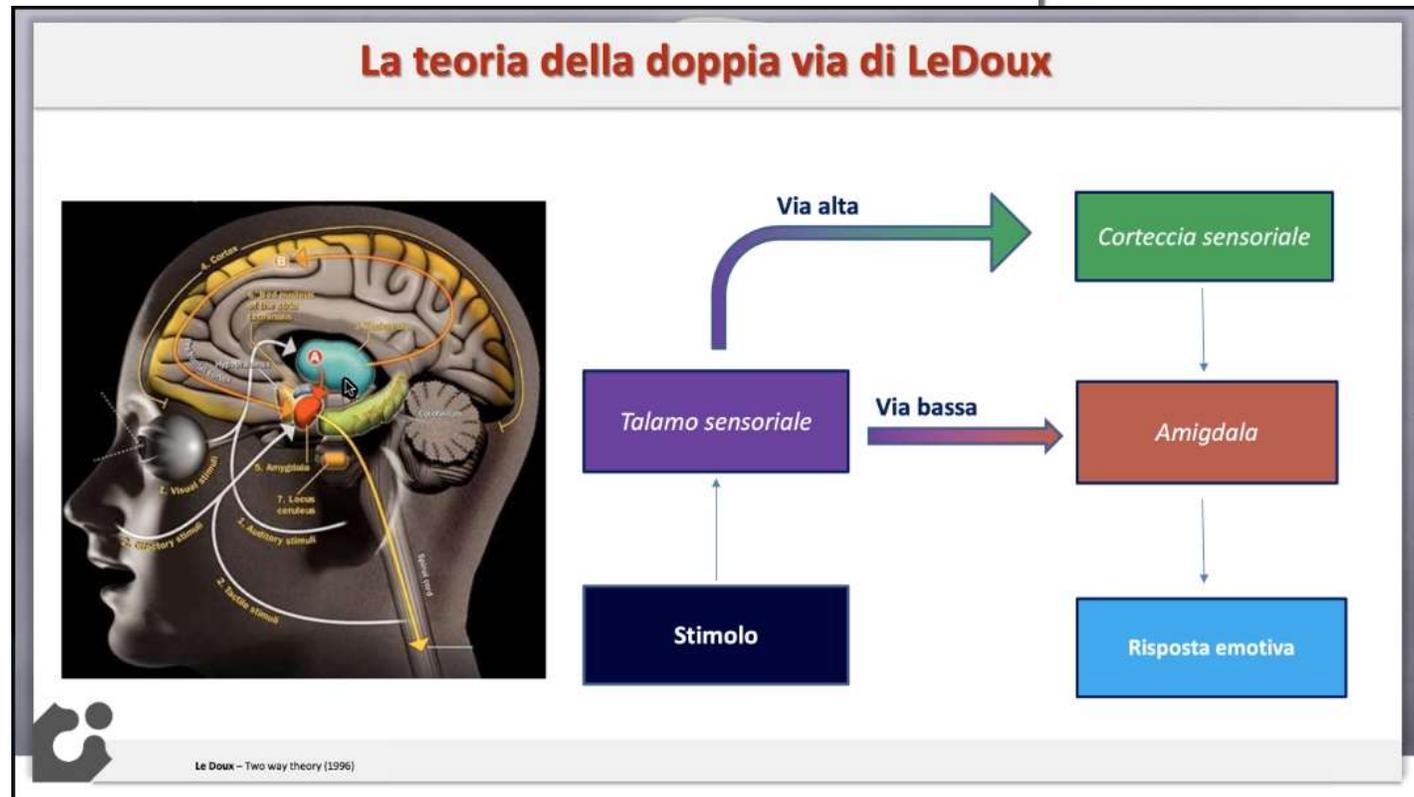
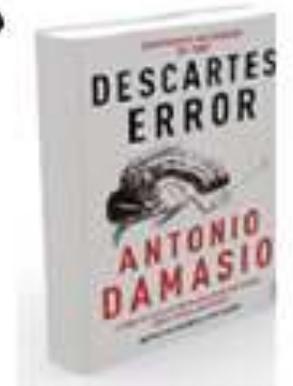
Le scelte sono razionali si o no?

«Siamo essere irrazionali che talvolta fanno scelte razionali»

La maggior parte delle nostre azioni sono istintuali, emotive (80%) e non razionali.

«Non siamo macchine pensanti che si emozionano ma macchine emotive che pensano»

A. Damasio 1994



Neuroscienze e formazione

- **La scienza e le neuroscienze aprono un nuovo scenario: intervenire sugli effetti distorsivi, gli errori mentali, i bias-cognitivi** che condizionano pesantemente il comportamento delle persone.

Alcuni di essi ad esempio:

- **Bias dello stereotipo:** conformarsi ad modello che si conosce
- **Bias dello status quo:** continuare a ripetere uno schema pre-costituito
- **Bias dello struzzo:** nascondersi fino a quando non emerge un problema
- **Bias del senno di poi:** tipico dei tecnici: accade un infortunio e si dà una spiegazione che riconduce alla norma – spiegazione che è uno dei motivi ma non il «solo motivo» che ha portato all'infortunio

- Le ricerche mostrano che dal punto di vista neurobiologico all'aumentare dell'età ci si deteriora dal punto di vista neurobiologico.
- **E' necessario quindi «lavorare» sui comportamenti e fare informazione e interventi che siano semplici, divertenti, divulgativi, per capire come funziona la mente, l'attenzione, la disattenzione.**
- Individuare **metodi** che consentano alle persona di capire quali sono i **meccanismi base del comportamento e della consapevolezza** ed i meccanismi della **distrazione** e come accorgersi che si è distratti.
- **PARADOSSO: riconoscere il fenomeno della distrazione**, della mente che vaga – si sposta l'attenzione dalle attività che si stanno svolgendo a pensieri, sensazioni, emozioni soprattutto quando il lavoro è monotono o ripetitivo

La soluzione non è eliminare gli input esterni

Cominciare con una formazione, guidati da «equipe di esperti» per **imparare a riconoscere i meccanismi dell'attenzione e della disattenzione**, e poi continuare ad allenarsi lavorando sull'osservazione di sé, sviluppando **la consapevolezza**:

- **Propriocettiva**: Sviluppare la capacità di percepire e riconoscere la posizione del proprio corpo nello spazio e lo stato di contrazione dei propri muscoli, anche senza il supporto della vista
- **Interocettiva**, acquisire la sensibilità nei confronti delle informazioni e degli stimoli interni, quali il respiro, la peristalsi gastrointestinale, il senso di fame e sazietà, ma anche la cognizione del dolore e delle altre emozioni.

Tecniche delle neuroscienze

METODI TRADIZIONALI

1 Questionari

2 Focus Groups

3 Interviste

4 Misure Comportamentali

5 Eye Tracking

6 Elettroencefalografia (EEG)

7 Frequenza Cardiaca (HR)

8 Ormoni e Profilo Genetico

METODI NEUROSCIENTIFICI

9 Risposta Galvanica della Pelle (GSR)

10 Risonanza Magnetica Funzionale (fMRI)

11 Realtà virtuale

Neuroimaging con differenti tecniche:

- **Morfometriche:** misure precise degli spessori della corteccia cerebrale, della aree e dei volumi delle differenti regioni cerebrali,
- **Funzionali:** del loro metabolismo, dell'integrità e funzionalità delle connessioni tra differenti regioni cerebrali, così come del loro funzionamento in network complessi e concatenati.

Misura della attività del cervello

- Il **Magnetoencefalogramma (MEG)**: rileva la funzionalità cerebrale tramite la misura di deboli campi magnetici generati associati alle correnti elettriche generate dai neuroni.
- Si visualizzano immagini della parte del cervello attivata da una qualsiasi azione (parola, movimento...)

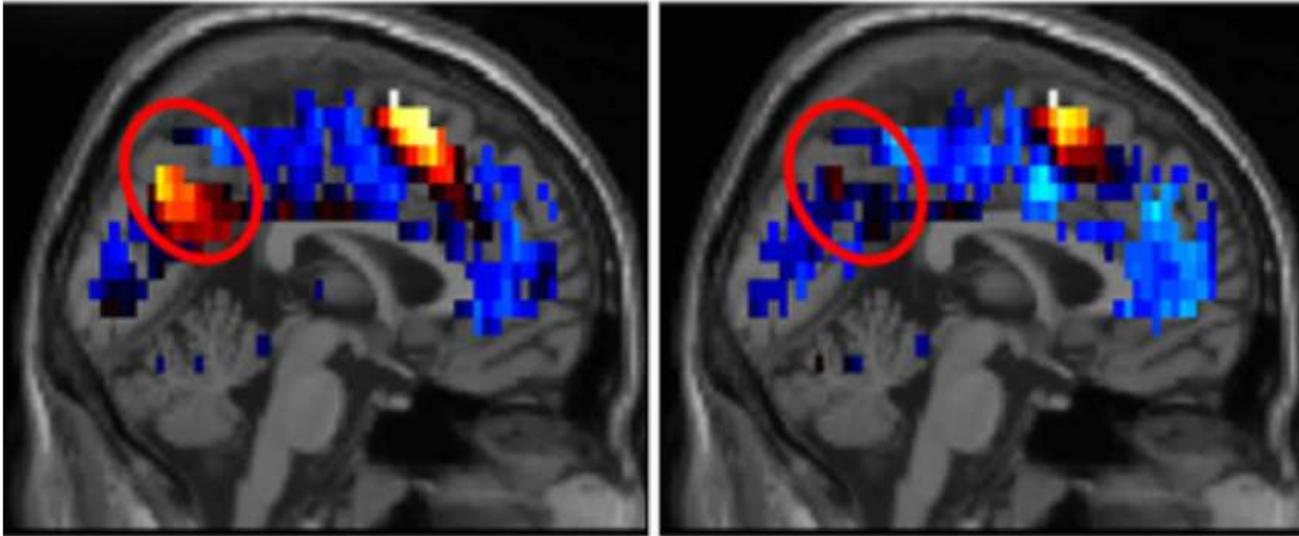


fMRI: risonanza magnetica funzionale

- Tecnica recente per studiare nel dettaglio **misura l'andamento dell'ossigenazione sanguigna nel tempo** (segnale BOLD, Blood Oxygenation Level Dependent), per acquisire immagini relative a una determinata area cerebrale.
- Permette di **localizzare l'attività cerebrale sfruttando le variazioni emodinamiche, individuando il cambiamento del segnale MRI**, associato alla risposta emodinamica e metabolica in una regione in cui si ha un'attivazione neuronale indotta da stimoli interni o esterni.
- **L'fMRI è usata in contesti sperimentali e di ricerca** per individuare, **sia in soggetti normali che in soggetti patologici**, le aree del cervello attivate durante compiti di stimolazione.
- Consente di ottenere mappe di attivazione (funzionali) che permettono di **individuare le aree cerebrali relative a funzioni cognitive specifiche.**

Control

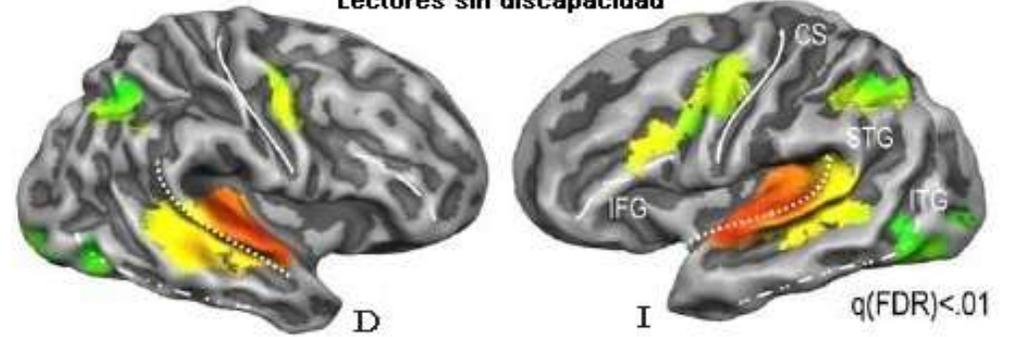
Autism



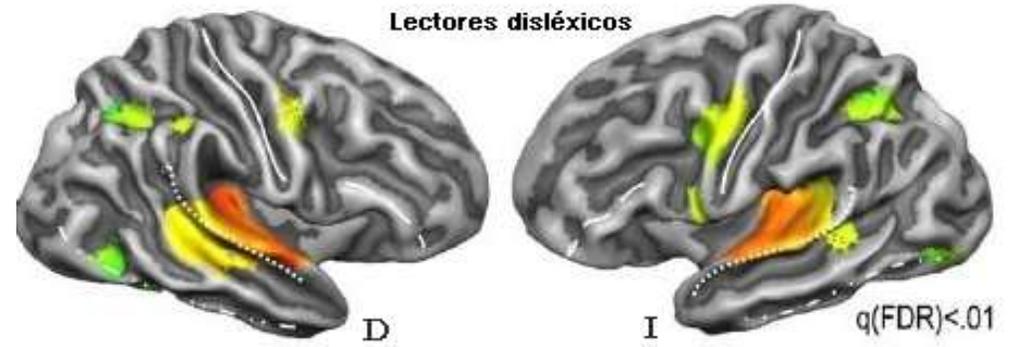
Nei soggetti normali (*a sinistra*) pensare a qualcosa che comporta un'interazione sociale attiva aree che negli autistici rimangono inerti (Cortesia Carnegie Mellon University)

ACTIVACIÓN POR LETRAS Y SONIDOS DEL HABLA

Lectores sin discapacidad



Lectores disléxicos

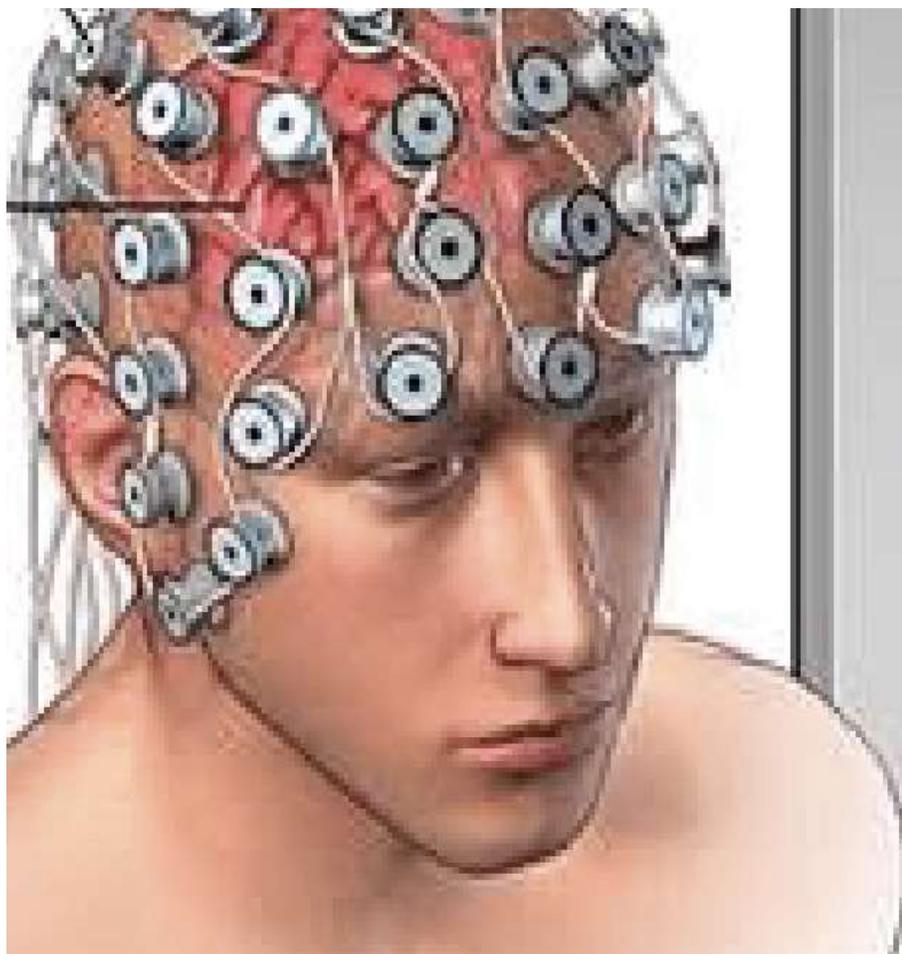


Auditivo Visual

Patrón de respuesta de las regiones cerebrales que procesan sonidos del habla (rojo), letras (verde) o ambas condiciones sensoriales (amarillo). Imagen obtenida mediante Resonancia Magnética Funcional.

Revista científica *Current Biology*.

L'elettroencefalogramma

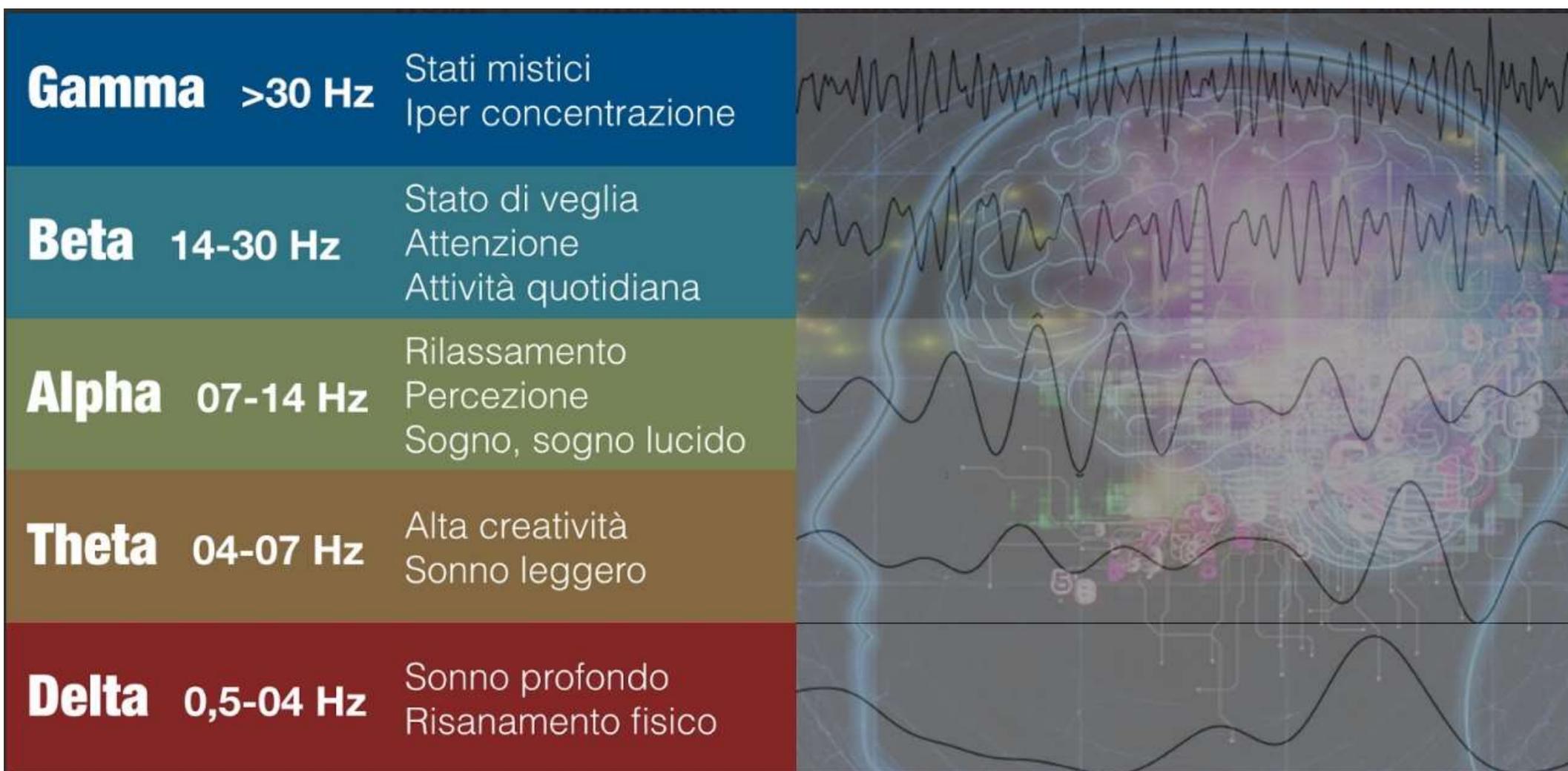


EEG read

L'elettroencefalogramma

- L'**elettroencefalografia** misura dell'attività elettrica tra i neuroni del cervello.
- **Consente il monitoraggio nel tempo della funzione cerebrale e può evidenziare anomalie anche in assenza di lesioni strutturali documentabili.**
- Valido strumento d'indagine nelle **patologie in grado di modificare ed alterare l'attività elettrica cerebrale.**
- **Consente di associare le onde cerebrali a regioni specifiche del cervello e ai diversi «stati fisici» del soggetto → classificazione delle onde cerebrali**
- Ad esempio il **soggetto sano, adulto, vigile, in riposo sensoriale, rilassato, con gli occhi chiusi presenta un'attività di fondo in banda alfa simmetrica, sincrona e stabile**, che occupa i 2/3 posteriori del capo, regione parieto-temporo-occipitale bilaterale.

Le onde cerebrali



Effetto unificante della 'Consapevolezza di Sé

- Il termine **mindfulness**

indica consapevolezza, attenzione e ricordo, può quindi essere definita come un'attenzione consapevole, rivolta al momento presente e priva di giudizio.

- Le ricerche hanno dimostrato che le pratiche di consapevolezza e di mindfulness hanno un effetto di **sincronizzazione tra le varie aree del cervello** e sono misurabili in termini di

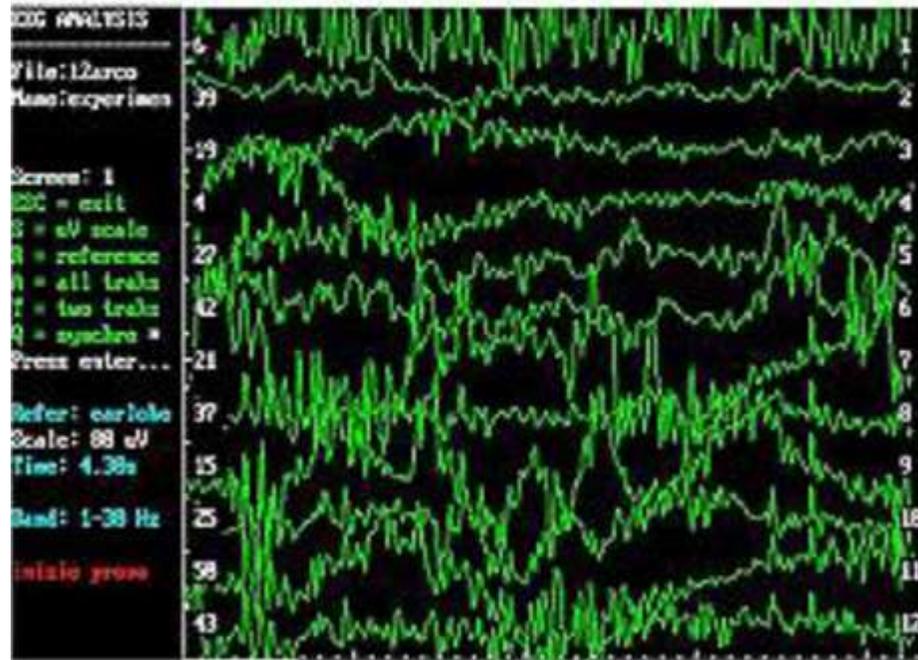
coerenza dell'elettroencefalogramma.



La Consapevolezza di Sé migliora l'empatia, la collaborazione e l'intelligenza emotiva di gruppo

CERVELLI NON COERENTI

12 PERSONE IN STATO DI NORMALE CONSAPEVOLEZZA
(basso livello di comunicazione e collaborazione)



Inizio dell'esperimento 12 persone ad occhi aperti,
evidente mancanza di coerenza e sincronizzazione

CERVELLI AD ALTA COERENZA

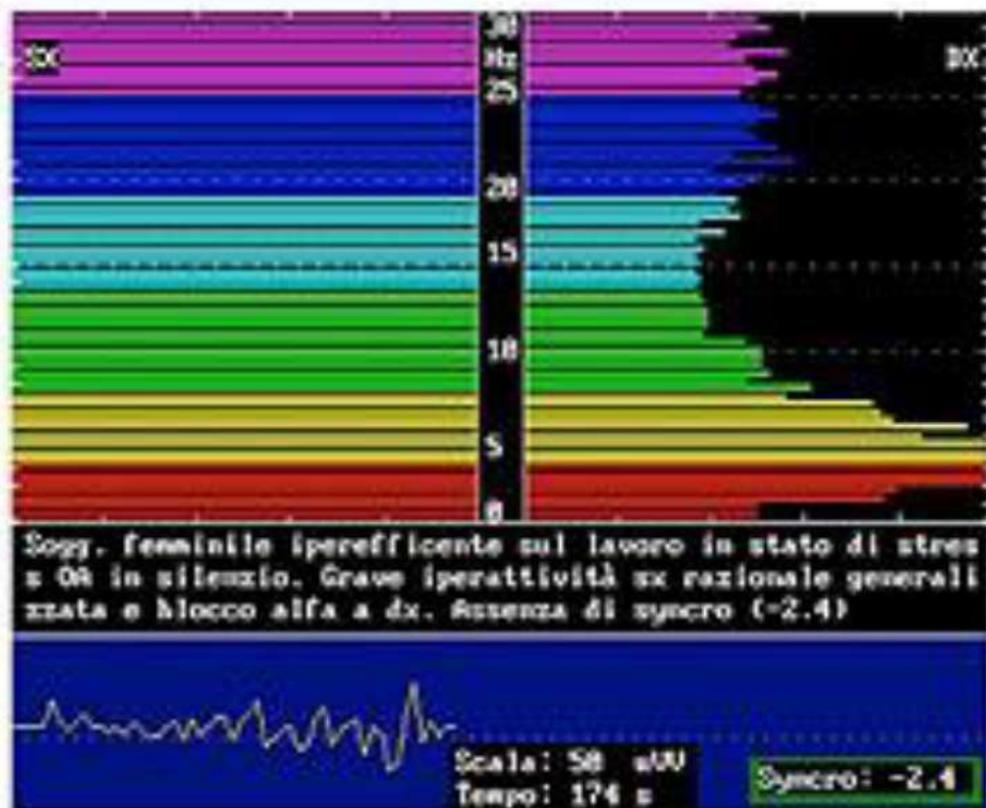
12 PERSONE IN STATO DI AUTO - CONSAPEVOLEZZA
(alto livello di comunicazione e collaborazione)



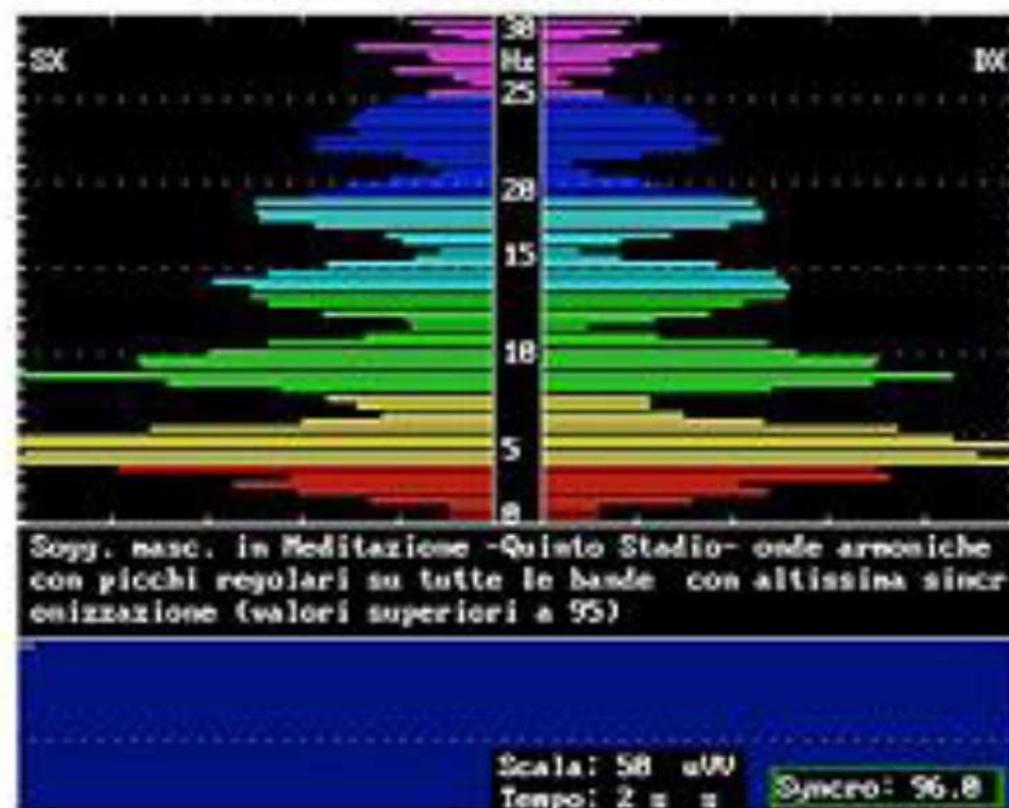
Momento di meditazione e di percezione del "campo collettivo": l'incremento di coerenza

Dot. Nifante Montenegro direttore medico del Villaggio Globale
tra i dodici tracciati.

SISTEMA NEUROPSICHICO SBILANCIATO (BASSA COERENZA EEG - BASSA CONSAPEVOLEZZA)

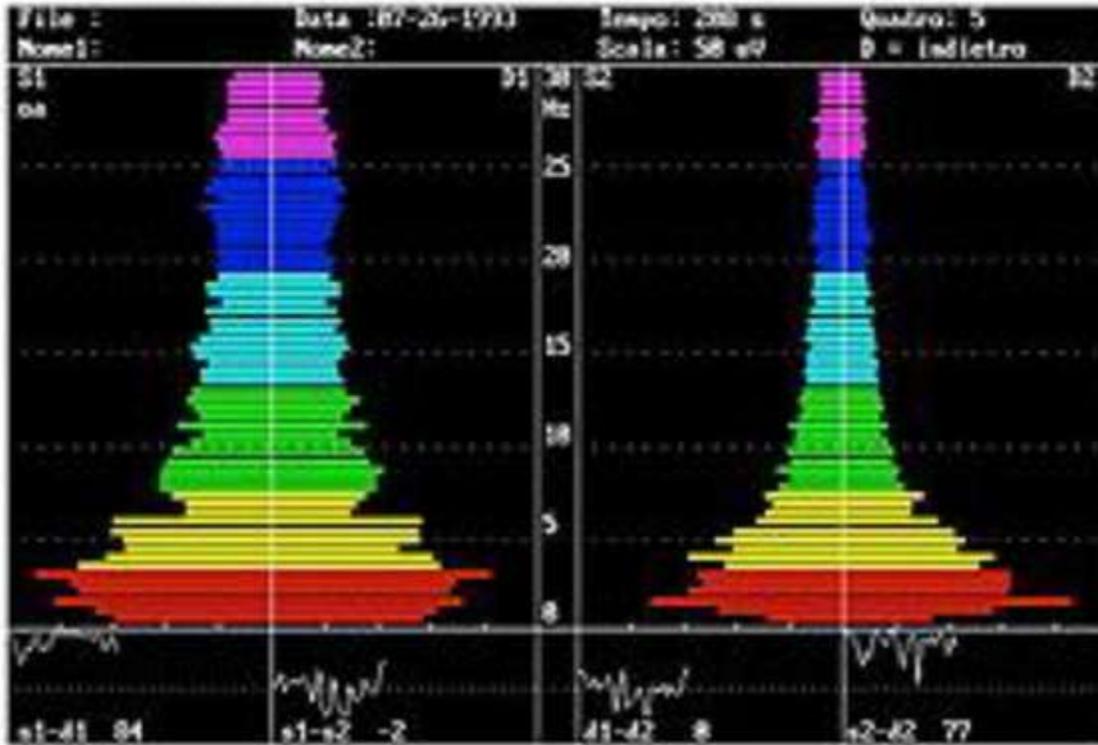


SISTEMA NEUROPSICHICO AD ALTA ARMONIA (ALTA COERENZA EEG - ALTA CONSAPEVOLEZZA) STATO DI AUTO COSCIENZA

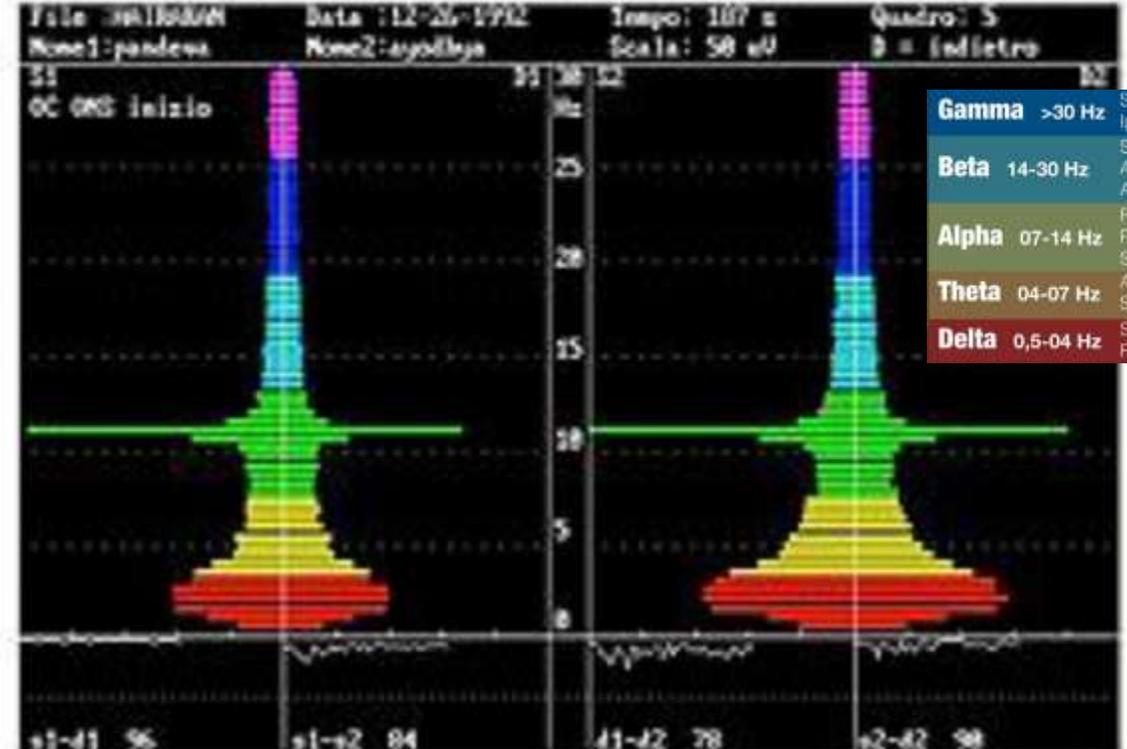


Nei quadri eeg di persone sane e psicosomaticamente equilibrate si osservano bande Sx eDx armoniche e speculari

DUE CERVELLI NON COERENTI DUE PERSONE IN STATO DI NORMALE CONSAPEVOLEZZA (basso livello di comunicazione e collaborazione)



DUE CERVELLI AD ALTA COERENZA DUE PERSONE IN STATO DI AUTO CONSAPEVOLEZZA (alto livello di comunicazione e collaborazione)

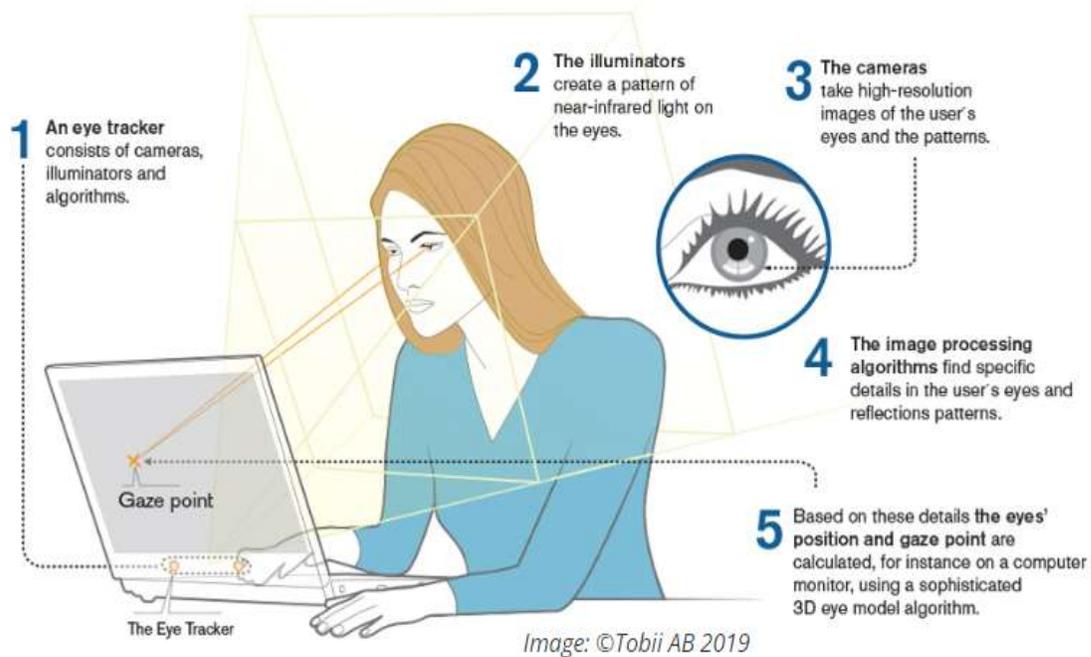


Gamma	>30 Hz	Stati mistici Ipser concentrazione
Beta	14-30 Hz	Stato di veglia Attenzione Attività quotidiana
Alpha	07-14 Hz	Rilassamento Percezione Sogno, sogno lucido
Theta	04-07 Hz	Alta creatività Sonno leggero
Delta	0,5-04 Hz	Sonno profondo Risanamento fisico

Due persone in meditazione una accanto all'altra con anni di esperienza di meditazione

Prima non comunicano (SX), poi entrano in empatia e comunicazione (DX)

Eye tracking (oculometria)



- L'Eye tracking misura con strumenti differenti il punto di fissazione oculare o il moto di un occhio rispetto alla testa e consente di rilevare gli aspetti su cui si **focalizza l'attenzione** di un individuo.
- Determina **dove** un soggetto sta guardando, **cosa** sta guardando e **per quanto tempo** il suo sguardo indugia in uno specifico punto dello spazio.
- Il tracciamento dei movimenti oculari avviene attraverso **apposite device** per la rilevazione *dei processi percettivi dell'occhio*. La successiva elaborazione dei dati avviene mediante **SW specialistici** che forniscono differenti output in base alla tipologia di informazione ricercata sullo stimolo:

OUTPUT QUALITATIVI

- Heat Maps
- Focus Maps

OUTPUT QUALI-QUANTITATIVO

- Scan Path
- Gridded A.O.I.

OUTPUT QUANTITATIVI

- Area of Interest
- Fixation metrics
- Blinking Analysis
- Pupillometry

Tre differenti tipologie di Eye Tracker



DISPLAY BAR

In laboratorio

- Situazione di rilevamento statica
- Display Analysis



GLASSES

On Field

- Situazione di rilevamento dinamica
- Analisi dell'ambiente circostante



VR HEADSET

In laboratorio

- Situazione di rilevamento dinamica
- Realtà virtuale

Stimoli target: siti web, programmi televisivi, spot televisivi, giornali, software....

I dati ottenuti possono essere analizzati statisticamente e riprodotti graficamente all'interno di modelli visivi specifici.

Movimenti oculari studiati: fissazioni – saccadi (rapido movimento dell'[occhio](#) per focalizzare la nostra attenzione visiva) – dilatazione della pupilla – battiti di ciglia

Neuroergonomia e eye tracking

indaga le basi neurali dei processi percettivi e cognitivi come vedere, sentire, prestare attenzione, ricordare, decidere e pianificare in relazione alle tecnologie e agli ambienti reali

La dilatazione della pupilla ed i blink oculari possono essere utilizzati per studiare alcune **abilità cognitive mediante l'utilizzo di eye tracking**

La dilatazione della pupilla rivela il «**carico cognitivo**», cioè lo **sforzo mentale** richiesto in un determinato momento, quando ad esempio si svolgono compiti di ragionamento o di lettura. Alcuni studi dimostrano che **la pupilla si dilata quando aumenta il carico cognitivo, per poi diminuire quando per carico cognitivo eccessivo cala l'attenzione.**

Con questa tecnica nei contesti lavorativi è possibile evidenziare le mansioni che richiedono un carico cognitivo eccessivo e cercare di modificarle perché la **riduzione del carico cognitivo** ha una ripercussione estremamente positiva sul numero di errori compiuti dal lavoratore.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

