PSICOFISIOLOGIA

prof. Giuseppe Sacco
Clinical Psychologist and Labour
formerly Professor of Psychology, University of Study of Siena
President Libra Scientific Association, Rome, Italy
www.librapsicologia.it
E.mail: saccogiuseppe@libero.it
Tel. 0039+ 339.3813129

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione

- Quando si guarda un film spaventoso, il cuore accelera, le mani sudano e muscoli del collo e delle spalle si contraggono
- Eppure, nessuno si trova in realtà in quella situazione
- Questo è uno dei tanti esempi di come l'attività psicologica colpisce il corpo. Al contrario, i cambiamenti fisiologici influiscono anche sull' attività psicologica.
- Questa idea potente costituisce il **«principio psicofisiologico di Green & Green»**

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione

- La Psicofisiologia studia l'**interrelazione** tra processi psicologici e fisiologici.

Andreassi (2007) ha scritto:

- «*La Psicofisiologia è lo studio delle relazioni tra manipolazioni psicologiche e le conseguenti risposte fisiologiche, misurate negli organismi viventi, per promuovere la comprensione della relazione tra processi mentali e corporei.*" (p. 2)

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione
Principio Psicofisiologico

Il **principio psicofisiologico** di Green, Green e Walters (1970) era rivoluzionario perché proponeva un rapporto bidirezionale tra funzionamento fisiologico e psicologico:

- *"Ogni cambiamento di stato fisiologico è accompagnato da un cambiamento appropriato dello stato emotivo mentale, conscio o inconscio, e al contrario, ogni cambiamento nello stato emotivo mentale, conscio o inconscio, è accompagnato da un cambiamento appropriato dello stato fisiologico ".*

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione
Principio Psicofisiologico

- Un esempio del principio psicofisiologico è che la **contrazione dei muscoli facciali** può influenzare emotività e l'**emozione** può influenzare la contrazione dei muscoli facciali.
- Iniezioni di ***Botox***, che paralizzano i muscoli facciali per trattare le rughe, riducono l'intensità delle esperienze emotive di una persona.

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione
Principio Psicofisiologico

- Se partiamo dal presupposto che il campo delle **neuroscienze** è costituito dalle discipline in cui le variabili sono descritte in termini neurologici e quello della **psicologia** dalle discipline in cui le variabili sono descritte nei termini psicologico-comportamentali, potremo delineare un'area tra un campo e l'altro che è l'area di pertinenza della **psicofisiologia** (precedentemente psicologia fisiologica)

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione
Principio Psicofisiologico

- Dal punto di vista storico la **psicologia fisiologica** precede la **psicofisiologia** e per autori come *Wundt* o *Sergi* era concepita per sottolineare la differenziazione dalla filosofia (dalla quale la psicologia proveniva), in quanto aveva come oggetto di studio fenomeni osservabili e passibili di sperimentazione (**psicologia sperimentale**)

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione
Principio Psicofisiologico

- In seguito, tuttavia, l'area psicofisiologica si è definita come lo studio dei **rapporti tra i fenomeni mentali comportamentali e i fenomeni somatico-corporei** con una distinzione convenzionale tra psicologia fisiologica e psicofisiologia

DIFFERENZE CONVENZIONALI TRA PSICOLOGIA FISIOLOGICA e PSICOFISIOLOGIA

	VARIABILE INDIPENDENTE	VARIABILE DIPENDENTE
Psicologia Fisiologica	• Lesioni cerebrali • Stimolazioni cerebrali • Somministrazione di farmaci • Manipolazione della dieta • Stimolazione uditiva	• Apprendimento • Prestazioni • Condizionamento • Scelta del cibo • Abituazione della reazione di orientamento
Psicofisiologia	• Esperimenti sugli stati di vigilanza • Deprivazione del sonno • Stati psicopatologici o psichiatrici (paura, ansia, depressione, etc.) • Sogno	• Risposte EEG evocate • EEG • Risposte SNA • BF • Condizionabilità dei sistemi fisiologici • Correlati fisiologici

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione
Principio Psicofisiologico

La **PF**, analogamente alla psicologia, all'anatomia, alla fisiologia è un'ampia disciplina scientifica organizzata per aree o campi di interesse:

1. **Psicofisiologia cognitiva.** Centrata sullo studio delle relazioni fra elementi di HIP e gli eventi fisiologici
2. **Psicofisiologia sociale.** Utilizza procedure non-invasive per studiare le relazioni tra gli eventi fisiologici reali o percepiti e gli effetti verbali, comportamentali ed emotivi delle organizzazioni sociali. Essa costituisce l'intersezione fra la psicologia sociale e la psicofisiologia e sta divenendo un campo interdisciplinare di vasta portata e consistenza

PSICOFISIOLOGIA: Introduzione
Principio Psicofisiologico

3. **Psicofisiologia dello sviluppo.** Studia le modificazioni psicofisiologiche in senso ontogenetico nel corso del ciclo vitale, servendosi sempre di sistemi di misura fisiologici non-invasivi
4. **Psicofisiologia clinica.** Studia i disturbi e le patologie nella relazione organismo-ambiente estendendosi dall'*assessment* agli interventi e trattamenti di tali disturbi
5. **Psicofisiologia applicata.** Studia la messa in pratica dei principi psicofisiologici

UNA VISIONE SISTEMICA-COMPLESSA: IL CONCETTO DI VISSUTO PSICOFISIOLOGICO

- Necessità di una visione sistemica-complessa che superi il dualismo meccanicistico-riduttivista (Sacco, Testa, 2009, Sacco, 2003, 2011)
- Un concetto che può fornire un contributo in questa direzione è quello di «vissuto corporeo» o «**vissuto psicofisiologico**»
- Quando analizziamo i vissuti, le esperienze delle persone, schematizzando, a un **primo livello** possiamo trovare vissuti in cui l'esperienza del corpo è sullo sfondo
- A un **secondo livello** possiamo distinguere esperienze dove l'attenzione è diretta sul corpo stesso, o fa comunque parte integrante di quel momento specifico di esperienza

UNA VISIONE SISTEMICA-COMPLESSA: IL CONCETTO DI VISSUTO PSICOFISIOLOGICO

Tipico del «**vissuto psicofisiologico**», in cui si sintetizzano ed integrano tutte le informazioni somestesiche, sensoriali e viscerali è il fatto di:

…essere un processo in cui la componente periferica somatica è parte integrante, non solo perché rappresenta la sorgente di tutte le informazioni di partenza, ma anche in quanto costituisce la periferia «effettrice», a sua volta modificata dallo stesso sistema nervoso (Ruggieri, 1988, p.171)

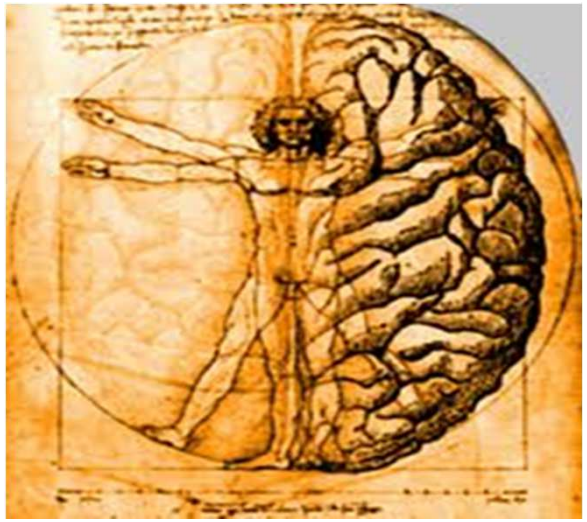
UNA VISIONE SISTEMICA-COMPLESSA: IL CONCETTO DI VISSUTO PSICOFISIOLOGICO

- Viene così a costituirsi un **sistema «corpo-mente-corpo-mente…….»** caratterizzato da un continuo mutamento e aggiustamento dei due termini, entità quindi non più contrapposte ma unificate in quell'interfaccia, cioè il «***vissuto psicofisiologico***», in cui si esprime la loro inscindibile e funzionale unità (Venturini, 1998)
- Il **superamento del dualismo**, presente anche nelle scuole classiche come la psicoanalisi e nella vecchia medicina psicosomatica, appare dunque indispensabile alla psicologia (e alla medicina) affinché si possa operare quel capovolgimento metodologico che le consenta di diventare una scienza naturale matura e complessa

UNA VISIONE SISTEMICA-COMPLESSA: IL CONCETTO DI VISSUTO PSICOFISIOLOGICO

Al di là dei dualismi e dei riduzionismi, si può dunque affermare che:

…il corpo è corpo, ma il corpo supera il corpo: è più di sé stesso. E' carico di un significato che ne fa una cifra della totalità della persona. (Spinsanti, 1983, p. 19).



Neuroscienze: ampliamento o riduzione

- Alla luce di quanto sopra delineato è necessario quindi un «**nuovo paradigma**» che partendo dagli importanti contributi precedenti si ponga in un'ottica effettivamente **umanistica e sistemico-complessa**, sia dal punto di vista teorico che operativo, anche utilizzando quegli strumenti e quelle procedure che gli attuali sviluppi tecnologici ci consentono

Il «cervellomente» è un sistema complesso intererconnesso con altri sistemi (Interconnessione Dinamica)

•La **struttura neurofisiologica** esprime le proprietà emergenti delle funzioni (per esempio, la corteccia prefrontale esprime la funzione del linguaggio che si esplica attraverso la relazionalità).

•Fino a qualche decennio fa si riteneva che la **funzione** e la **relazione** potessero, entro certi limiti, essere modificabili, mentre la struttura rimaneva immodificabile per tutta la vita, tranne che per il processo graduale e inesorabile del depauperamento cerebrale conseguente al processo di invecchiamento.

•Tuttavia, nel corso degli ultimi anni abbiamo assistito a una "rivoluzione copernicana" nell'ambito delle scienze cognitive che ha posto in risalto il fatto che anche la **struttura**, entro certi limiti, **può essere influenzata** attraverso le **relazioni affettive** significative e le **funzioni psicologiche** *(Sacco, Testa, 2009)*

Alcuni concetti di base in Psicofisiologia
Valutazione Psicofisiologica

1. **Bilanciamento Autonomico**

- Si riferisce ai modelli di risposta del **SNA**. Gli individui esposti a uno stimolo rispondono con una risposta di **attivazione simpatetica** (simpatotonici) o **parasimpatetica** (vagotonici)
- I **punteggi** di bilanciamento autonomico sono stati usati per valutare una varietà di disturbi

Alcuni concetti di base in Psicofisiologia Valutazione Psicofisiologica

2. **Risposta Specifica allo Stimolo** (RSS) e **Risposta Individuale Stereotipata** (RIS)

- La **RSS** si osserva quando differenti stimoli (cognitivi *versus* fisici) producono **modelli caratteristici** di risposta
- La **RIS** si osserva quando un individuo evidenzia un **singolo**, distintivo **modello di risposta** a tutti gli stimoli

Alcuni concetti di base in Psicofisiologia Valutazione Psicofisiologica

3. **Legge del Valore Iniziale**

- Si riferisce all'effetto che i **valori prestimolo** di una certa misura psicofisiologica hanno sull'**ampiezza** della **reattività psicofisiologica** a uno stimolo specifico
- **Più alto** è il livello della misura prima della presentazione dello stimolo stressante, **minore** sarà l'incremento della risposta allo stressor

Alcuni concetti di base in Psicofisiologia Valutazione Psicofisiologica

4. **Omeostasi**

- Si riferisce alla tendenza di ogni organismo di mantenere uno **stato di equilibrio** o di riposo
- E' mantenuta per mezzo di un **anello di feedback** negativo che consiste in un meccanismo organismico che fornisce informazioni dirigendo il sistema psicofisiologico a decrementare l'attività se i livelli di funzionamento sono più alti della norma e viceversa

Alcuni concetti di base in Psicofisiologia Valutazione Psicofisiologica

5. **Risposta di Orientamento** (RO) **e Risposta di Difesa** (RD)

- La **RO** si riferisce alle modalità con cui gli organismi reagiscono agli stimoli nuovi (la risposta del “Che cos’è?)
- Diversamente, la **RD** è definita come uno spostamento dell’attenzione da uno stimolo troppo doloroso o intenso

Psicofisiologia sperimentale

La psicofisiologia si caratterizza come studio delle variazioni di indici fisiologici registrati nello svolgimento di processi psicologici.

Esempio:

In un compito di memoria di riconoscimento ,
dove si chiede al soggetto se le parole presentate
sono già state presentate o no nella fase precedente,
***variabili dipendenti** la prestazione comportamentale e*
l'attività fisiologica registrata eseguendo il compito,
***variabile indipendente** è tipo di parole (presentate o*
meno).

L'esperimento si propone di studiare l'effetto della **variabile indipendente** psicologica (memoria di riconoscimento) su **variabili dipendenti** (prestazione comportamentale e indici fisiologici).

La psicofisiologia si costituì come disciplina autonoma che indaga sulle relazioni tra variabili psicologiche e fisiologiche intorno agli anni '60, ma importanti esempi di ricerca psicofisiologica risalgono già alla fine dell'Ottocento.

Nel secondo dopoguerra, sviluppandosi le neuroscienze e le tecniche di registrazione degli indici fisiologici e delle analisi dei dati su calcolatore, divenne possibile un'articolazione delle varie branche di indagine relative al tema cervello – mente e nel corso di questa evoluzione la psicofisiologia acquisì una sua caratterizzazione concettuale e metodologica.

La prima rivista specifica di psicofisiologia, Psychophysiology, fu fondata nel 1964.

Variabili elettrofisiologiche

Le variabili fisiologiche indagate in psicofisiologia sono variazioni elettrofisiologiche che dipendono dall'attività dei sistemi: nervoso periferico, neurovegetativo e nervoso centrale.

I segnali elettrofisiologici più comuni in ricerca sono:

a. elettromiogramma e elettro-oculogramma per l'attività del sistema nervoso periferico;

b. risposta elettrodermica, frequenza cardiaca e pressione arteriosa per l'attività neurovegetativa;

c. elettroencefalogramma, potenziali evocati e correlati ad eventi per l'attività del sistema nervoso centrale.

Spesso più variabili elettrofisiologiche sono registrate simultaneamente in uno stesso esperimento,
nella presentazione di stimoli o l'esecuzione di compiti.

Un argomento interessante della psicofisiologia riguarda la relazione, durante l'attività psichica, tra vari sistemi (periferico, neurovegetativo e centrale) e questo problema è affrontato registrando contemporaneamente i diversi indici fisiologici.

Nelle ricerche del secondo dopoguerra sul rapporto tra attivazione fisiologica e prestazione comportamentale, si riteneva che una migliore prestazione comportamentale fosse correlata ad un'attivazione generalizzata e sincrona delle variabili fisiologiche periferiche, neurovegetative e cerebrali.

Successivamente, si è riscontrato che la relazione tra i diversi tipi di variabili è più complessa: molti studi hanno dimostrato che l'attivazione dei sistemi fisiologici dipende dal tipo di stimolo o di compito.

La differenziazione di risposte fisiologiche in relazione a determinati stimoli o compiti è indicata come frazionamento direzionale.

È difficile individuare **pattern specifici** di più risposte fisiologiche tipicamente associati a specifici stati mentali cognitivi o emozionali.

Il quadro delle relazioni tra variabili psicologiche e fisiologiche si complica se si considera il ruolo delle differenze individuali.
Infatti, è possibile registrare quadri altamente differenziati di risposte fisiologiche a una stessa condizione - stimolo tra un individuo e l'altro.

Negli esperimenti illustrati saranno presentati tre temi importanti della ricerca psicofisiologica:

1. il primo riguarda la relazione tra attività cardiaca e processi cognitivi (HIP);

2. il secondo è relativo alle strategie cognitive attuate nell'esplorazione oculare durante la lettura.

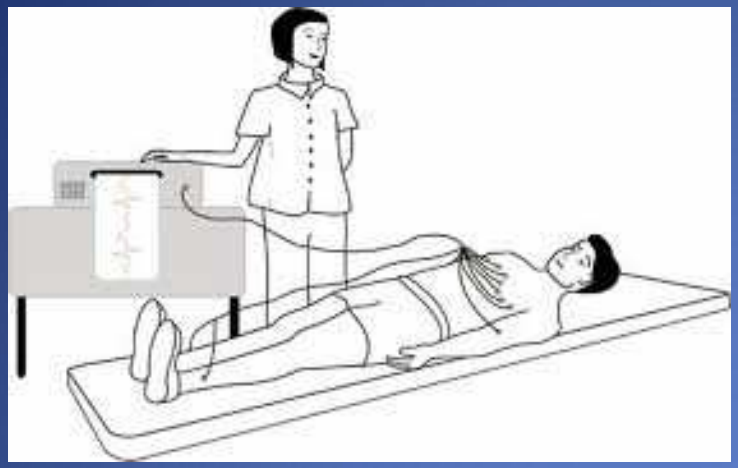
3. il terzo riguarda la relazione fra attività elettromiografica e pattern sintomatologici

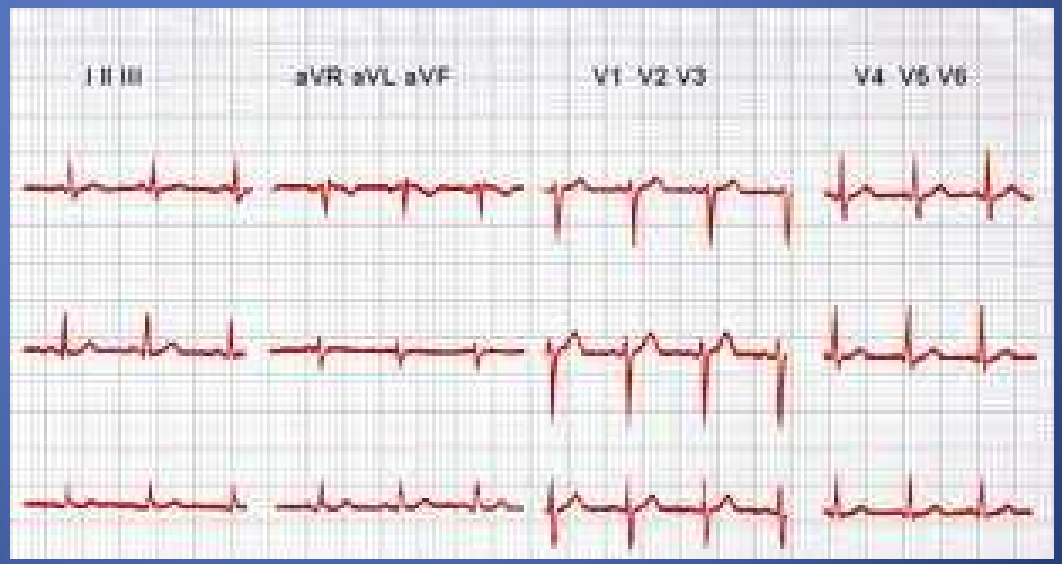
Sono stati scelti due esperimenti paradigmatici per metodologia e procedura usata nei rispettivi settori e un terzo di taglio più recente

Attività cardiaca e processi cognitivi

Si può rilevare le variazioni elettriche del cuore tramite sensori posti in superficie, rilevazione indicata come elettrocardiogramma (ECG).

L'attività elettrica cardiaca è stata studiata come indice fisiologico di processi cognitivi (percezione, memoria ecc.) ma molta ricerca riguarda ricerche su emozioni e stress.




I II III
aVR aVL aVF
V1 V2 V3
V4 V5 V6

Nei due esperimenti di **Coles** e **Duncan-Johnson** (1975) fu verificata l'ipotesi che in un compito di elaborazione dell'informazione si distinguano due componenti della risposta cardiaca, di «accelerazione» e di «decelerazione».

L'**accelerazione** è associata all'orientamento sullo stimolo che segnala un compito da svolgere e la relativa elaborazione cognitiva, la **decelerazione** rifletterebbe invece un processo preparatorio alla detezione (rilevazione) del segnale e/o alla risposta motoria.

L'esperimento era nella linea cognitivista, dividendo l'elaborazione dell'informazione in due fasi:

1. una di elaborazione del significato di uno stimolo ed anche di presa di decisione (fase associata all'accelerazione cardiaca);

2. una di attività di preparazione della risposta (fase associata alla decelerazione cardiaca).

Movimenti oculari e lettura

Mentre si osserva uno stimolo statico, fermo davanti, come un quadro, un testo, una foto, gli **occhi** si fissano sopra un punto e poi si spostano ad un altro punto.
La **fissazione** su un punto dura dai 200 ai 400 msec e segue un rapido movimento oculare che dura 10-40 msec a seconda della grandezza dello spostamento richiesto per raggiungere il nuovo punto da fissare.

Normalmente questi movimenti seguono dei percorsi che sottendono una certa «logica».

La tecnica dei **movimenti oculari** è stata molto usata nello studio della lettura sia in soggetti con normali capacità di lettura che nei casi di disabilità per lettura.

I **movimenti oculari** sono usati come indici per studiare anche molti altri processi mentali, dalle rotazioni mentali alla presa di decisione.

Buona parte delle ricerche recenti sui **movimenti oculari** durante la lettura si sono basate sulla tecnica dello «***inseguimento oculare***»:
un raggio di luce è proiettato sull'occhio dell'osservatore e la luce riflessa dall'occhio è registrata da videocamera
Le **fissazioni** e gli spostamenti del raggio riflesso sono registrati tramite un calcolatore.

(M.P. Viggiano, 1995)

McConkie e Rayner (1975)
hanno introdotto tecnica della «***finestra in movimento***» che consiste nel rendere visibile una porzione di testo, da leggere in relazione al punto di fissazione indicato dai movimenti oculari, di volta in volta.

Con questa tecnica è stata determinata la dimensione del testo «catturato» in una fissazione: generalmente l'occhio si sposta in avanti da sinistra a destra (leggendo un testo in italiano, inglese, ecc) e questi spostamenti vanno da un minimo di un carattere ad un massimo di 20.

Sono state avanzate **due ipotesi** opposte sulla «logica» dei movimenti oculari durante la lettura:

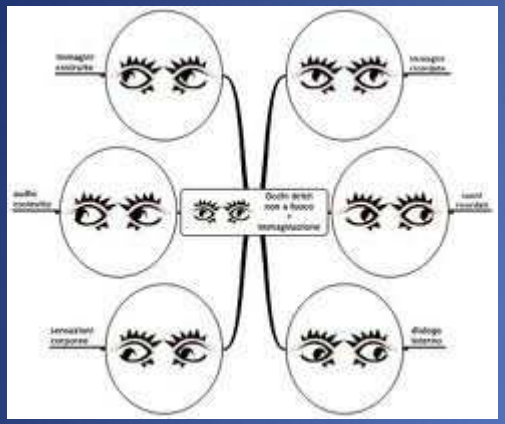
1. Secondo la **prima ipotesi** (ipotesi del controllo globale) gli occhi si spostano senza controllo diretto del lettore in relazione all'informazione raccolta in ogni fissazione e dipendono da meccanismi automatici di regolazione di durata di fissazione e di lunghezza di movimenti oculari;

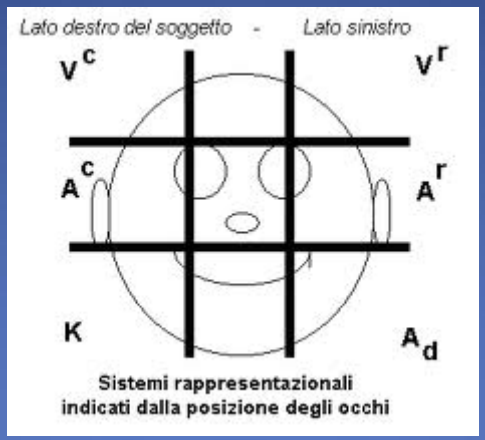
2. Per la **seconda ipotesi** (ipotesi del monitoraggio e ipotesi dell'immediatezza) durata e numero di fissazioni dipende da caratteristiche linguistiche di ciò che è letto

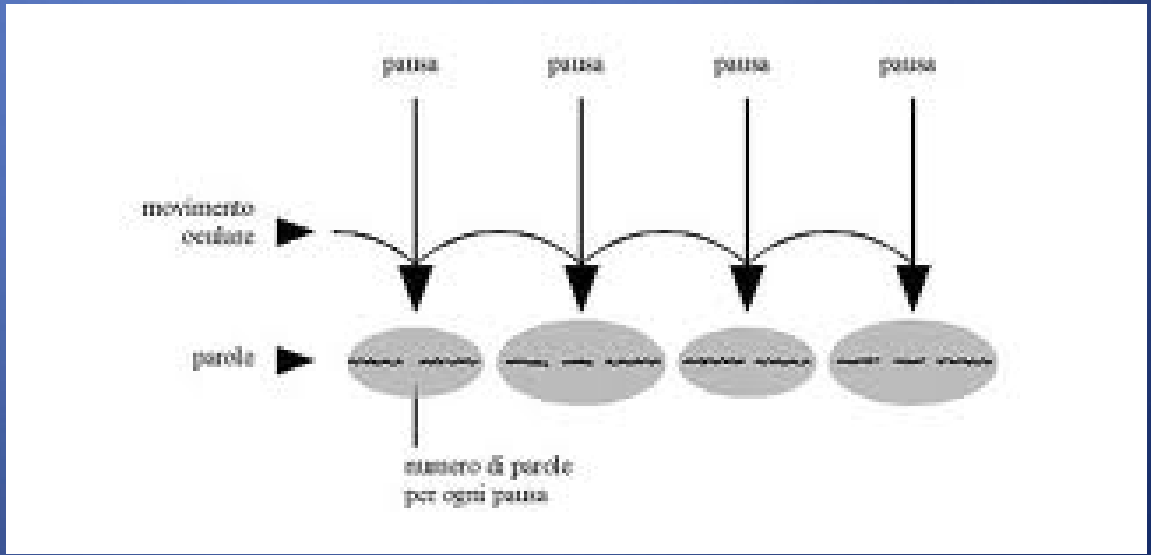
Il sistema di elaborazione del testo scritto procede secondo una modalità top-down, per cui l'attenzione è spostata da un punto all'altro secondo le caratteristiche linguistiche del testo e gli spostamenti sono rivelati da:

- direzione dei movimenti oculari,
- numero e durata delle fissazioni.

Rispetto alle ipotesi sul **controllo** dei movimenti oculari nella lettura, sembra siano regolati dal sistema cognitivo che valuta la rilevanza dell'informazione da elaborare piuttosto che da un sistema automatico di puntamento, indipendente dalle proprietà cognitive dell'informazione in entrata.




Lato destro del soggetto - Lato sinistro
V c
V r
A c
A r
K
A d
Sistemi rappresentazionali
indicati dalla posizione degli occhi


pausa
pausa
pausa
pausa
movimento
oculare
parole
numero di parole
per ogni pausa

PATTERN MIOGRAFICI E PATTERN SINTOMATOLOGICI

GIUSEPPE SACCO

Psicologo Clinico e del Lavoro

già Docente di Psicologia

Università degli Studi di Siena

Presidente Libra Associazione Scientifica, Roma

Introduzione

- Numerosi lavori hanno dimostrato l'esistenza di relazioni significative fra **variabili psicofisiologiche** (per es., riflesso di ammiccamento, conduttanza cutanea, frequenza cardiaca, tensione muscolare, ecc.) e le **dimensioni emotive**

Introduzione

- Analogamente, sono molteplici gli studi che concentrano la loro attenzione sulle relazioni esistenti fra i **processi immaginativi**, in cui vengono spesso elicitate le emozioni, e le diverse **variabili psicofisiologiche**
- **I processi immaginativi** si sono rivelati così dei potenti mezzi sia per la comprensione teorica dei processi cognitivo - emotivi, ma anche degli utili strumenti applicativi in contesti come la psicologia clinica, dello sport, ecc.

Introduzione

- In particolare, alcuni lavori si sono concentrati sui "*pattern* miografici immaginativi", studiando l'EMG nella regione fronto-facciale durante l'immaginazione ed esplorando la possibilità di eventuali relazioni con alcuni aspetti della personalità
- Tuttavia, esiste una certa carenza di studi che si focalizzino sulle relazioni tra EMG frontale e facciale durante l'*imagery* e la presenza di configurazioni sintomatiche di tipo clinico.

Introduzione

- In tal senso, sulla base delle ricerche sopra menzionate, abbiamo inteso iniziare con questo lavoro lo studio dei *pattern* miografici della regione muscolare frontale (regione del *corrugator supercilii*) in soggetti caratterizzati dalla presenza di marcate configurazioni sintomatiche di tipo clinico tra le più frequenti, durante la rappresentazione immaginativa di una situazione ansiogena.

Obiettivo della ricerca

- Lo scopo della ricerca è quello di verificare la presenza di eventuali *pattern* di tensione miografica, durante l'immaginazione di una scena ansiogena, nei 4 gruppi sperimentali scelti ognuno con la caratteristica di una configurazione sintomatica specifica: depressiva, ossessiva, disturbi alimentari, fobica.

IPOTESI

- Verifica della presenza di *pattern* miografici specifici durante l'immaginazione di una scena ansiogena in 4 gruppi sperimentali clinici
- **Ipotesi H_0**: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$
- **Ipotesi H_1**: $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$

Metodo

Soggetti

- I partecipanti alla ricerca erano studenti universitari del Corso di Laurea in Psicologia che non conoscevano né il tipo di test usati e, prima dell'esperimento, nemmeno gli scopi della ricerca che venivano spiegati soltanto successivamente alla fine dell'esperimento stesso; venivano loro descritte soltanto le fasi della ricerca che li interessavano direttamente.

Metodo

- L'età media complessiva dei soggetti sperimentali era di 26.2, con una oscillazione fra i 20 e i 30 anni.
- I soggetti sperimentali sono stati sottoposti a una selezione composta da 2 fasi:

1. durante la prima venivano scelti quelli con i punteggi più elevati alle scale CBA e EAT – 40;
2. nella seconda fase, tali soggetti venivano sottoposti a colloquio clinico per discriminare la presenza di eventuali patologie più gravi.

Strumenti e apparecchiature

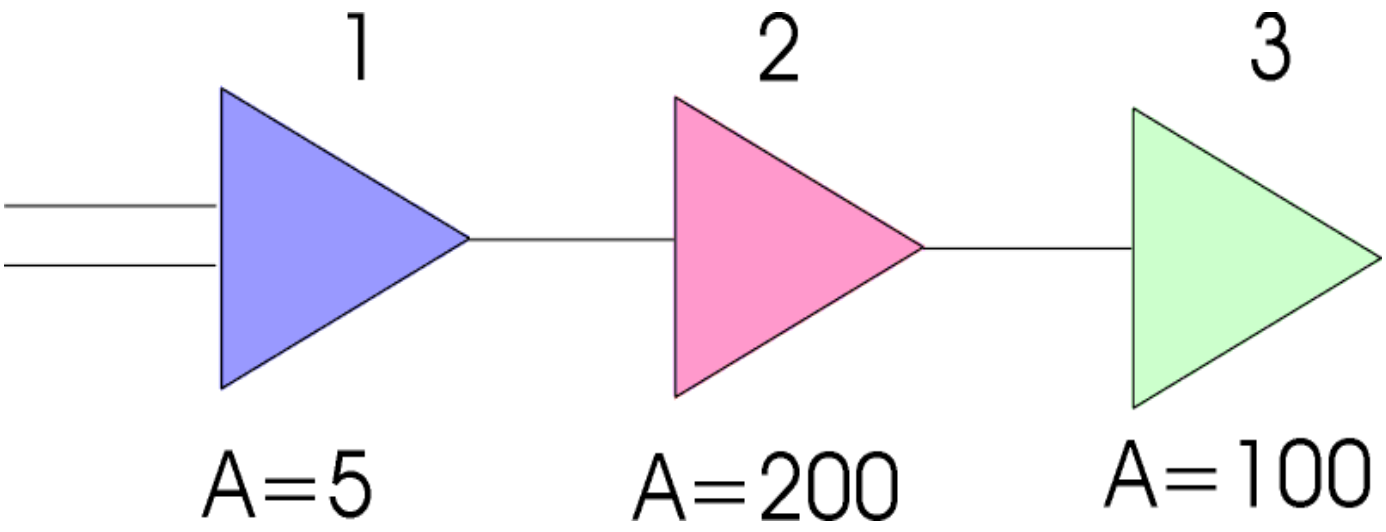
Apparecchiature

- E' stato adoperato un elettromiografo con le seguenti caratteristiche tecniche:
- *Messa a terra*: è stata realizzata connettendo la struttura metallica del *cabinet* dell'apparecchio con la massa dell'alternatore, tramite un conduttore collegato alla terra della presa di rete. Il preamplificatore differenziale a isolamento magnetico, connesso tramite gli elettrodi al soggetto, è isolato galvanicamente dalla massa dell'alimentatore generale.

Strumenti e apparecchiature

- *Sensori*: sono del tipo AgCl (argento clorurato) di sezione circolare del diametro di 5 mm., applicati sulla pelle mediante dischetti adesivi.
- Tra pelle ed elettrodo si è interposto uno strato di gel elettroconduttore.
- *Amplificazione*: l'amplificazione complessiva del sistema è di: A=100.000

Strumenti e apparecchiature



1.Preamplificatore differenziale
2.Amplificatore di linea
3.Amplificatore di uscita

Strumenti e apparecchiature

- *Filtri*: I) *Notch filter* 50 Hz con attenuazione di 48 db/ott; II) filtro passa alto con costante di tempo T= 0.016
- *Banda passante*: BP = 10Hz – 5Khz – 6db
- *Rumore*: il rumore complessivo riferito all'ingresso è =/o inferiore a 3 micro V pp
- *Modalità di misura*: l'elettromiografo si compone di 2 unità: I) Unità di amplificazione e filtraggio; II) unità di misura.

Strumenti e apparecchiature

- *L'unità di amplificazione* è costituita da un amplificatore differenziale a basso rumore, un amplificatore di linea con filtro passa banda e *notch filter* e un amplificatore di uscita.
- *L'unità di misura* è costituita da un rilevatore di tensione efficace (*RMS detector*), convertitore tensione/frequenza (V/f), circuito di campionamento *Sample-and-Hold*, contatore digitale.
- Si sono prelevati campioni di segnale ad intervalli di 4 sec., il cui valore espresso in unità arbitrarie è proporzionale al valore efficace (V eff) del segnale elettromiografico.

Test e Questionari

- **Questionnaire upon Mental Imagery** (QMI) (vers. it., Sacco, Reda, 1998; Betts, 1909; Sheehan, 1967) per la misurazione della vividezza immaginativa su 7 canali sensoriali.
- **Cognitive-Behavioral Assessment** (CBA) (Sanavio et al., 1987); in particolare le scale per la misura degli aspetti fobici, ossessivi e depressivi

Test e Questionari

- **EAT-40** (Cuzzolaro, Petrilli, 1988) per la misura dei disturbi alimentari.
- **Scena ansiogena standard** di Lang et al. (1983) (vedi appendice B).
- **Cognitive - emotional schedula**, strumento self – report per la valutazione dell'attribuzione di "spaventosità" dello stimolo proposto e dell'esperienza emotiva vissuta ad esso collegata (vedi appendice C).

PROCEDURA: PRIMA FASE

- Somministrazione test: QMI, scale CBA, EAT- 40.
- Si è proceduto alla costituzione dei 4 gruppi sperimentali scelti fra i partecipanti che presentavano il punteggio più elevato (al di sopra della mediana) ai test per la misura dei seguenti *pattern* sintomatici:

PROCEDURA: PRIMA FASE

- 23 soggetti (15 femmine e 8 maschi) con *pattern* depressivo;
- 25 soggetti (16 femmine e 9 maschi) con *pattern* disturbi alimentari;
- 23 soggetti (15 femmine e 8 maschi) con *pattern* ossessivo;
- 25 soggetti (16 femmine e 9 maschi) con *pattern* fobico.
- Il loro numero totale era costituito da 96 unità.

PROCEDURA: SECONDA FASE

- I **partecipanti** venivano fatti distendere su un comodo lettino, in **posizione rilassata** e venivano loro impiantati gli elettrodi dell'**elettromiografo** in **regione frontale destra** e **sinistra** (*muscolo corrugatore*).
- Da qui l'esperimento procedeva in **3 tempi**:

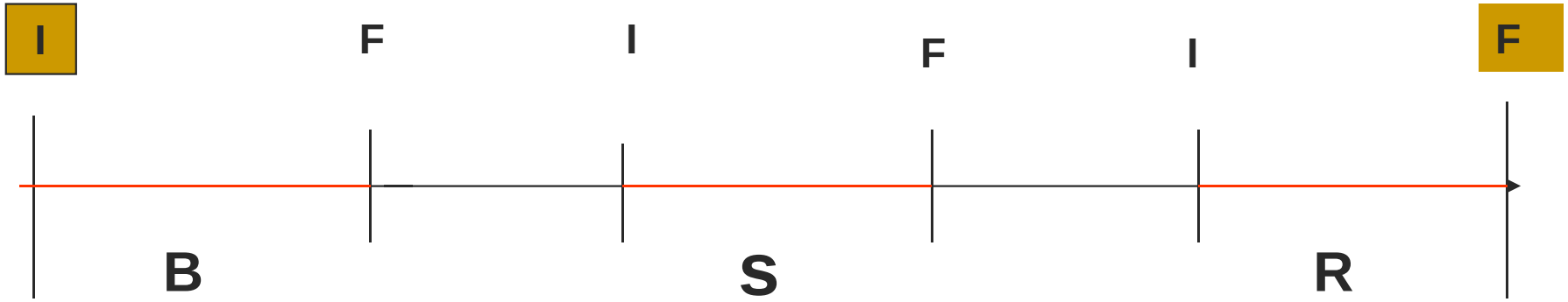
PROCEDURA: SECONDA FASE

1. ***Primo tempo***: veniva registrata l'ampiezza miografica in posizione di riposo (fase *baseline*) per 30 secondi.
2. ***Secondo tempo***: successivamente si facevano ascoltare al soggetto delle istruzioni registrate su nastro a immaginarsi una scena ansiogena (fase *istruzioni*) (vedi appendice). Anche qui si procedeva alla registrazione per 30 secondi dell'ampiezza miografica, durante la somministrazione dello stimolo.

PROCEDURA: SECONDA FASE

3. ***Terzo tempo***: il soggetto, non appena terminata la somministrazione delle istruzioni a immaginare, segnalava, premendo un pulsante, l'avvenuta **visualizzazione** della situazione immaginativa proposta dalla registrazione (**fase *imagery***), facendo così scattare un ulteriore ciclo di **30 secondi** di registrazione elettromiografica.

Schema fasi misurazioni



B = BASELINE (30 secondi)

S = SOMMINISTRAZIONE DELLO STIMOLO (30 secondi)

R = RISPOSTA IMMAGINATIVA (30 secondi)

Schema fasi misurazioni

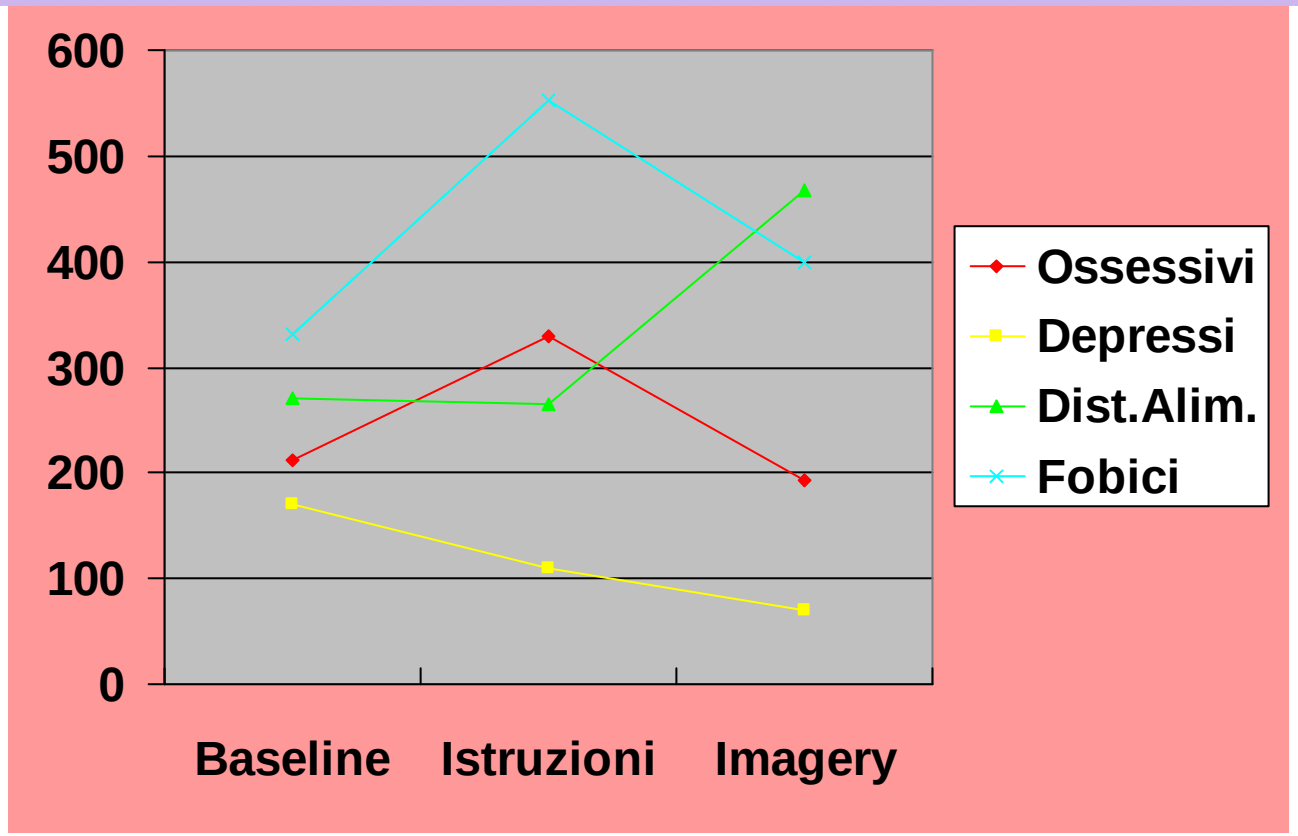
- Alla fine della seduta veniva somministrata la **cognitive – emotional schedula** al fine di verificare la corrispondenza emotiva della “scena – stimolo” proposta

TABELLA RIASSUNTIVA DATI DELLA RICERCA

FASI	OSSESSIVI N=23		DEPRESSI N=23		DIST.ALIM. N=25		FOBICI N=25		ANALISI VARIANZA	
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	$F_{3,92}$	p
BASELINE	211,8	129,9	170,2	36,1	271,2	118,4	330,3	113,4	17,4	<.05
ISTRUZIONI	329,6	167,4	110,5	19,7	264,3	93,5	552,5	42,7	81,5	<.01
IMAGERY	193,3	147,4	70,8	9,2	466,8	88,1	400,2	50,4	97,1	<.01

ANOVA 3 x 4 $F_{11, 276}$ = 57,38 (P<.001)

GRAFICO DELLE MEDIE DEI 4 GRUPPI SPERIMENTALI NELLE 3 FASI DELL'ESPERIMENTO



Risultati e discussione

- I 4 gruppi sperimentali hanno mostrato **diversi** *pattern* di ampiezza della tensione miografica durante l'immaginazione della scena ansiogena proposta
- Sulla base dei nostri risultati emerge, innanzitutto, che già in condizioni di base (fase-*baseline*) esistono delle **differenze statisticamente significative** nell'ampiezza dell'attività miografica a riposo del muscolo corrugatore.

Risultati e discussione

- **I livelli più bassi** compaiono nei soggetti con *pattern* **depressivo**, seguiti da quelli ossessivi e con disturbi alimentari.
- Il punteggio più elevato in condizioni di riposo è quello dei soggetti con *pattern* sintomatico di tipo **fobico.**
- Le differenze fra i 4 gruppi diventano ancora più marcate nella fase-*istruzioni* e *imagery*, in cui si osserva un progressivo decremento di attività miografica nei soggetti con *pattern* **depressivo.**

Risultati e discussione

1. Nel gruppo di partecipanti con *pattern* sintomatico ossessivo si ha un aumento significativo nella fase-*istruzioni*, seguito da un forte calo nella fase-*imagery*
2. I gruppi con *pattern* disturbi alimentari e fobici, pur partendo entrambi da alti livelli di base (fase-*baseline*) e raggiungendo entrambi livelli molto elevati nella fase-*imagery*, mostrano un andamento inverso nella fase-istruzioni

Risultati e discussione

3. I soggetti con *pattern* **disturbi alimentari** mostrano una riduzione significativa, mentre quelli con *pattern* **fobico** presentano un incremento significativo dell'ampiezza miografica.
4. Pertanto i risultati fin qui esposti suggeriscono la possibilità dell'esistenza di *pattern* miografici frontali specifici che si modificano anche in relazione alla prevalenza dei vari *pattern* sintomatologici considerati. Entrando nello specifico abbiamo:

Risultati e discussione

1. I soggetti con *pattern* **depressivo** hanno manifestato un comportamento miografico che possiamo definire **pattern di ritiro**: infatti, di fronte ad uno stimolo ansiogeno essi, che partono già da livelli di attivazione miografica bassa, rispondono con un ulteriore abbassamento della tensione muscolare della regione frontale nella fase dello stimolo e specialmente in quella post-stimolo.

Risultati e discussione

2. I soggetti con *pattern* **disturbi alimentari** hanno manifestato un comportamento miografico che possiamo definire **pattern di turbolenza della risposta**: di fronte alla somministrazione di uno stimolo ansiogeno evidenziano un incremento della tensione muscolare nella fase della risposta, rimanendo peraltro stabili nelle altre fasi.

Risultati e discussione

3. I soggetti con *pattern* **ossessivo** hanno manifestato un comportamento miografico che possiamo definire **pattern di turbolenza dello stimolo**: essi reagiscono con un incremento della tensione muscolare durante la fase di somministrazione dello stimolo, recuperando però i valori di partenza nella fase di risposta.

Risultati e discussione

4. I soggetti con *pattern* fobico hanno manifestato un comportamento miografico che possiamo definire **pattern di turbolenza generalizzata**: essi reagiscono con un incremento generalizzato di tensione muscolare che si acuisce nella fase di somministrazione dello stimolo, senza ritornare ai valori iniziali neanche dopo la fase post-stimolo (difficoltà di recupero).

Risultati e discussione

- I risultati della nostra ricerca preliminare sono in accordo anche con altre ricerche (per es., Reda et al., 1986)
- Viene evidenziato come, a fronte dell'unicità della produzione della risposta individuale, si presentano delle invarianti di base comuni a gruppi di soggetti
- Tali invarianti sono caratterizzate dalla presenza di ***pattern*** sintomatologici simili che si esprimono anche attraverso i ***pattern*** miografico-immaginativi specifici ipotizzati ed evidenziati nella presente indagine.

Risultati e discussione

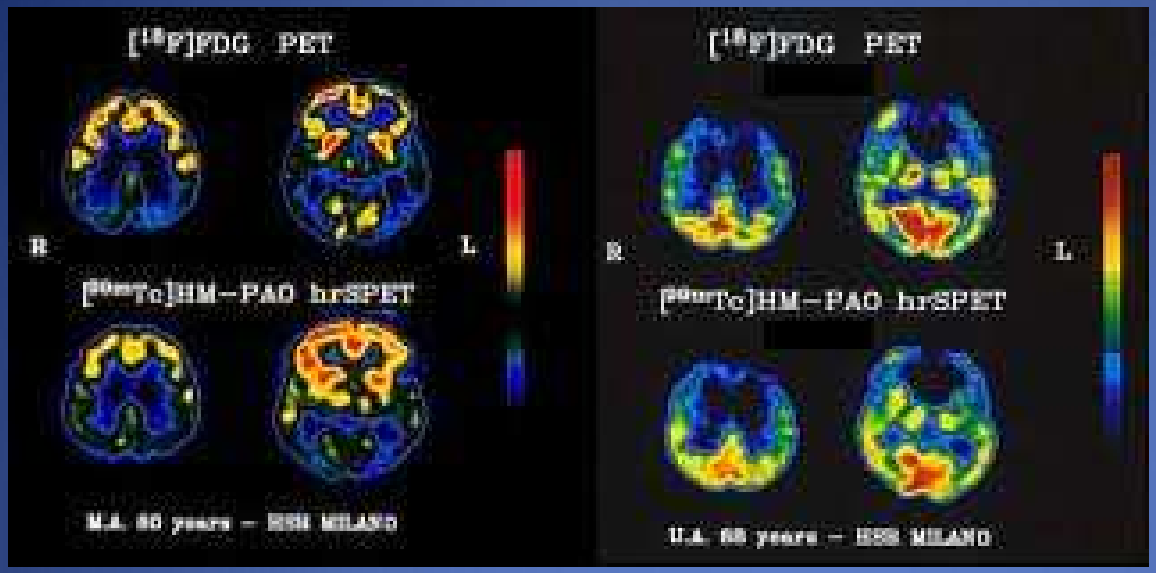
- Tali risultati conducono anche all'avvio di qualche prima riflessione circa alcune conseguenze cliniche dei risultati di questa prima ricerca.
- In particolare, potrebbe essere utile tenere in considerazione i *pattern* miografico-immaginativi che sembrano emergere dalla ricerca durante l'applicazione psicoterapeutica di tecniche di rilassamento e di tecniche immaginative, al fine di monitorare e modulare opportunamente gli interventi clinici a seconda del tipo di paziente e dei suoi *pattern* di risposta.

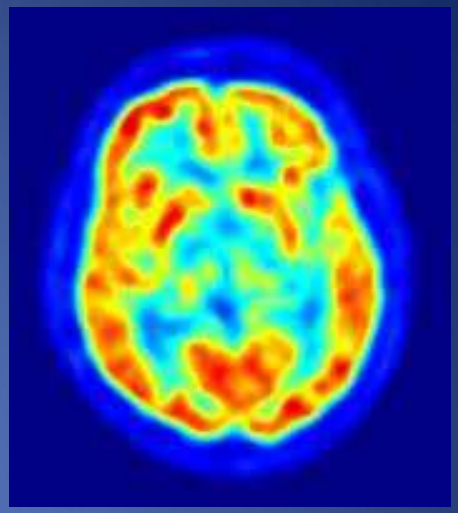
Risultati e discussione

- E’ necessario, tuttavia, approfondire ulteriormente questa linea di studi per arrivare a un’eventuale conferma dei nostri risultati ed a una definizione più accurata dei *pattern* di risposta da noi individuati.

Attività cerebrale e processi cognitivi

Le funzioni cerebrali possono essere studiate con tecniche diverse: da quelle più tradizionali relative all'attività elettrica cerebrale, a quelle più recenti note come tecniche di bioimmagine o *brainimage (in specie la PET – tomografia ad emissione di positroni e la RM – risonanza magnetica*).

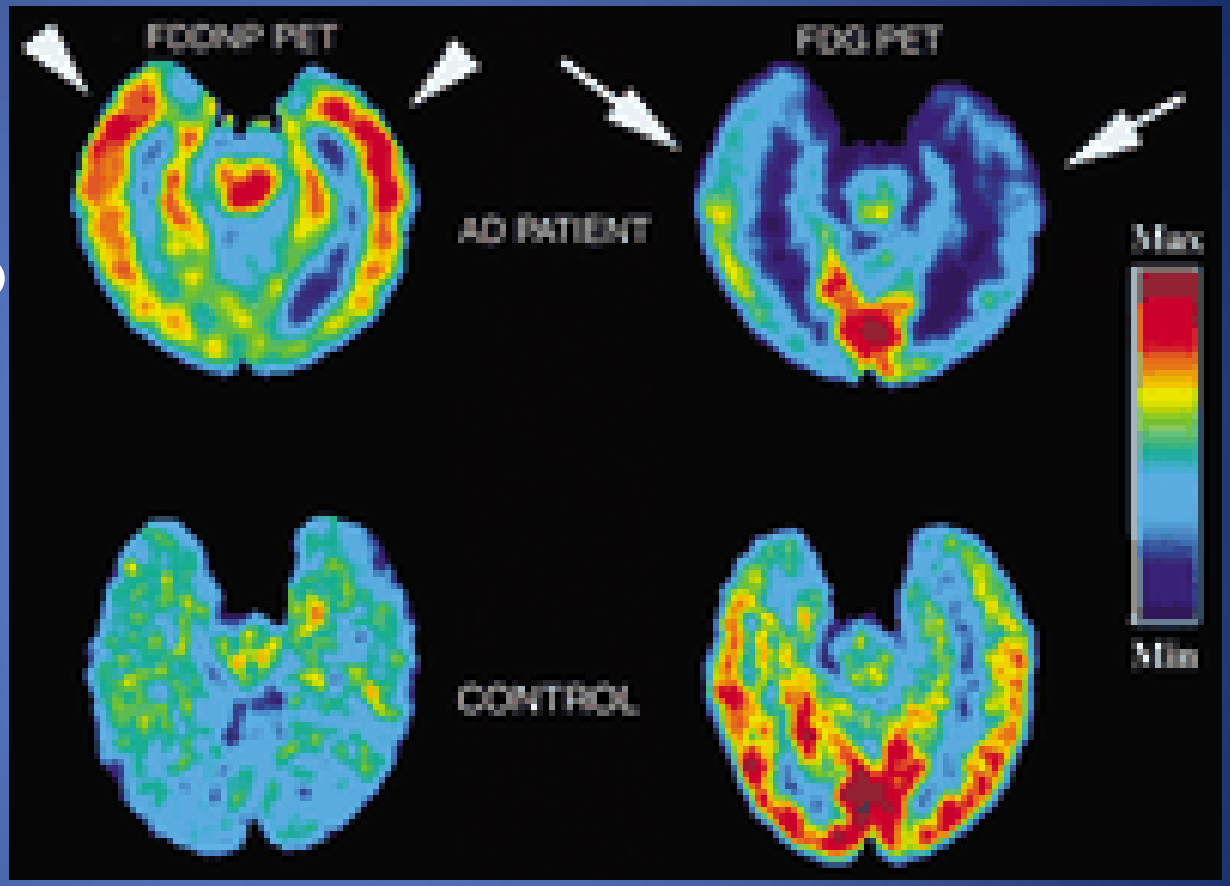

[18F]FDG PET
R
L
[99mTc]HM-PAO hrSPET
M.A. 80 years – HSR MILANO
[18F]FDG PET
R
L
[99mTc]HM-PAO hrSPET
U.A. 68 years – HSR MILANO



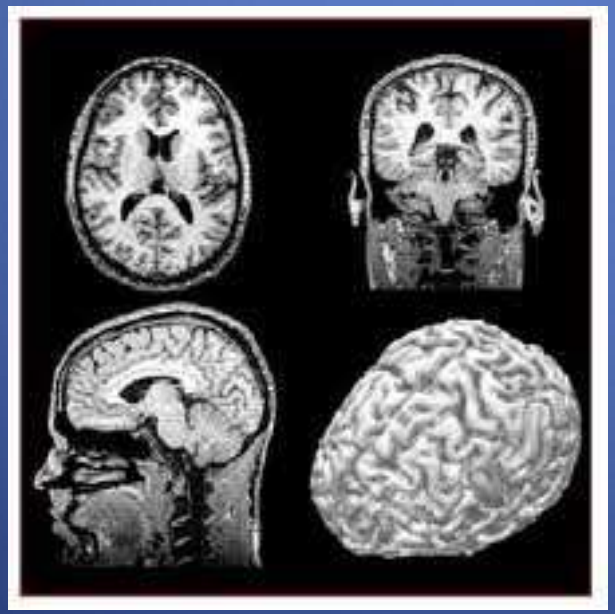
PET

Paziente con ADHD

Soggetto normale



Risonanza Magnetica Nucleare



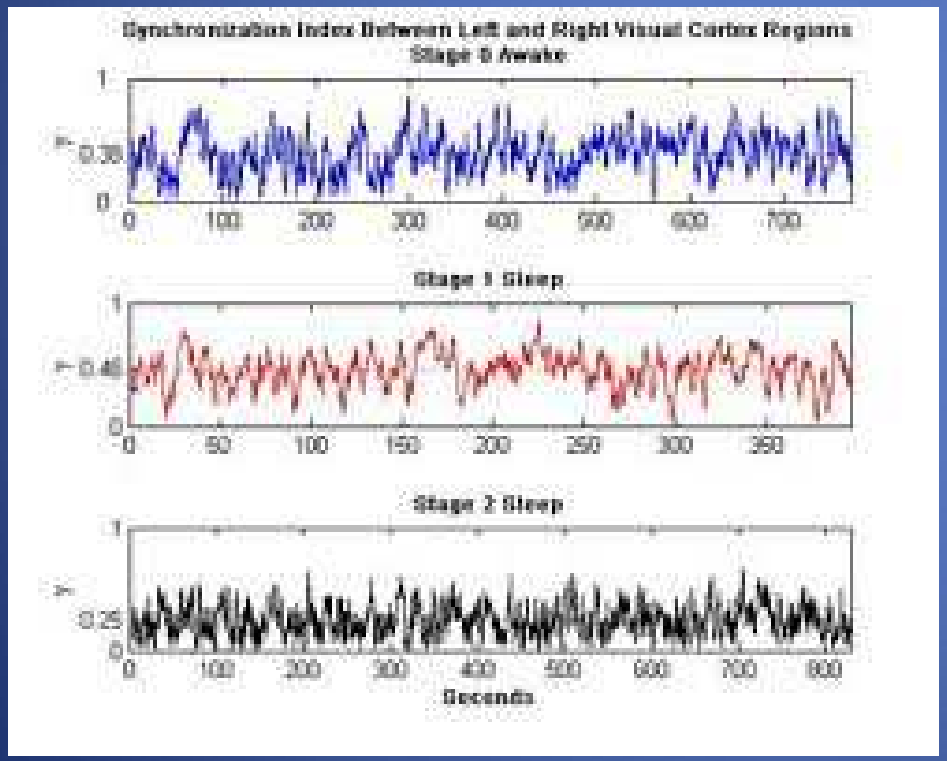
RMN:

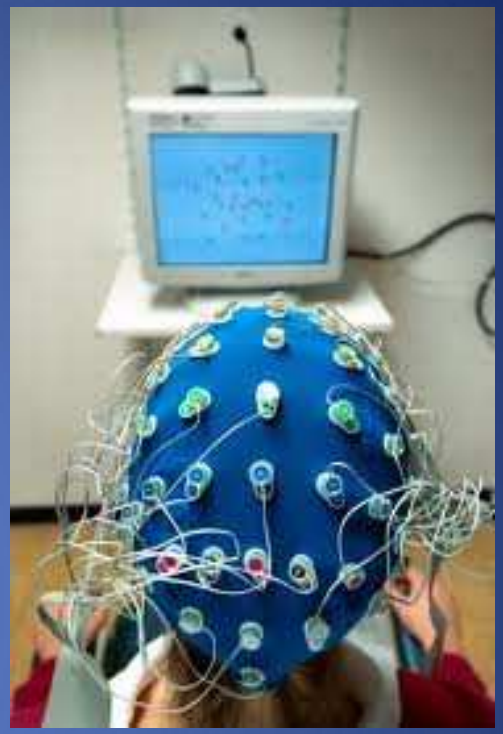
Esempio di lieve grado di atrofia corticale, prevalentemente in sede temporo-parietale destra

Le variazioni di **potenziale elettrico** nel singolo neurone sono registrabili con elettrodi intracranici, mentre è possibile registrare segnali elettrici che riflettono l'attività di numerosi neuroni nelle regioni sottostanti ponendo elettrodi sullo scalpo.

L'attività elettrica cerebrale registrata sullo scalpo è l'**elettroencefalogramma** (EEG) rappresentazione grafica delle fluttuazioni di potenziale elettrico nel tempo.

L'EEG è usato non solo nelle ricerche neurologiche, finalizzate a rilevare disfunzioni o lesioni cerebrali, anche nelle ricerche psicofisiologiche come correlato elettrofisiologico di processi mentali che non impegnano attivamente il soggetto (esempio nelle ricerche rispetto al passaggio spontaneo dalla veglia al sonno).


Synchronization Index Between Left and Right Visual Cortex Regions
Stage 0 Awake
Stage 1 Sleep
Stage 2 Sleep
Seconds



Dall'attività elettrica cerebrale spontanea (con l'EEG) si differenzia un'attività elettrica cerebrale «evocata» in regioni specifiche del cervello tramite presentazione di uno stimolo visivo, uditivo o somestesico.

Dato che l'attività elettrica cerebrale evocata (PE) è registrata sullo scalpo con la stessa tecnica impiegata per la registrazione dell'EEG, sul tracciato registrato compaiono i PE dallo stimolo e potenziali spontanei (EEG) relativi allo stato globale del cervello durante l'elaborazione dello stimolo stesso.

I primi stadi di elaborazione (analisi delle caratteristiche fisiche dello stimolo) sono associati a componenti primarie o esogene, che emergono entro 150 msec da inizio stimolazione.

Lo studio di tali componenti richiede condizioni sperimentali semplici, in cui sono presentati stimoli (flash di luce) e il soggetto deve guardare stimoli visivi o ascoltare stimoli uditivi senza fare operazioni cognitive.

Le componenti endogene sono correlate all'esecuzione di compiti complessi che chiedono l'impiego di operazioni cognitive del soggetto.

Queste componenti sono indicate come componenti tardive perché caratterizzate da una latenza più lunga di quella delle componenti esogene (oltre 150-200 msec).

Nella letteratura neurologica e psicofisiologica recente si è diffusa la tendenza ad impiegare i PE nelle ricerche sulle componenti esogene (un settore di indagine molto importante in campo neurologico per accertare i disturbi a vie di trasmissione e a centri di elaborazione primaria dell'informazione esterna).

Quando invece le ricerche riguardano le componenti endogene e quindi i processi cognitivi cui esse correlano si preferiscono i «potenziali correlati ad eventi» (ERP) Questi potenziali sono un indice delle operazioni compiute dal soggetto indipendentemente dallo stimolo (quindi, in un compito di attenzione selettiva, interessa la capacità di selezionare il canale attenzionale di volta in volta).

Tutte le volte che si presenta uno stimolo e quindi si registra l'attività elettrica cerebrale durante un'operazione cognitiva da eseguire sopra tale stimolo, la registrazione contiene componenti esogene evocate dalla presentazione dello stimolo di per sé e componenti endogene relative all'operazione cognitiva.

Le **componenti endogene** sono poste lungo un continuum temporale tale da delineare un'ideale sequenza di stadi di elaborazione (attenzione, memoria, analisi semantica).

Ogni stadio, in base a latenza della componente relativa, risulta attivato dopo determinato intervallo temporale dalla presentazione dello stimolo.

Gli ERP sono un importante strumento per le ricerche di cronometria mentale; permettono di precisare la cadenza temporale degli stadi di elaborazione dell'informazione, indicare le aree cerebrali attive stadio per stadio.

Le componenti P300 e N400 sono impiegate in ricerche come indici fisiologici dell'elaborazione dell'informazione.

La P300 è studiata soprattutto in compiti di attenzione e la N400 in compiti di elaborazione semantica.

Gli ERP sono un indice fisiologico importante, per determinare il decorso temporale del processo di elaborazione dell'informazione.

A questa alta risoluzione temporale in millesimi di sec. però si affianca una povera risoluzione spaziale

Infatti la corrispondenza spaziale tra le risposte registrate nella superficie sullo scalpo e i generatori neuronali sottostanti è dedotta in modo molto generale.

Tra le tecniche recenti di visualizzazione del funzionamento cerebrale (neuroimmagine), PET ha dato risultati di interesse per la ricerca sulle relazioni tra cervello e processi cognitivi.

La PET rivela cambiamenti di flusso ematico nelle regioni cerebrali di un soggetto cui è stata iniettata sostanza chimica a bassa radioattività con funzioni di tracciante;
il sangue assorbe la sostanza e la trasmette nelle regioni cerebrali;
se il soggetto è impegnato in compito cognitivo motorio, nei centri cerebrali relativi aumenta l'attività metabolica, il sangue con sostanza radioattiva confluisce in misura maggiore; è quindi possibile marcare questo afflusso.

La PET ha una maggiore risoluzione spaziale rispetto agli ERP, permettendo di individuare con maggiore precisione in quali regioni cerebrali si stanno svolgendo certi processi cognitivi.

La PET ha lo svantaggio di avere una minore risoluzione temporale rispetto agli ERP, perché la formazione delle neuroimmagini richiede, per motivi tecnici, tempo lungo rispetto al rapido corso temporale dei processi cognitivi.

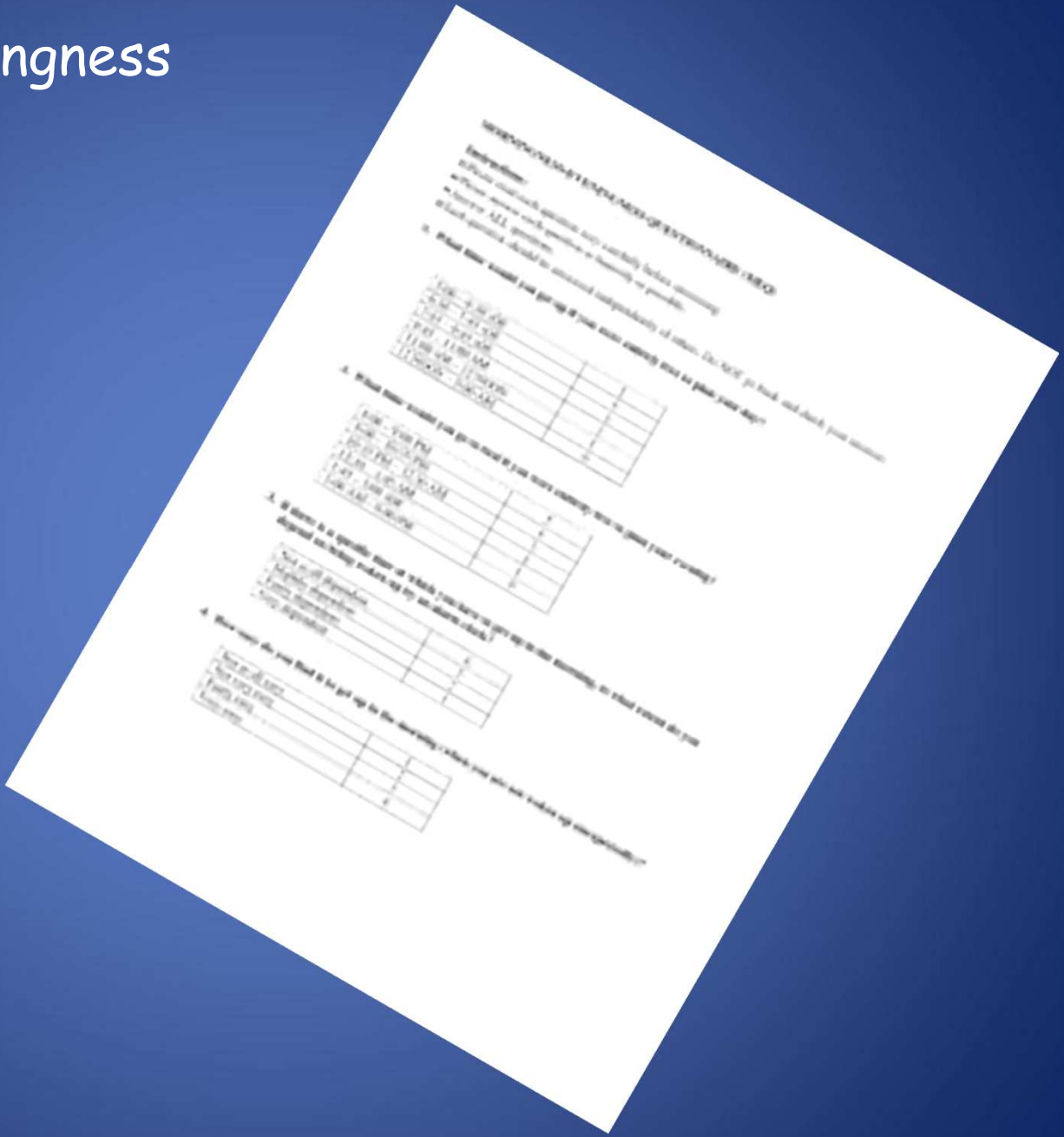
Questionari psicofisiologici

Nelle ricerche contemporanee di psicofisiologia sono spesso impiegati questionari.

Si ricorre a tali questionari per dividere i soggetti in due o più gruppi (esempio soggetti introversi ed estroversi, che hanno diversità nell'attivazione del sistema nervoso).

Eysenck Personality Questionnarie

Morningness-Eveningness Questionnaire



Generalmente, in un esperimento di psicofisiologia, viene somministrato un questionario ad un vasto numero di soggetti per estrarre due sottogruppi, ciascuno che presenta caratteristiche tipologiche opposte.

Successivamente, su questi due sottogruppi sono fatte le registrazioni elettrofisiologiche, per verificare l'esistenza di pattern psicofisiologici diversi nei due tipi.

Si ricorre a tali questionari anche per misurare lo stato psicologico del soggetto relativamente a variabili come umore, stress, disturbi psicosomatici, ansia, ecc.

I questionari di autovalutazione dell'umore sono spesso composti da aggettivi che esprimono le condizioni psicofisiologiche del soggetto.

I questionari di autovalutazione nella psicofisiologia, come in altri settori di indagine sui processi cognitivi, non vanno usati come unico indice di condizioni mentali.

I questionari di autovalutazione devono essere associati a misure comportamentali/psicofisiologiche, da un lato per accertare una relazione tra resoconti soggettivi e dati oggettivi, dall'altro lato per mettere in evidenza possibili dissociazioni tra stati fisiologici/comportamentali e stati psicologici.

Psicofisiologia clinica

La psicofisiologia clinica rappresenta il versante patologico rispetto alla complementarità psicologico – fisiologica, suddiviso nelle seguenti componenti:

A. Le modificazioni fisiologiche correlate ai disturbi psichici (nevrosi, psicosi: psicopatologia psicofisiologica);

B. I disturbi fisici (corporei, somatici) che riconoscono una generale causalità psichica, prevalentemente emozionale (psicosomatica psicofisiologica).

La **Psicofisiologia clinica** è parte integrante della **Psicologia clinica** e costituisce contributo determinante, nel senso che ogni sua componente (prevenzione etiopatogenesi diagnosi trattamento follow-up) risulta ristrutturata e ampliata

Dispone di apporto di ricerca e di inquadramento teorico tale da consentirne una completa autonomia all'interno di un più generale contesto clinico.

La Medicina Psicosomatica ha subìto, proprio in conseguenza dell'apporto psicofisiologico, una riconcettualizzazione, tale da modificare la sua stessa definizione:

Si parla ora di malattie, disturbi e sintomi psicofisiologici, anziché psicosomatici.

La Psicosomatica Psicofisiologica è in stretta relazione con diversi contesti clinici classici e recenti: stress, medicina comportamentale, biofeedback e psicologia della salute.

La Psicologia della Salute è un moderno indirizzo clinico e congloba tutti gli ambiti citati nella prospettiva di «*aggregare gli specifici contributi educativi, scientifici e professionali delle discipline psicologiche alla promozione e al mantenimento della salute*» (J.D. Matarazzo, 1982).

La componente fisiologica viene controllata in riferimento alla sintomatologia psicopatologica o psicosomatica.

Il nucleo principale di questo aspetto è quindi costituito dalla registrazione dei biosegnali che abbiano una relazione significativa con la patologia in oggetto (indicatori), esempio ansia ed elettromiografia, ulcera ed elettrogastrografia.

I principali costrutti psicofisiologici (attivazione, emozioni, stress, risposta d'orientamento, abituazione, sonno – sogno ecc.) funzionano da complessive variabili indipendenti, così da poter indagare sindromi e sintomi clinici.

In particolare, attivazione, emozioni, stress possono essere unificati in un unico contesto, la «attivazione emozionale», che esemplifica e compendia i tre distinti elementi.

Psicofisiologia sociale

La società umana influenza in maniera considerevole anche l'organismo e i fattori fisiologici sono elementi importanti, nel determinare processi cognitivi e comportamento sociale.

Ci sono numerosi esempi delle influenze reciproche tra sistema sociale e sistema fisiologico.

Esempio:
gli italo-americani ricorrono meno degli irlandesi-americani alle cure mediche, e quando gli italo-americani (al contrario degli irlandesi) si sottopongono a un intervento medico è meno facile che lo facciano per disturbi otorinolaringoiatrici (I. Zola, 1966).

I gruppi etnici mostrano differenze nelle risposte autonome agli stimoli dolorosi.

Esempio:
membri del gruppo etnico italiano in un ospedale americano ritenevano che il dolore fosse qualcosa da evitare, mentre membri del gruppo etnico irlandese, nello stesso ospedale, pensavano che il dolore fosse invece un peso da sopportare (M. Zborowski, 1952).

Per credenze socialmente indotte, le mogli italo-americane mostravano una soglia del dolore più bassa e una sensitività leggermente più grande nella rilevazione del potenziale cutaneo palmare quando venivano esposte a shock elettrici rispetto ad un campione di confronto di irlandesi-americane.

Questi riscontri suggeriscono che le risposte comportamentali delle persone a reazioni fisiologiche variano in funzione del loro livello di socializzazione. Analogamente, il conflitto familiare e sociale altera processi ormonali e autonomi, e sintomi riferiti e comportamenti legati alla malattia (J.W. Pennebaker, 1983).

Arousal e stati passionali

L'amore appassionato (E. Walster, 1971) deriva dal combinare un'attività fisiologica percepibile e un'etichetta adeguata alla passione derivante da elementi situazionali, associati all'attivazione.

Se gli elementi situazionali spingono l'individuo a etichettare l'attivazione percepita come incoerente con lo stato di amore appassionato, lo stato non avrà luogo anche se si verificano le stesse modificazione fisiologiche che invece, accoppiate con un'adeguata etichetta di passione, farebbero insorgere un sentimento di amore appassionato.

Arousal e intimità interpersonale

(M. Patterson, 1976)

L'inizio da parte di una persona A di una sostanziale modificazione nell'intimità, ma non nell'interazione verbale, con la persona B altera livello di attivazione della persona B.

La persona B dovrebbe cercare un'etichetta per questo suo cambiamento nell'*arousal* se tale cambiamento è inatteso ed il processo di etichettamento sarà determinato soprattutto dall'informazione situazionale disponibile alla persona B.

Arousal e affollamento

(S. Worchel e C. Teddlie, 1976)

- Un individuo si attiva quando lo spazio personale è violato;
- Lo stato di attivazione spinge la persona a perlustrare l'ambiente per trovarne una spiegazione.

Se l'attivazione è attribuita ad altre persone che sono fisicamente troppo vicine, l'esperienza di affollamento aumenta, la risposta soggettiva diventa più negativa di quanto era prima dell'attribuzione dell'*arousal* e il soggetto agisce in modo da diminuire la condizione aversiva.

Bibliografia Psicofisiologia

1. **Cacioppo, J. T., & Petty, R. E**. (1991). Psicofisiologia sociale. In L. Stegagno (Ed.), *Psicofisiologia* (pp. 220-246). Turin, Italy: Boringhieri Publishers.
2. **Pancheri P.** (a cura di) (1979). *Biofeedback. Tecniche di autocontrollo in psichiatria, psicosomatica e medicina.* Roma: Bulzoni
3. **Reda M.A.** (1979). *Aspetti cognitivi della terapia in biofeedbak.* In P. Pancheri (a cura di), Biofeddback Tecniche di autocontrollo in psichiatria, psicosomatica e medicina. Roma: Bulzoni
4. **Sacco G. & Ruggieri V.** (1998). Mental imagery and symptom patterns. *Imagination, Cognition and Personality*, 17,4 313-321
5. **Sacco G.** (2002). Myographich patterns and mental imagery. In G.F.Goldwurm, F.Colombo & S.MasaraKi (Eds.).*Neuropsychophisiology and Behavioral Intervention in Psychosomatics, Stress Disorders and Health Promotion.* Proocedings of International CIANS

Bibliografia Psicofisiologia

6. **Sacco G.** (2003). *Psicoterapia e sistemi dinamici. Nuove prospettive in psicoterapia cognitivo-comportamentale.* Milano: McGraw-Hill
7. **Sacco G., Testa D.** (2003).*La variabilità del ritmo cardiaco (HRV): un indicatore sintetico-dinamico dei pattern cognitivo-emotivo-comportamentali?* Il Pendolo, II, 3, 12-25
8. **Sacco G., Testa D.** (2009).*Psicosomatica integrata complessa.* Milano: FrancoAngeli
9. **Sacco G., Testa D.** (2012). Biofeedback e p*sicosomatica .* Milano: FrancoAngeli
10. **Stegagno L., Palomba D.** (1991). Psicofisiologia. Roma: Carocci
11. **Viggiano M.P**. (1995). Introduzione alla psicologia cognitiva. Bari: Laterza