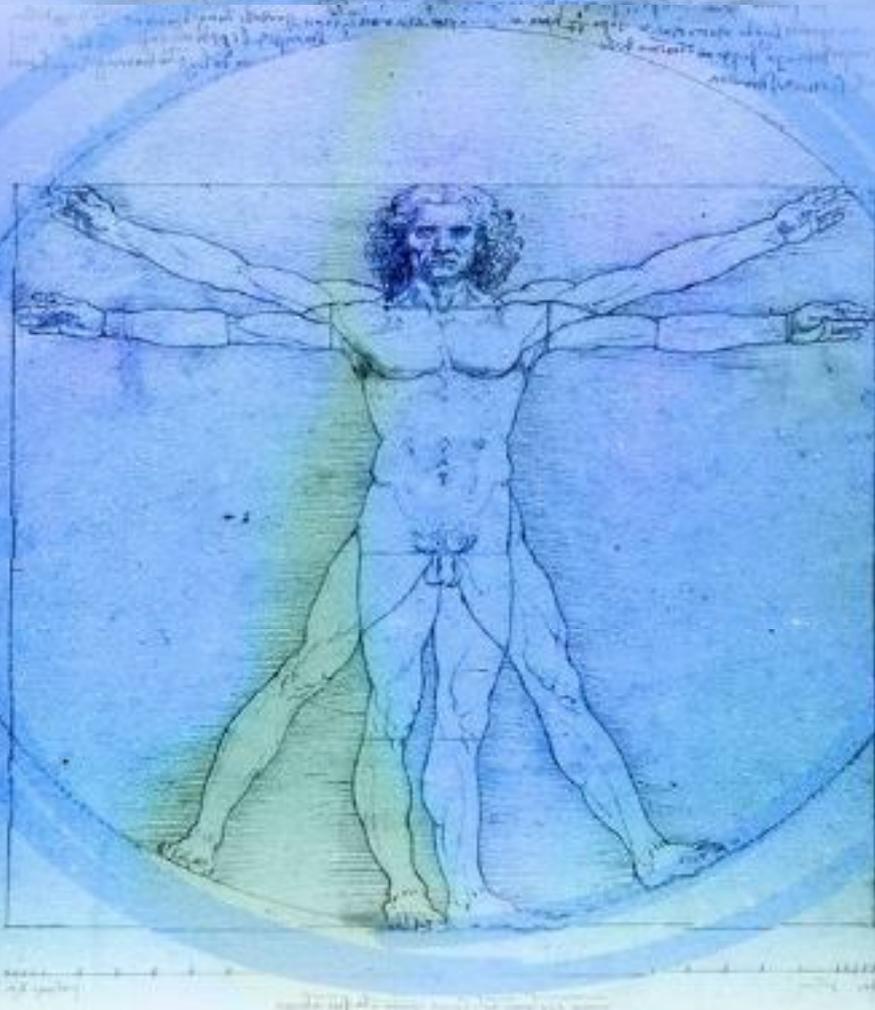


*TULLIO SCRIMALI*

# MindLAB Set

**Psicofisiologia Applicata e Biofeedback  
in Psicoterapia**



# Copyright

Tutti i diritti di questa monografia sono riservati all'Autore, Tullio Scrimali (tscrima@tin.it).

Nessuna parte del booklet può essere riprodotta, copiata o in alcun modo utilizzata, senza il permesso scritto e firmato dall'Autore stesso.

## Editore:



## ALETEIA PUBLISHER

Via Gramsci 6, Acicastello (Catania), (95021)

Telefono: 095-7127747 - Facsimile: 095-7127749

E-mail: [tscrima@tin.it](mailto:tscrima@tin.it) - Sito web: [www.aleteiapublisher.eu](http://www.aleteiapublisher.eu)

**Acicastello, 2014**

# ***Indice***

<b>1. Contesto teorico e clinico</b>	<b>5</b>
<b>2. Il problema del rapporto mente-cervello</b>	<b>6</b>
<b>3. Psicofisiologia, Psicofisiologia clinica e Psicofisiologia applicata</b>	<b>13</b>
<b>4. Teorie motorie della mente e modello biocibernetico nelle neuroscienze</b>	<b>15</b>
<b>5. Attività elettrodermica e suo monitoraggio</b>	<b>17</b>
<b>6. Effetti di sostanze psicoattive sul parametro elettrodermico</b>	<b>23</b>
<b>7. Documentazione della dinamica del cambiamento</b>	<b>25</b>
<b>8. Set e Setting con MindLAB Set</b>	<b>26</b>
<b>9. Esecuzione, lettura e restituzione di un tracciato MindSCAN</b>	<b>33</b>
<b>10. Psicodiagnostica strumentale</b>	<b>35</b>
10.1 disturbo da ansia generalizzata	<b>35</b>
10.2 disturbo da attacchi di panico	<b>36</b>
10.3 disturbo post traumatico da stress	<b>36</b>
10.4 fobie	<b>36</b>
10.5 ossessioni e compulsioni	<b>36</b>
10.6 depressione	<b>36</b>
10.7 disturbi della alimentazione	<b>36</b>
10.8 dipendenze	<b>36</b>
10.9 schizofrenia	<b>36</b>
10.9 episodio maniacale	<b>37</b>
10.10 balbuzie	<b>37</b>
10.11 ipertensione arteriosa	<b>37</b>
10.12 sindrome dell'intestino irritabile	<b>37</b>
10.13 sindrome pre-mestruale	<b>37</b>
<b>11. Utilizzazione dei dati registrati per la attivazione di una <i>narrativa del processo di autoregolazione</i></b>	<b>38</b>

<b>12. MindLAB Set e neurobiologia dei processi relazionali: Attaccamento, reciprocità e <i>Family Strange Situation Procedure</i></b>	<b>39</b>
<b>13. Biofeedback e Psychofeedback</b>	<b>44</b>
<b>14. Mindfulness, MindLAB Set e <i>Synchronic Mind Training</i></b>	<b>58</b>
<b>15. Aree di impiego di MindLAB Set</b>	<b>62</b>
<b>15. 1. Disagio psichico</b>	<b>62</b>
15.1.1. Disturbo da attacchi di panico	<b>62</b>
15.1.2. Disturbo Post Traumatico da Stress	
15.1.3. Disturbo ossessivo compulsivo	<b>62</b>
15.1.4. Disturbi dell'umore	<b>63</b>
15.1.5. Disturbi relativi a dipendenza da sostanze	<b>63</b>
15.1.6. Disturbi della alimentazione	<b>63</b>
15.1.7. Disturbi di personalità	<b>63</b>
15.1.8. Schizofrenia	<b>63</b>
15.1.9. Balbuzie	<b>63</b>
15.1.10. Disturbo da Deficit di Attenzione ed Iperattività	
15.1.11. Insonnia	
<b>15.2. Neuropsichiatria infantile</b>	
<b>15.2. Disturbi Specifici dell'Apprendimento</b>	
<b>15.3. Psicosomatica</b>	
15.3.1. Gastroenterologia	
15.3.2. Cardiologia	
15.3.3. Dermatologia (iperidrosi)	
<b>15.3. Meditazione, mindfulness, imagery</b>	
<b>15.4. Musicoterapia</b>	
<b>15.5. Medicina dello sport</b>	
<b>15.6. Stress lavoro-correlato</b>	
<b>16. MindLAB Set e progetti formativi in ambito scolastico</b>	<b>65</b>
<b>17. Esecuzione di ricerche con MindLAB Set e pubblicazione dei risultati</b>	<b>67</b>
<b>18. Formazione ed aggiornamento in tema di psicofisiologia clinica e biofeedback</b>	<b>69</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>70</b>

# 1. *Contesto teorico e clinico*

MindLAB Set costituisce un sistema innovativo, in grado di rendere più efficiente il setting in psicologia clinica, psichiatria, psicosomatica e psicoterapia. Notevoli sono anche le potenzialità in *ambito educativo scolastico*. Prima di procedere, nella illustrazione delle varie topiche della monografia, desidero effettuare una puntualizzazione.

Il monitoraggio della attività elettrodermica ed il biofeedback sono metodologie che stentano ancora a trovare il loro giusto *contesto*. Come vedremo, questo parametro psicofisiologico ha una storia più che centenaria, iniziando nell'alveo della psicologia sperimentale (Tarchanoff, 1890) per poi essere adottato in ambito psicoanalitico da Karl Gustav Jung (Jung, 1906) ed approdare recentemente all'area delle neuroscienze (Rossi, 2006). Anche il biofeedback della attività elettrodermica ha una storia abbastanza lunga e, nel corso di diversi decenni, ha suscitato interesse, ma anche delusioni e lunghe eclissi (Fuller, 1978; Pancheri 1979; Scrimali, Grimaldi, 1982).

Attualmente, se si effettua su Internet una ricerca, riguardo il parametro elettrodermico ed il biofeedback, si trova una grande ma eterogenea quantità di informazioni. Accanto ad apparecchiature e metodologie *high tech* per i laboratori di ricerca, accanto a strumentazioni, valide, ma piuttosto costose, si rinvencono offerte di strumentazioni rudimentali e destinate a far presto scemare l'interesse degli utilizzatori che si troveranno di fronte a dati controversi e difficili da impiegare nel setting.

Anche per quanto concerne il background teorico, si passa da quello psicoanalitico al comportamentale e cognitivo ma non manca una ampia area di cosiddette *medicine alternative* che propongono il monitoraggio della attività elettrodermica in un contest niente affatto scientifico e spesso francamente disorientante, con metodologie approssimative e strumentazioni non affidabili.

Personalmente credo che, per valorizzare il MindLAB Set, sia necessario chiarire adeguatamente, in via preliminare, che si tratta di una metodologia accurata, sviluppata nel corso di lunghe e approfondite ricerche; successivamente è necessario precisare che la cornice epistemologica e dottrina di riferimento è quella cognitiva-costruttivista, con particolare riferimento alla *logica dei sistemi complessi* (Beck, 1979, Young, 1999; Guidano e Liotti, 1983, Guidano, 1988, 1992 2007, 2008; Scrimali, 2003, 2006 a).

Il *giusto contesto* del MindLAB dunque è quello che vede il suo background nei recenti sviluppi delle neuroscienze e della psicofisiologia (Andreassi, 1989, Scrimali, Grimaldi, 1991) e le sue applicazioni nel contesto di programmi terapeutici, riabilitativi e psicoeducativi di orientamento cognitivista informato, non ad un approccio riduzionista, ma alla logica della complessità (Mahoney, 1991, Scrimali, 2003).

Massimo Biondi ha proposto e ben argomentato il frame concettuale di una *biologia della psicoterapia*. Nell'ambito di tale cornice concettuale viene anche introdotta la topica avvincente di una *psicobiologia della relazione terapeutica*. Se si considera la relazione terapeutica un processo relazionale, connotato da forti valenze affettive, appare evidente che tali componenti possono essere studiate anche sul piano psicofisiologico, non solo nel paziente, ma anche nel terapeuta. (Biondi, 2008).

Rilevante, ai nostri fini, appare la considerazione di Biondi, effettuata alla luce dello studio di una consistente letteratura, secondo la quale la registrazione del parametro elettrodermico, durante una sessione di psicoterapia, segue fedelmente la dinamica emozionale della seduta. Biondi sottolinea inoltre che il monitoraggio della attività elettrodermica, nel corso di più sedute, documenta accuratamente l'andamento del processo terapeutico e, in fine, la *avvenuta guarigione* del paziente.

Le ricerche, da me svolte, con MindLAB, nel corso di molti anni, si sono mosse proprio in sintonia con quanto argomentato da Biondi. L'inserimento sistematico del setting della Psicoterapia di una strumentazione scientificamente affidabile, ma utilizzabile routinariamente, con modalità confortevoli per il paziente ed il terapeuta, può rivoluzionare il lavoro della psicoterapia, fornendo informazioni oggettive preziose sull'andamento dei processi complessi che si svolgono nel cervello del soggetto che si sottopone al processo terapeutico.

Fornirò più avanti una serie di dati relativi proprio alla documentazione di cambiamenti avvenuti nell'ambito di psicoterapie da me effettuate con pazienti afflitti da varie patologie.

Nell'ambito di questa monografia, che si prefigge soprattutto lo scopo di costituire un percorso di lettura e di studio propedeutico all'impiego del MindLAB Set, sono trattati, sebbene sinteticamente, gli aspetti storici, scientifici, metodologici e clinici più importanti, relativi ad un corretto impiego del sistema. Per un approfondimento del background teorico di riferimento, consiglio di consultare *Dal Sintomo ai processi. L'orientamento costruttivista e complesso in psicodiagnostica*. Franco Angeli, Milano (Scrimali, Alaimo, Grasso, 2007 – [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it)) e di studiare preliminarmente i capitoli 1, 2, 3 e 13.

La lettura delle pagine della presente monografia, se effettuato prima di iniziare le attività con MindLAB Set, vi consentirà di utilizzare il sistema in modo più efficace e documentato. Buon lavoro!

## 2. Il problema del rapporto mente-cervello

MindLAB Set costituisce una metodologia che opera come *sistema di interfaccia* tra cervello, mente e contesto relazionale. Per tale ragione, il suo impiego coinvolge la *tematica del rapporto soma-mente*, una delle topiche più complesse della epistemologia contemporanea e delle neuroscienze. Ho deciso pertanto di riservare uno spazio, in questa monografia, a tale delicato argomento, anche se in termini necessariamente molto sintetici.

La mia proposta di utilizzazione del MindLAB Set si pone nell'alveo della più recenti posizioni che si registrano nell'area della psicoterapia e delle neuroscienze contemporanee come quella del premio Nobel Erik Kandel che vede la clinica e, in particolare la psicologia clinica, la psichiatria e la psicoterapia, sempre più strettamente affiancate o quella di studiosi come Cozolino e Siegel che propongono una *neurobiologia della psicoterapia e dei processi relazionali*, incluso quello cruciale della reciprocità e dell'attaccamento (Kandel, 1998; Cozolino, 2002; Siegel).

Il problema del rapporto mente-cervello costituisce una questione dibattuta da secoli e affrontata per la prima volta, nell'evo moderno, in modo organico, da Cartesio con la proposta di una *soluzione dualista*. La mente era, per il grande filosofo francese, una entità extracorporea, (*res cogitans*) costituita da una *realtà spirituale* e non materiale; il cervello, invece, apparteneva alla dimensione fisica (*res extensa*). Le due entità interagivano grazie al ruolo di mediazione della ghiandola pineale che costituiva, in tal modo, la *cruciale interfaccia* tra il mondo immateriale della mente e quello fisico del cervello (Garin, 1986).

Il dualismo interazionista non costituiva, comunque, una teoria veramente nuova. Già Aristotele si era espresso in tal senso, affermando che l'anima (*mente*) interagiva col corpo (*soma*) in termini di relazione biunivoca. (Ackrill, 1993).

Nel breve volgere dell'arco di due secoli, il V ed il IV a.C., si è sviluppata infatti, in Grecia, una profonda riflessione filosofica sull'uomo e la sua mente (*mente*) che costituisce la base concettuale di tutti i successivi sviluppi delle teorie concernenti il problema del rapporto mente-cervello. Si individuano già chiaramente, nella riflessione di filosofi greci, come Democrito, Platone ed Aristotele, le tre posizioni chiave sulla concettualizzazione del problema mente-cervello che hanno percorso poi duemila e cinquecento anni di storia per riproporsi ancora oggi con la stessa potente evidenza. Non può certamente non impressionare la incredibile modernità della filosofia greca e il suo costituire ancora oggi una solida base epistemologica per il pensiero moderno, nel mondo occidentale.

Democrito, costituisce il fondatore di una concezione *sostanzialista materialista* della mente umana. Egli considera, sia l'anima che il corpo *entità* costituite alla stessa maniera da atomi, anche se quelli che compongono la mente sarebbero più dinamici e eterei. Quindi *materia* il corpo, *materia* la mente ma entrambi purtroppo caduchi in quanto necessitano di energia che viene fornita dalla respirazione. Per Democrito con la morte, e l'arresto della respirazione, si disintegrano e decadono, sia il corpo che la mente, seguendo un identico destino di *entropia crescente*, come diremmo oggi. Per il grande filosofo di Abdera, anche la conoscenza avverrebbe per vie materiali, mediante l'interazione, tra gli atomi, emessi dalla materia, e gli organi di senso (Diels, Kranz, 1976).

Potremmo, in definitiva, individuare in Democrito il vero iniziatore del filone riduzionista fisicalista e biologista, filone, oggi ben presente nel panorama scientifico contemporaneo delle neuroscienze.

Platone, alcuni anni dopo, si oppone invece fermamente alla visione di Democrito, affermando che la mente, sebbene dotata, anche essa delle prerogative di *sostanza*, sia fatta di materia diversa rispetto al soma. La mente sarebbe, infatti, per il grande filosofo ateniese, una entità aliena rispetto al soma e vi vivrebbe come imprigionata e sempre desiderosa di trascenderlo. Per Platone, inoltre, l'anima dell'uomo è immortale e sopravvive alla morte del corpo. In una vita ultraterrena le anime ricevono premi e punizioni a seconda della loro condotta durante l'esistenza terrena, come descritto nel Fedone (Reale, Antiseri, 1997):

Platone, dunque, può essere considerato il vero precursore delle cosiddette *teorie sostanzialiste della mente* e dell'anima che trovano piena realizzazione nell'ambito di molte dottrine religiose, come, per esempio, il cristianesimo, l'islamismo ed il buddismo. Oltre a questa *visione sostanzialista*, che fonda le religioni moderne, Platone propone una descrizione della psiche umana come costituita da *tre diverse entità*, ben rappresentate nella bellissima metafora dell'auriga sul carro trainato da due cavalli, uno nero, brutto, iroso ed inaffidabile, l'altro bianco, intelligente e mansueto. L'auriga, per far procedere il carro, deve mediare tra i due ben diversi animali e soprattutto dominare quello nero che rappresenta la parte carnale, emotiva e pulsionale della mente, contrapposta a quella intellettuale di cui è metafora il destriero bianco.

Una vera e cruciale rivoluzione scientifica avviene pochi anni dopo con Aristotele che per primo introduce una *visione dualistica* però *funzionalista e non sostanzialista* del rapporto mente cervello. Il grande filosofo di Stagira, non considerava infatti la mente come una *entità ontologica distinta da quella biologica del cervello* ma, piuttosto, come una *funzione* di questo ultimo. Aristotele proponeva dunque un *approccio funzionalista* allo studio della mente che si distaccava profondamente da quello del suo maestro Platone il quale era arrivato, come abbiamo visto, a considerare la mente alla stregua di una *sostanza* vera e propria, diversa dal corpo e capace di esistenza autonoma (Taylor, 1968).

Aristotele distingue poi, nell'ambito della psiche umana, *tre componenti* ma lo fa con impressionante modernità, riferendosi a concetti biologici. Parla infatti di *mente vegetativa*, legata alle funzioni biologiche di base, una *mente sensitiva*, connessa alla percezione della realtà, e una *mente intellettuale* o razionale (Reale e Antiseri, 1983).

Incredibile appare la straordinaria acutezza di questa visione che anticipa le attuali acquisizioni delle neuroscienze. La *mente vegetativa* di Aristotele può infatti essere individuata nel sistema ipotalamico e limbico, quella *sensitiva* nelle strutture deputate allo *human information processing* e quello *intellettuale* o razionale nei processi superiori della mente umana, allocati, come oggi ben sappiamo, nei lobi frontali.

La concezione platonica della mente, come di una realtà ontologica autonoma rispetto al cervello, è stata ovviamente criticata dai filosofi e, successivamente, dai neuroscienziati materialisti che hanno preferito considerarla, non alla stregua di una entità autonoma ed eteronoma, ma, piuttosto, come un *processo* che scaturisce dal cervello.

Nell'era moderna è stato il filosofo inglese Hobbes che ha elaborato una *moderna concezione materialista della mente*, secondo la quale i processi psichici non sarebbero altro che manifestazioni delle attività della materia che compone il cervello. Hobbes cercò quindi di superare il dualismo cartesiano, estendendo anche alla mente le caratteristiche che Cartesio aveva ritenuto essenziali della materia (Hobbes, 1994).

Nel corso dell'Ottocento l'orientamento materialistico, espresso nella filosofia di Hobbes, trova nuovo impulso grazie ai contributi del biologo Thomas Henry Huxley, che, inserendosi nella scia del lavoro di ricerca biologica di Darwin, di cui si considerava allievo e seguace, si propose di limitare l'ingerenza del pensiero spiritualista e religioso nell'ambito scientifico. Per la mente egli conì il termine *epifenomeno* che, dal greco antico, significa appunto qualcosa che *compare al di sopra*, in questo caso al *di sopra del cervello* come risultato delle sue attività biologiche. (Huxley, 1874).

Mi sembra opportuno sottolineare la modernità e la attualità delle teorie di Huxley che, con la proposta della concezione e del termine *epifenomeno*, anticipa le posizioni odierne, elaborate nell'ambito della complessità. In questo contesto, infatti, si considera cruciale il concetto di *emergenza*, secondo cui la mente umana *scaturisce* dalla evoluzione filogenetica ed ontogenetica del cervello come conseguenza della sua *progressiva complessificazione*. (Scrimali, 2003).

Freud, sviluppando le sue teorie psicomodinamiche e psicoanalitiche, assunse, per quanto concerne il problema della mente, una *concezione parzialmente funzionalista* in quanto concepì la mente come una *funzione del cervello* ma sottolineò anche la inaccessibilità e la irriducibilità dell'inconscio, finendo poi per attribuirgli quasi una caratteristica di *sostanza* (Freud, 1989). In tal modo le sue posizioni sembrano avvicinarlo, secondo alcuni Autori, a Platone e al sostanzialismo. (Calciolari, 2006).

Freud però, in accordo anche alla sua formazione di medico, ribadì sempre che le conoscenze sul cervello, allora in possesso degli studiosi, non consentivano ancora di fondare la psicanalisi su basi biologiche. Oggi questa limitazione è in buona misura superata, grazie allo sviluppo delle neuroscienze, delle tecniche psicofisiologiche e di visualizzazione cerebrale.

Il premio Nobel per la Medicina dell'anno 2000, Erik Kandel, ha promosso studi e ricerche in ambito psicomotorio e di neuroscienze, arrivando a confermare molte delle intuizioni freudiane sui processi della mente (Kandel, 2001). Se mi si consente una battuta, potrei dire che, se fosse stato disponibile ai suoi tempi, forse Freud avrebbe adottato un MindLAB Set e un computer laptop da tenere sulle gambe, quando si sedeva vicino al lettino del paziente, nel suo famoso studio di Vienna (vedi figura I di pagina 77). Ciò fu però parzialmente realizzato dal suo allievo Jung, nel periodo di pieno sviluppo del movimento psicomotorio, il quale utilizzò sistematicamente uno psicogalvanometro (figura V, pagina 32) che possiamo considerare l'antenato del MindLAB Set (di questo riparerò nell'ambito del 5° capitolo). Per l'ingresso del computer nel setting bisognerà invece attendere ancora diversi anni!

Un nuovo approccio scientifico, riduzionista e materialista, molto critico nei confronti della psicoanalisi, si sviluppò, nella prima parte del Novecento, con il *movimento comportamentista* che si propose di eliminare, addirittura, dalla riflessione scientifica, in psicologia, il *concetto di mente*, considerandolo dannoso e superfluo, per limitarsi a studiare ciò che è osservabile, e quindi, solo il *comportamento* (Pavlov, 1903). Partendo da questa posizione, Pavlov cercò anche di utilizzare tecniche psicofisiologiche rudimentali per ottenere informazioni oggettive sulla mente e ciò può considerarsi la prima base di partenza della moderna psicofisiologia riduzionista.

Il dualismo interazionista e la sua serrata critica al riduzionismo biologista però ritorna nella seconda parte del Novecento con il lavoro di Popper e Eccles che stabiliscono di nuovo il principio secondo cui mente e cervello *sarebbero entità differenti*, dal momento che la prima farebbe parte del Mondo 2, mentre il secondo apparterebbe al Mondo 1 (Popper, Eccles, 1977).

Popper ha descritto, infatti, l'esistenza di tre realtà: il Mondo 1, che sarebbe costituito dall'intero novero degli universi materiali, inorganico ed organico; il Mondo 2, che include le esperienze emotive, percettive e creative, connesse ad ogni Sé individuale, e, infine, il Mondo 3 a cui è riconducibile la realtà culturale, prodotta dall'Umanità nel corso del suo sviluppo. Popper sottolinea, inoltre, come: *-I processi biologici si autotrascondono, producendo pensieri, intenzioni e tutto un mondo di prodotti della mente umana, come, per esempio, il linguaggio, che non può essere compreso e spiegato solo in termini di meccanismi neurofisiologici-*. (Popper, 1972)

Il contributo di Eccles e Popper, alla ricerca di un nuovo approccio non riduzionista, al problema del rapporto mente-cervello, ha costituito una svolta, nell'ambito della filosofia della scienza e delle neuroscienze, almeno per quanto riguarda il metodo di lavoro, sancendo la ineludibile necessità di un confronto interdisciplinare tra studiosi operanti in ambiti differenti (fisica, filosofia della scienza, neuroscienze, psicologia, psicoterapia, psichiatria). Occorre, comunque, sottolineare che, sul piano dei contenuti, ma non del metodo, si devono registrare, oggi, numerose posizioni critiche nei confronti del paradigma dualistico-interazionista, riguardo il rapporto mente-cervello.

Edelman, per esempio, sostiene di aver già superato il problema della coscienza, sviluppando una concezione definita *darwinismo neuronale* (Edelman, 1987).

Crick ha affermato categoricamente: *-Le vostre gioie, i vostri dolori, i vostri ricordi, le vostre ambizioni, il vostro senso di identità personale e di libero arbitrio non sono altro che il comportamento di un gruppo, molto numeroso, di cellule nervose e delle molecole che le compongono-*. (Crick, 1995)

Roger Penrose, fisico della Università di Oxford, ha elaborato una inedita concezione dell'interazione mente-cervello, riferendosi alle dinamiche della fisica quantica e criticando il paradigma computazionale della mente (Penrose, 2000).

Eccles, nel suo ultimo libro, intitolato: *Come l'Io controlla il suo cervello*, si è dedicato, come scopo finale della sua lunga carriera scientifica, e della sua stessa vita, essendo morto poco dopo averlo pubblicato, al tentativo di risoluzione del problema fondamentale della interazione mente-cervello e cioè di come eventi immateriali, quali sono quelli mentali, possano modificare strutture materiali quali

quelle fisiche dei neuroni e viceversa. Il premio Nobel neozelandese concorda, con Penrose, sul fatto che sia possibile superare tali problemi, grazie alle acquisizioni della fisica quantica. e arriva alla conclusione che alcuni campi, quali i *campi di probabilità*, della meccanica quantistica, non sono costituiti né da energia né da materia. In tal modo Eccles afferma che la mente può essere considerata un *campo non materiale*, assimilabile ad un campo di probabilità. La sede anatomica della interazione mente cervello sarebbe, per Eccles, individuabile nei *reticoli vescicolari presinaptici* (Eccles, 1994),.

La polemica, comunque, continua. John G. Taylor critica, per esempio, radicalmente l'approccio quantistico allo studio della interazione mente-cervello, evidenziando alcune eccessive semplificazioni delle formulazioni di Penrose (Taylor, 1992).

Altri Autori arrivano, addirittura, in preda ad un moto di vero e proprio scoraggiamento, a pensare, ed affermare pubblicamente, che, forse, il problema della mente supera le capacità speculative dell'uomo. Colin McGinn, nel suo libro, *The Problem of Consciousness*, ha sostenuto i limiti gnoseologici del nostro cervello, ascrivibili, a suo parere, alla dinamica evolutiva. -*Se topi e scimmie non possono neanche concepire la meccanica quantistica, così, forse, homo sapiens non è abbastanza evoluto per risolvere il problema della interazione mente-cervello-* ha argomentato l'Autore americano (McGinn, 1991).

A McGinn fa eco David J. Chalmers, affermando che qualsiasi teoria fisica può arrivare a descrivere, al più, singole funzioni mentali, ma nessuna concezione attuale potrebbe arrivare a spiegare, come l'esecuzione delle attività cognitive possa generare l'esperienza soggettiva del Sé. Tuttavia Chalmers ribadisce la necessità e l'opportunità di lavorare allo sviluppo di una teoria scientifica della coscienza. A tal proposito egli cerca di formulare una teoria della coscienza di matrice computazionale secondo la quale lo sviluppo di un programma abbastanza complesso, eseguito su computer fisici, potrebbe originare un fenomeno simile ad una mente rudimentale. Dopo aver ribadito che a tutt'oggi non è possibile prevedere la tipologia e le caratteristiche di un programma di intelligenza artificiale in grado di originare un simulacro di coscienza, conclude tuttavia che tale ipotesi non può certo essere scartata. In definitiva, Chalmers si esprime in favore di un'ipotesi dualista del problema mente-cervello, ricondotta ad un *paradigma computazionale*. Il cervello sarebbe una *macchina fisica*, la mente un *programma* costituito di informazioni (Chalmers, 1995).

Contrario ad una concettualizzazione dualista del rapporto mente-cervello appare invece Antony Damasio, un ricercatore statunitense, di origine portoghese, molto attivo nell'ambito delle Neuroscienze. Nel suo libro "L'errore di Cartesio.

Come si vede, siamo ben lungi dal potere, ancora oggi, disporre di una qualche univoca soluzione del problema del rapporto mente-cervello. Nel complesso sembra tendere ad affermarsi, al di là delle differenti posizioni epistemologiche, registrabili tra i diversi Autori, che operano nell'ambito delle neuroscienze, una linea di sviluppo abbastanza univoca. Tale indirizzo è riassumibile nella affermazione che non sembra, attualmente, proponibile una qualsiasi modalità di studio del cervello umano che lo consideri alla stregua di una entità separata dal contesto ambientale, dalla realtà storica e dal background culturale. Per tale ragione si registra oggi una positiva convergenza tra neuroscienziati e clinici, finalizzata a individuare una concezione del problema mente-cervello che apra prospettive promettenti in ambito applicativo, piuttosto che speculativo.

Al termine di questa sintetica rassegna, relativa al problema del rapporto mente-cervello, è arrivato il momento di esporre la mia posizione attuale (e sottolineo *attuale* perché considero teorie e convinzioni come processi del tutto provvisori e transeunti alla luce di una convinta adesione al paradigma falsificazionista di Popper) e le sue implicazioni in merito al MindLAB Set.

La mia riflessione su questa topica cruciale si è sviluppata a partire dall'inizio degli anni Ottanta (Scrimali, Grimaldi, 1982), cominciando a delinearsi chiaramente negli anni Novanta. Una tappa importante è stata la pubblicazione del libro *Sulle Tracce della Mente* con il quale ho preso posizione contro il riduzionismo biologista che, fino a quel momento, aveva caratterizzato lo sviluppo delle neuroscienze, per proporre invece una *psicofisiologia costruttivista e complessa* che si inseriva nel movimento del cognitivismo strutturalista e sistemico italiano (Scrimali, Grimaldi, 1991, Guidano, 1988, Guidano e Liotti, 1983).

La posizione assunta è stata la seguente. In accordo alla epistemologia popperiana della ricerca scientifica, ed in sintonia con il costruttivismo, ho formulato la concezione secondo la quale la problematica della dinamica mente-cervello non interessa noi clinici e neuroscienziati, se non *dal punto di vista del successo che la teoria adottata consente di conseguire sul piano operativo*.

Quindi rinunzio *a priori* a stabilire *cosa sia ontologicamente la mente* e se essa sia *una qualche entità o sostanza dotata di vita autonoma* anche se, per la verità, ciò mi sembra piuttosto improbabile! Per quanto riguarda il cervello, invece ho le idee abbastanza chiare e lo considero alla luce della scienza della complessità come un sistema complesso, non lineare, lontano dell'equilibrio, capace di auto-organizzarsi e, soprattutto, evolvere in continuazione da una condizione ad una altra, secondo un gradiente cronologico ortogenetico irreversibile.

La mente tendo a considerarla, dunque, come già detto, non come *una entità materiale*, (per questo ci sono le religioni che assicurano la presenza di una anima dentro di noi e la sua immortalità) ma come un *processo che emerge* dallo sviluppo filogenetico e ontogenetico del cervello umano e del cervello *tout court*. Dico *cervello tout court* perchè mi preme sottolineare la mia convinzione personale secondo la quale anche gli animali abbiamo una mente, seppure diversa dalla nostra, basata prevalentemente su processi analogici e compatibile con la minore complessità ed organizzazione del loro cervello e la più ridotta massa dei loro lobi frontali. Mi sembra veramente negativa la contrapposizione tra uomo e animali che molte religioni hanno voluto creare. Come neuroscienziato, nonché teorico e clinico della mente umana, desidero ribadire la mia visione secondo la quale tra noi *sapiens* e le altre creature che abitano il nostro pianeta esista un continuum evolutivo e quindi un *continuum di menti*.

Trovo esiziale una concezione arrogante che ci consideri come gli unici animali pensanti o, addirittura, dotati di una anima divina in questo pianeta. Questa visione, a mio parere, ci impedisce di capire l'uomo e di amare, come meritano, gli animali. Ho cresciuto e amato molti cani e gatti e vi posso assicurare che hanno una grande anima! Anche loro, amano, sognano, giocano, accudiscono, cooperano, sono tristi, piangono, si disperano. I primati sembrano poi persino capaci di un forte senso dell'umorismo, di architettare scherzi e burle delle quali si divertono tantissimo, anche alle spalle di noi umani (De Wall, 2009).

Se la mente umana è un *processo emergente* dalla complessificazione filogenetica del cervello di *sapiens*, occorre sottolineare che *molte diverse menti* emergono dal processo di complessificazione di ogni singolo cervello, nel corso dello sviluppo ontogenetico di ogni singolo homo *sapiens*, come ha dimostrato Piaget (1954).

Una mente capace di astrazione, per esempio, emerge solo dopo l'adolescenza in seguito alla riorganizzazione delle aree frontali che si determina in questa fase cruciale del ciclo di vita. Una inedita e misteriosa *mente paleognosica* emerge invece durante l'*apofania psicotica*, riportando il malcapitato che vive tale processo ai livelli della mente bicamerale paleologica (Scrimali, 2006a).

Una metafora esemplificativa, che però non ritengo propriamente vera, perché riduzionista, ma solo utile, e che uso con i pazienti, è quella informatica *del computer e dei programmi*. Dunque spiego loro che il cervello è l'hardware e che la mente costituisce una sorta di software. Alla luce di questa metafora, mi definisco poi il *loro Norton*, (dal nome di uno dei più famosi e completi antivirus informatici) in grado di individuare i virus della mente umana, ricevuti dalla *rete* delle interazioni sociali e specialmente dai genitori, durante un parenting disfunzionale (non da Internet, dunque, in questo caso). Dopo aver individuato, *virus, bachi e troiani* nei loro cervelli (schemi, convinzioni e modelli operativi interni disfunzionali) procedo alla *riprogrammazione della mente* per un funzionamento positivo ed evolutivo.

Nell'intervento clinico con i pazienti, affetti da disagio psichico, e nel lavoro di ricerca nel contesto della psicofisiologia clinica, i due ambiti nei quali sono stato attivo per tutta la mia carriera, ritengo che occorra applicare le nuove scoperte delle neuroscienze, sia ai fini della psicodiagnostica, che della terapia, e ho proposto quindi una *Psicodiagnostica strumentale* e tecniche di *Autoregolazione emozionale*, basate sul monitoraggio e la retroazione biologica di parametri psicofisiologici, quali lo *Psychofeedback* ed il *Synchronic Mind Training* (Scrimali, 2000, Scrimali, 2006, 2006 b, 2007).

In conclusione, dunque, propongo MindLAB Set come una delle la metodologie in grado di realizzare un processo di *integrazione tra mente e cervello*. I dati che esso fornisce, sulle condizioni funzionali dinamiche di strutture cerebrali, consentono alla mente di acquisire nuove informazioni e, successivamente, sviluppare inedite competenze. Tali competenze comportano l'emergenza di attitudini innovative e di più integrati equilibri, sia intrapsichici, che relazionali e sociali.

### 3. *Psicofisiologia e psicofisiologia clinica*

Gli ultimi dieci anni del XX secolo sono stati individuati, da un accordo internazionale, finalizzato allo sviluppo delle linee di ricerca, come *la decade del cervello* (Valente, 1990). Sulla base del lavoro di numerosi ricercatori e dei notevoli investimenti attuati, si sono acquisiti risultati molto interessanti, sia per quanto riguarda una migliore comprensione dei processi della mente e delle funzioni del cervello, che della spiegazione della realtà clinica, del disagio psichico e, soprattutto, dei meccanismi della cura e della guarigione (Scrimali, Grimaldi 1991).

Proprio all'inizio del nuovo millennio, per la prima volta, è stato possibile documentare, mediante tecniche di visualizzazione cerebrale, sia strutturale che funzionale, come programmi efficaci di psicoterapia cognitiva siano in grado di contribuire alla costruzione di nuovi network cerebrali, promuovendo lo sviluppo di ulteriori sinapsi (Cozolino 2002; Scrimali 2006 a).

Oggi alcune metodiche, grazie ai progressi tumultuosi della microelettronica digitale e della informatica, hanno raggiunto livelli di semplicità applicativa e di economicità che le rendono fruibili, non solo nei grandi laboratori di ricerca, ma anche nel setting clinico.

Personalmente ho contribuito a questo ambito di studi, formulando e sviluppando un articolato set di ricerche finalizzate alla individuazione di metodiche di rilevazione di segnali biologici in grado di fornire, nel setting clinico, preziose informazioni per l'assessment e la terapia del disagio psichico e psicosomatico (Scrimali, Grimaldi 1982; Scrimali, Grimaldi, 1991; Scrimali 2006 a; Scrimali, Alaimo, Grasso, 2007).

L'idea guida, che mi ha ispirato nel corso di questo lavoro, è stata quella che si riferisce alla elettrocardiografia per la cardiologia e alla elettroencefalografia per la neurologia.

Sembra infatti difficile immaginare il lavoro di cardiologi e neurologi senza il supporto strumentale di tecniche quali elettrocardiogramma ed elettroencefalogramma.

Gli studi e le ricerche che ho svolto, negli ultimi anni, si sono prefissi il compito di perseguire l'obiettivo di costituire e validare una *Psicodiagnostica strumentale* ossia la possibilità, nel setting clinico, e da parte di ogni Psicologo, di utilizzare metodiche di valutazione oggettiva dello stato del cervello e dei processi della mente (Scrimali, 2007).

Il lungo percorso, che appare quasi concluso, al momento di completare questa monografia, può essere in tal modo riassunto e schematizzato:

Individuazione e sviluppo del background dottrinario e scientifico

Adozione di metodologie strumentali di facile applicazione

Progettazione e sperimentazioni di metodologie sperimentali dotate delle seguenti caratteristiche:

- semplicità di applicazione
- economicità
- possibilità di disseminazione su larga scala

Il problema del rapporto mente-cervello costituisce l'ambito più significativo di studio della disciplina definita psicofisiologia. Gli studi e le ricerche in questo settore hanno costituito una parte importante del mio lavoro scientifico.

Presso la Clinica Psichiatrica della Università di Catania, ho fondato, negli anni Ottanta, e sviluppato fino al 2008, un *laboratorio di psicofisiologia sperimentale e clinica* presso il quale ho svolto numerosi studi e ricerche. I risultati acquisiti e le concettualizzazioni elaborate hanno costituito argomento di due monografie dal titolo *Sulle Tracce della Mente* (Scrimali, Grimaldi 1991), la prima e Neuroscienze e Psicologia Clinica, la seconda (Scrimali, 2010).

Ho definito *Tracce della Mente* gli indici psicofisiologici in quanto segni fisici relativi ai processi mentali, sia emotivi, che cognitivi e relazionali, e il mio lavoro di ricerca, in ambito psicofisiologico, si è sviluppato in una dimensione non riduzionista ma sistemica e improntata ad una epistemologia costruttivista.

La psicofisiologia è la disciplina che studia i rapporti di dipendenza tra attività psichiche e parametri biologici. Nel breve volgere di un centinaio di anni, essa ha subito un intenso processo di sviluppo, sia dal punto di vista metodologico, che dottrinario ed epistemologico, divenendo, oggi, una delle aree più promettenti della ricerca, nell'ambito delle neuroscienze.

Nel corso di questo rapido processo di crescita, imputabile, anche, in una certa misura, al progresso tecnologico, che ha fornito strumentazioni e, quindi, tecniche sempre più efficaci ed affidabili, si è assistito anche ad un differenziarsi del background epistemologico. In tale ambito si è visto contrapporsi, di recente, al riduzionismo e all'associazionismo dei primi Autori (Pavlov, 1903), un punto di vista differente, improntato alle cosiddette *teorie motorie della mente* e ai nuovi indirizzi della epistemologia contemporanea interazionista che, con Popper ed Eccles, rielaborano la tematica del rapporto mente-cervello sulla base dei contributi delle neuroscienze e in una dimensione non meramente biologista e riduzionista (Popper, Eccles, 1977).

La stessa definizione di psicofisiologia ha esibito un processo evolutivo. Mangina ha ridefinito, questa disciplina come: - *La scienza che studia la fisiologia delle funzioni psichiche, attraverso le relazioni tra cervello, corpo e comportamento, nell'individuo vivente che interagisce con l'ambiente* - (Mangina, 1983; Furedy, 1983).

Successivamente, Andreassi ha proposto la seguente formulazione: - *La psicofisiologia costituisce lo studio delle relazioni tra manipolazione di variabili psicologiche e le conseguenti risposte fisiologiche, misurate nell'individuo vivente, allo scopo di promuovere la chiarificazione delle relazioni tra processi mentali e funzioni somatiche* - (Andreassi, 1989).

Appare evidente, quindi, che la psicofisiologia costituisce la disciplina che, più direttamente, coinvolge la problematica del rapporto mente-cervello. Lo sviluppo della psicofisiologia si è articolato così nell'arco del Novecento, partendo da una ottica riduzionista per giungere, grazie anche ai contributi del gruppo di lavoro, da me creato, presso la Clinica Psichiatrica della Università di Catania, ad una dimensione complessa (Scrimali, 2000, 2003, 2007).

La psicofisiologia propriamente detta che potrebbe essere definita più accuratamente come psicofisiologia sperimentale e la fisiopatologia cioè lo studio delle modificazioni dei processi biologici nel corso dei diversi disturbi psichici e psicosomatici, fondendosi in una dimensione interdisciplinare, danno origine ad alla psicofisiologia clinica che comporta lo studio dei parametri psicofisiologici, non più in un setting di laboratorio con soggetti sani ma in ambito clinico con pazienti afflitti da disagio psichico e psicosomatico (Stegagno, 1988, 1991; Palomba, Stegagno 2004).

La psicofisiologia clinica interagisce e fornisce contributi in diversi contesti quali quelli di psicologia clinica, psichiatria, psicoterapia, psicologia sociale, psicologia della salute, medicina comportamentale, medicina psicosomatica (Palomba, Stegagno, 2006).

Lo sviluppo di una psicofisiologia clinica ha comportato la risoluzione di complessi problemi tecnici, metodologici ed anche relativi agli aspetti economici connessi con la possibilità di acquisire a basso costo un sistema di registrazione, al fine di renderne possibile la utilizzazione nel setting della clinica e della psicoeducazione.

Il MindLAB Set costituisce una delle soluzioni individuate e realizzate al fine di consentire la attuazione, nel setting clinico, di tecniche di psicofisiologia, realizzando così, concretamente la attuazione di una vera e propria *psicofisiologia clinica*.

## 4. *Teorie motorie della mente e modello biocibernetico nelle neuroscienze*

Come già sottolineato, gli ambiti di riferimento, per una corretta contestualizzazione del MindLAB, sono la psicoterapia, cognitivista costruttivista e sistemica e la psicofisiologia. Nell'ambito di questo capitolo, desidero puntualizzare che la psicofisiologia, a cui faccio riferimento, non è quella classica, riduzionista ed associazionista.

A partire dalla seconda metà degli anni Ottanta, mi sono dedicato infatti allo sviluppo di una *psicofisiologia costruttivista* da inserire nel background clinico del cognitivismo italiano che si è presto orientato, con Guidano, Liotti e Perris, in senso prevalentemente costruttivista e sistemico, delineando un frame di riferimento che può essere sintetizzato nei seguenti punti (Guidano e Liotti, 1983; Guidano, 1988; Perris, 1989):

- gli essere umani sono pro-attivi, rispetto all'ambiente e non re-attivi;
- esiste una ampia gamma di processi della mente che operano al livello tacito e non sono quindi consapevoli, pur costituendo una potente forma di conoscenza;
- l'esperienza personale umana ed il suo sviluppo costituiscono *processi autorganizzanti*, strettamente individuali e del tutto unici e i patterns di auto-organizzazione esibiscono una forte tendenza all'automantenimento;
- sebbene autoreferenziali, i pattern di organizzazione del Sé riflettono, nella loro storia evolutiva e nei pattern attivi di funzionamento, una influenza dei sistemi relazionali e sociali.

Una svolta cruciale, nell'ambito della *psicologia cognitivista*, si registrò nella seconda parte degli anni Sessanta, con i contributi di Miller, Galanter e Pribram raccolti nell'ormai storico *Piani e Struttura del Comportamento* (Miller, Galanter, Pribram, 1960).

Questi tre Autori affermarono chiaramente che, tra stimolo e risposta comportamentale o psicofisiologica, ci fosse molto di più di quanto un semplice meccanismo di associazioni potesse spiegare. Secondo tale impostazione, ogni input nervoso risulta *controllato* da un processo di origine centrale.

Infatti, i recettori sensoriali risultano attivi, indipendentemente da ogni eccitazione proveniente dall'ambiente e tali attività vengono continuamente modulate da fibre nervose efferenti. L'esempio più paradigmatico è quello dei recettori allo stiramento, presenti nelle masse muscolari. Tali recettori, i fusi neuromuscolari, sono controllati, nel loro grado di distensione, da fibre efferenti (fibre gamma), che si dipartono da motoneuroni. Allora, il pattern informativo afferente dipende dal grado di distensione muscolare, ma anche dalle attività di controllo esercitate, dalle strutture nervose centrali, sul recettore.

In conclusione, il sistema nervoso per *stabilire* il grado reale di distensione del fuso, operato da input esterni all'organismo, deve *tener conto* anche del livello di attività di controllo esercitata, dal medesimo sistema nervoso centrale, sui fusi. In sostanza, quindi, il cervello non è passivamente sottoposto a degli input, ma, le informazioni in arrivo verso le strutture neuronali della mente, costituiscono, sempre, il risultato di un confronto tra dati esterni e pattern di attività spontanei interni all'organismo.

Miller, Galanter e Pribram, sostituiscono così al concetto di *arco riflesso* quello della unità T.O.T.E., composta da un elemento di verifica e da uno operativo, introducendo, in psicofisiologia, l'*ipotesi cibernetica* secondo la quale uno dei meccanismi fondamentali del funzionamento del sistema nervoso è il *feedback*.

L'acronimo *T.O.T.E.*, costituito dalle iniziali delle parole Test, Operate, Test, Exit, definisce una unità operativa, nell'ambito della quale qualsiasi meccanismo nervoso, sia esso finalizzato al trasferimento di energia o di informazione o ad esercitare un controllo, si attiva attraverso due processori: uno in grado di effettuare un *test* e l'altro programmato per svolgere una qualche attività operativa.

L'attività operatoria risulta, in tal modo, indissolubilmente legata a quella di elaborazione della informazione. Il meccanismo si avvia in presenza di *incongruenza*, ossia di discrepanza tra modelli interni e pattern esterni di stimolazione e si arresta in presenza di *congruenza*. Ogni informazione, proveniente dall'esterno del sistema nervoso, pertanto, non agisce per il suo contenuto energetico, bensì informativo e tale informazione assume precise caratteristiche, non tanto per le sue proprietà intrinseche, ma, piuttosto, per il significato che acquisisce, in rapporto soprattutto allo stato interno del sistema nervoso stesso.

Si sono andate, quindi, sviluppando le cosiddette *teorie motorie della mente*, secondo le quali il sistema nervoso non funzionerebbe come un passivo recettore e associatore di dati sensoriali ma, al contrario, come attivo organizzatore e selezionatore dei dati di realtà.

Le teorie motorie della mente costituiscono la specifica elaborazione, in ambito neurofisiologico, della epistemologia costruttivista e consentono di delineare un nuovo scenario non più sensoriale e riflessologico allo studio del cervello umano ma, piuttosto, biocibernetico, sistemico e processuale. Se la mente umana è *motoria* e *proattiva*, piuttosto che *sensoriale* e *reattiva*, appare chiaro che la realtà non viene passivamente registrata ma *costruita* grazie alla disponibilità di complesse euristiche che si fondano su programmi della mente, in parte innati e in parte strutturati nel corso del processo di sviluppo ed apprendimento.

Tali programmi, differentemente definiti in ambito cognitivista, come *schemi* e *modelli operativi interni* sono i responsabili della interpretazione finale del dato di realtà. L'impiego del MindLAB Set consente di accedere alle componenti tacite ed automatiche di tali programmi, contribuendo alla loro graduale modificazione ed evoluzione nell'ambito di un processo complessivo di evoluzione della mente.

## 5. Attività elettrodermica e suo monitoraggio

Il monitoraggio della attività elettrodermica costituisce la tecnica psicofisiologica che può vantare la storia più lunga, e la letteratura più ampia, nell'ambito della psicofisiologia. Si tratta di un parametro connesso alle caratteristiche del tessuto cutaneo di aree specifiche del corpo umano quali, soprattutto le dita delle mani. A prima vista può sembrare strano che una informazione raccolta a livello delle dita possa riferirsi a ciò che accade nel cervello (Prokasy, Raskin, 1973).

In realtà, se si riflette su alcuni aspetti relativi alle funzioni della pelle delle mani e delle dita, in particolare, si può iniziare a comprendere il rapporto che le lega alle attività del cervello, emotive, cognitive, comportamentali e relazionali. L'epidermide delle dita costituisce infatti la struttura con la quale entriamo in contatto col mondo esterno e grazie alla quale lo manipoliamo efficacemente. *Toccare e manipolare* significa per homo sapiens *conoscere ed agire*.

Affinché il rivestimento cutaneo delle mani e delle dita in particolare, possa svolgere al meglio, la sua funzione è necessario che le caratteristiche di flessibilità e resistenza della cute siano sempre regolate al meglio. Ciò si ottiene con una continua e ben dosata idratazione dello strato epidermico corneo che avviene ad opera delle ghiandole sudoripare.

Specifici esperimenti hanno dimostrato che, bloccando la microsudorazione, attraverso iniezioni di sostanze anticolinergiche, la cute delle mani diventa meno sensibile, meno capace di manipolare e meno resistente alle abrasioni. Del resto è osservazione comune che, quando si hanno le mani secche e disidratate, (per esempio d'inverno e se si usano frequentemente detersivi aggressivi) è facile che la cute si fessuri e addirittura che compaiano delle piccole ferite.

Altra osservazione comune è che la pelle disidratata dei polpastrelli delle dita diminuisce la sensibilità e la competenza manipolatoria. Provate a riconoscere un piccolo oggetto o a infilare un filo nella cruna dell'ago se avete le mani disidratate!

La continua modulazione della attività di *microsudorazione* delle mani costituisce dunque un processo cruciale per riconoscere, manipolare, agire e relazionarsi. *Darsi la mano*, quando ci si incontra, è un atto relazionale che trasmette molte informazioni al cervello. Sono certo, che ricevendo una stretta di mano, quando questa è calda, asciutta, morbida e liscia, ricavate una sensazione ben diversa sul vostro interlocutore rispetto a quando stringete una mano fredda, sudata o ruvida e screpolata. Come si vede anche le relazioni sociali sono condizionate dalla attività sudoripara cutanea delle mani!

Poiché la produzione e la utilizzazione del sudore, per idratare la pelle delle mani, costituisce un processo molto dispendioso, sia dal punto di vista energetico, che per la perdita di sali preziosi, è naturale che tale processo sia strettamente e finemente regolato dal sistema nervoso. Quindi, il cervello cognitivo ed esecutivo (sistema corticale frontale) e il cervello emotivo (sistema limbico e ipotalamico) concorrono entrambi, come vedremo tra poco, a regolare la attività sudoripara delle mani.

Appare chiaro dunque che la sudorazione dei polpastrelli delle dita può costituire una ottima *traccia della mente*, per utilizzare la metafora, da me coniata, anni fa per definire i diversi parametri psicofisiologici (Scrimali, Grimaldi, 1991).

Ma come si passa dalla attività sudoripara delle mani alla possibilità di registrare il parametro elettrodermico? La risposta può iniziare ad essere data considerando che, come molti altri sistemi biologici, la pelle delle mani esibisce un comportamento simile a quello di un resistore la cui conduttanza si modifica continuamente al variare dello stato funzionale del tessuto cutaneo e del sistema nervoso che lo controlla.

Infatti, se applichiamo una piccola differenza di potenziale sulla cute delle mani, la corrente elettrica incontrerà una elevata resistenza alla sua circolazione, dovuta all'alto potere isolante della *cellule morte dello strato corneo*. L'epidermide però non costituisce una struttura compatta, ma è attraversata dai dotti escretori di molte ghiandole sudoripare (figura I, n.8).

Il sudore è un soluto ricco di sali, in particolare *cloruro di sodio*; si tratta quindi di una soluzione elettrolitica in grado di abbassare notevolmente la conducibilità elettrica della cute la quale, dunque, in ogni dato momento, dipende dal livello di attività della ghiandole sudoripare. Maggiore è la

quantità di sudore prodotto dalle ghiandole e lentamente versato nello strato corneo, più elevata sarà la *conduttanza cutanea*.

In tal modo un rumore improvviso, un profondo sospiro, una domanda, posta al soggetto, o un movimento, effettuato da quest'ultimo, sono seguiti, dopo circa due secondi, da una caduta della resistenza elettrica di alcuni distretti cutanei. Questa risposta transitoria, denominata in passato *riflesso psicogalvanico*, ma più correttamente definita oggi *risposta elettrodermica fasica* ha una forma d'onda caratteristica, con un tempo di salita compreso tra 1 e 2 secondi e un tempo di discesa notevolmente più lungo (Edelberg, 1970).

Il versante discendente della forma d'onda può assumere vari aspetti: da una curva che degrada dolcemente ad una ripida discesa. Un tempo di latenza medio, per una risposta, registrata a livello palmare, in una stanza con temperatura confortevole (20° C), si aggira intorno ad 1,8 secondi (Edelberg, 1972).

Occorre comunque precisare che, poiché la *resistenza elettrodermica* varia in termini inversamente proporzionali al *livello emotivo*, si preferisce utilizzare, come misura fisica del parametro elettrodermico, la *conduttanza*, che si modifica, invece, in termini di relazione diretta con l'attivazione emotiva. In sostanza, maggiore risulta il valore della *conduttanza*, che si esprime in *microsiemens*, più elevato è il *livello di attivazione emozionale* del soggetto o del paziente.

Nel 1966 Johnson e Lubin (1966) hanno proposto il termine di *attività elettrodermica* per descrivere i differenti fenomeni elettrici legati alla attività sudomotoria cutanea, distinguendo, nel loro ambito, due tipologie di processi elettrodermici, *fasici e tonici* (Lacey, 1947). I termini *attività psicogalvanica* e *riflesso psicogalvanico* sono stati definitivamente abbandonati, nella letteratura scientifica a partire dagli anni Sessanta (Venables, Martin, 1967), ma purtroppo risultano ancora molto usati in ambito divulgativo e su Internet.

Le *risposte fasiche* sono indicative di rapidi e transitori momenti di attivazione, conseguenti ad una risposta d'ansia, ad un sommovimento emotivo, ad una situazione conflittuale, ad attività mentali che provocano tensione (*worry*) o preparazione all'azione. Queste risposte fasiche sembrano dovute alla rapida contrazione delle *fibre mioepiteliali* che circondano il dotto delle ghiandole sudoripare e la cui azione provoca una rapida fuoriuscita di sudore dal dotto ghiandolare. In accordo alla nomenclatura internazionale, tali risposte fasiche vengono definite *Skin Conductance Responses* (SCRs), da Edelberg (1967). La produzione di tali risposte, dovuta alla contrazione delle *fibre mioepiteliali del dotto*, (figura I, n.13) sembra riconducibile alla azione del mediatore adrenalina (Fowles, 1973). Sembra che le fibre mioepiteliali del dotto siano sensibili anche alle catecolamine (adrenalina e noradrenalina) presenti nel circolo ematico (Goodall, 1970).

Il monitoraggio di queste risposte si può effettuare in diverse circostanze, cliniche e sperimentali. Dal punto di vista clinico, particolare interesse riveste la registrazione delle risposte d'ansia, allo scopo di valutare, in modo oggettivo, la reale risonanza emotiva di situazioni perturbanti (Davis, 1929). Tra quelli correlati alle risposte elettrodermiche di tipo fasico, il parametro che è stato oggetto di analisi più approfondita è costituito dal monitoraggio delle cosiddette *reazioni di orientamento*, vale a dire risposte fasiche evocate mediante la somministrazione randomizzata di pattern di stimoli acustici tonali, consecutivi e uguali tra loro (Sokolov 1963).

Una metodologia di questo tipo consente di monitorare il trend della cosiddetta *abituazione*, cioè il processo per cui le risposte fasiche *tendono ad estinguersi* con il ripetersi dello stimolo. Se si somministra sempre la stessa tipologia di stimoli, al soggetto, progressivamente il suo interesse si riduce fino alla estinzione della risposta fasica elettrodermica. La velocità con cui avviene il processo di *abituazione* varia da individuo ad individuo e, nello stesso soggetto, dipende dalle sue condizioni emotive e cognitive.

Lo studio dunque delle *risposte elettrodermiche fasiche evocate* da input sensoriali monotoni (stimoli) o da input cognitivi più complessi (eventi) costituisce una metodologia importante per lo studio dei processi di human information processing (Berlyne, 1961, Scrimali e Grimaldi, 1991).

Una notevole importanza riveste anche lo studio di un tipo di attività elettrodermica simile a quella fasica evocata, che si manifesta però in assenza di stimoli esterni; queste *risposte fasiche spontanee* vengono definite nella letteratura anglosassone *NS-SCR*, cioè *Non Specific - Skin*

*Conductance Responses*. Le risposte fasiche spontanee, presenti nel tracciato, sono provocate da attività mentali caratterizzate da una connotazione apprensiva e intensa, come quella che si registra nei pazienti ossessivi o afflitti da un *disturbo da ansia generalizzata* e che viene definita *worry* (Davey, Wells, 2006).

Passiamo ora a descrivere l'attività *elettrodermica tonica*, che si esprime come *Livello Basale della Conduttanza Elettrodermica (Skin Conductance Level, SCL)*, e costituisce un indice dello *stato generale di attivazione e vigilanza* (Malmo, Shagass, 1949). Un decremento dello *Skin Conductance Level* è indicativo di un progressivo rilassamento psicofisico, di un processo di distensione generale dell'individuo (Mathews, Gelder, 1969).

Il monitoraggio del livello basale della conduttanza elettrodermica appare, quindi, particolarmente utile qualora si voglia oggettivare l'entità del rilassamento psicofisico, conseguito mediante l'apprendimento e la pratica di varie tecniche di autocontrollo (Scrimali, Cardillo, Caruso, Caniglia, Macaudo, Rapisarda, 1977).

Paul ha dimostrato che la distensione psicofisica, prodotta da un breve training di tecniche di rilassamento, è in perfetto accordo con le modificazioni dello *Skin Conductance Level* (Paul, 1969). Il monitoraggio quotidiano di questo parametro, infine, si dimostra in grado di fornire indicazioni attendibili sui livelli di stress esperiti dal soggetto.

Per concludere la descrizione del parametro elettrodermico, occorre aggiungere la considerazione che tutto quanto detto fin ora si riferisce alla cosiddetta *attività elettrodermica exosomatica*. Questo termine indica che il parametro elettrodermico che si analizza è generato dal fatto di applicare alla cute, dall'esterno (da ciò il termine *exosomatico*, cioè potenziale esterno al corpo) una differenza di potenziale per poi registrare la conduttanza al passaggio della cute e le sue variazioni.

Esiste un'altra tipologia di attività elettrodermica, nell'ambito della quale non si applicano differenze di potenziale ma ci si limita a posizionare due elettrodi, uno in una area relativamente povera di ghiandole sudoripare, per esempio il dorso della mano, e l'altro in una molto ricca, come il palmo (Wilcot, 1959)

In questo modo si registra, utilizzando un amplificatore operativo, una differenza di potenziale di circa 50 millivolts. Le modificazioni della situazione emozionale provoca variazioni del potenziale che può addirittura cambiare polarità. Le misurazioni, in termini endosomatici, sono più accurate e ricche di informazione in quanto, per esempio, sono in grado di discriminare tra riflesso di orientamento e riflesso difensivo. Necessitano però di strumentazioni e metodologie piuttosto complesse che le rendono utili più in ambito di ricerca che nel setting clinico.

Complessa è la regolazione della attività elettrodermica che coinvolge strutture del sistema nervoso periferico e centrale. A livello centrale si possono distinguere sostanzialmente tre sistemi diversi in grado di regolare l'attività elettrodermica. Un sistema corticale, individuato nella *corteccia pre-motoria del lobo frontale* (Area 6 di Broadman, Schwarz, 1937), un secondo è localizzato nelle *strutture limbiche anteriori* (Isamat, 1961); il terzo ed ultimo è costituito dal sistema dell'*amigdala*, dell'*ippocampo* e del *talamo*.

Come si vede, dunque, l'attività elettrodermica riflette molteplici processi. Quelli di pianificazione ed esecutivi del lobo frontale, quindi di una struttura tra le più evolute e sofisticate dell'intero sistema nervoso, i processi emozionali, connessi al sistema limbico, la memoria, per via dell'ippocampo, e la regolazione dell'input sensoriale, grazie al ruolo del talamo. Oltre a ciò lo studio della attività elettrodermica, attuato contemporaneamente in entrambe le mani, può fornire interessanti informazioni sui processi di *specializzazione emisferica*, sia strutturali, che funzionali. Alcune ricerche hanno infatti dimostrato che le asimmetrie funzionali tra mano destra e mano sinistra possono accentuarsi o ridursi a seconda della condizione emotiva ma anche in relazione a stati patologici quali schizofrenia e depressione.

Una recente ricerca di Bob, Susta, Glaslova Pavlat e Raboch (2006) ha dimostrato che, nella condizione schizofrenica, e nella depressione, i pattern di coerenza emisferica, studiati tramite la registrazione bilaterale della attività elettrodermica, possono fornire indicazioni coerenti con la situazione clinica. In particolare questi Autori hanno osservato che mentre nei controlli destrimani si registra una leggera prevalenza dei valori dello *Skin Conductance Level*, a sinistra, tale condizione si inverte nei pazienti depressi e si esaspera in quelli schizofrenici).

Dal punto di vista biochimico le sostanze che influenzano l'attività elettrodermica sono le catecolamine in quanto la adrenalina è in grado di attivare le cellule mioepiteliali contenute nel dotto della ghiandola sudoripara, attivando così risposte fasiche.

Il mediatore finale delle terminazioni nervose che innervano la ghiandola sudoripara è l'acetilcolina. Ciò spiega perché sostanze dotate di attività anticolinergica tendano a far diminuire la conduttanza elettrodermica.

La relativa semplicità del monitoraggio del parametro elettrodermico e la notevole massa di informazioni valide ed attendibili che esso è in grado di fornire, sulle attività psichiche, emotive e cognitive, spiega la notevole mole di studi e ricerche esistenti in letteratura.

Le prime osservazioni sulla attività elettrodermica iniziano infatti nella seconda metà dell'Ottocento con Tarchanoff che per primo registra e studia sistematicamente questo parametro psicofisiologico nell'uomo (Tarchanoff, 1880).

La strumentazione era molto semplice costituita sostanzialmente da un ponte di Wheatstone, realizzato e descritto compiutamente per la prima volta dall'omonimo autore nel 1843 al fine di misurare genericamente le resistenze dei materiali e tutt'ora impiegato nella industria (figura III). Si tratta sostanzialmente di un sistema costituito da una fonte di corrente elettrica, quindi una batteria, da una serie di resistenze elettriche e da un galvanometro. La corrente che fluisce nel circuito è misurata dal galvanometro e dipende dal valore della resistenza da misurare. Ogni variazione di questa ultima viene segnalata da movimenti dell'ago del galvanometro (Wheatstone, 1879).

Tarchanoff utilizzò per primo un dispositivo per il monitoraggio della attività elettrodermica basato sul ponte di Wheatstone. In sostanza, la *resistenza variabile* del ponte di Wheatstone era costituita proprio dalla pelle delle mani dei pazienti. Infatti nei punti A e B della figura IV egli applicò due derivazioni collegate alla mano dei pazienti con elettrodi metallici. Ogni cambiamento della resistenza elettrodermica veniva segnalato dalle oscillazioni del galvanometro. La strumentazione di Tarchanoff fu dunque il primo dispositivo della storia in grado di monitorare un parametro psicofisiologico, dando di fatto inizio alla storia delle neuroscienze. Un modello di una simile strumentazione è fotografato nel bel film di Roberto Faenza *Prendimi l'Anima*.

In psicoterapia lo studio della attività elettrodermica fa il suo ingresso con la ricerca di Karl Gustav Jung che si era basato sull'assunto di Freud che la terapia doveva individuare i processi inconsci che causavano la sofferenza del paziente. Jung applicò la registrazione della attività elettrodermica alla tecnica analitica. Preparò un elenco di parole che leggeva al paziente mentre registrava la attività elettrodermica. Se la parola era connessa con topiche critiche della sua psiche egli osservava evidenti risposte elettrodermiche fasiche. Le sue esperienze con la attività elettrodermica furono pubblicate nel 1906 nell'articolo *Studies in World Analysis* (Jung, 1906) Questo importante contributo del grande psichiatra svizzero può considerarsi dunque la prima importante testimonianza della integrazione del monitoraggio della attività elettrodermica nel setting psicoterapico. Nella figura VII riporto una immagine catturata dal film di Faenza il quale, probabilmente per esigenze filmiche, fa applicare gli elettrodi alla fronte, piuttosto che alle dita.

Negli anni recenti lo sviluppo della elettronica digitale e dell'informatica ha fornito un nuovo impulso al monitoraggio della attività elettrodermica. Oggi le componenti di una efficiente sistema di monitoraggio della attività elettrodermica sono sostanzialmente tre, una strumentazione per la misura, un software per la registrazione delle informazioni ed un computer per la elaborazione dei dati raccolti.

Scopo del mio lavoro di ricerca è stato quello di mettere a punto, grazie allo sviluppo del MindLAB Set, una metodologia economica, di facile uso e in grado di essere disseminata ma rigorosamente controllata da un punto di vista scientifico e in grado di fornire risultati clinici, ma anche scientifici, affidabili e quindi confrontabili a livello di studi sperimentali replicabili.

Il mio lavoro di sviluppo di strumentazioni per il monitoraggio e il biofeedback della attività elettrodermica è iniziato più di trenta anni fa.

Il Dermometer, degli anni Settanta, collegato ad un plotter analogico mi ha consentito di iniziare i primi monitoraggi sistematici della attività elettrodermica exosomatica.

Con lo Psychotrainer, negli anni Ottanta si concretizzò un progetto di ricerca finalizzato alla realizzazione di un dispositivo compatto, economico e di facile impiego per un impiego clinico del monitoraggio ed il biofeedback della attività elettrodermica.

Con il MindLAB si passa ad una tecnologia tutta digitale e ottengo, all'inizio degli anni 2000 una strumentazione completa ed autonoma per il monitoraggio ed il biofeedback della attività elettrodermica. Questa strumentazione, tutt'ora attuale e in grado di fornire un output per il software MindSCAN & Psychofeedback, appariva ideale nei setting in cui non era possibile utilizzare un computer. Infatti il MindLAB racchiudeva in sé tutte le funzioni necessarie per raccogliere il dato elettrodermico, registrarlo su un protocollo cartaceo e per fornire feedback acustici e visivi al paziente nelle sedute di autoregolazione emozionale.

Limiti del MindLAB sono apparsi il peso non differente imputabile alla presenza di batterie per la alimentazione e il costo non troppo contenuto.

Sulla base della esperienza svolta per diversi anni col MindLAB non solo in Italia ma in molti Paesi di tre continenti ho deciso di realizzare un sistema integrato composto di una periferica deputata solo alla acquisizione del dato elettrodermico e da un software dedicato, mentre il ruolo di erogazione dei feedback visivi ed acustici durante l'attuazione dello Psychofeedback viene svolto dal computer.

Il MindLAB Set è costituito, appunto, da un *sistema integrato*, comprendente una unità per la acquisizione del parametro elettrodermico la *Psychodata Acquisition Unit*, da un software complesso denominato *MindSCAN & Psychofeedback* e da un data base di riferimento, denominato *Katane* che consenta un chiaro riferimento normativo per il confronto dei dati raccolti dai pazienti.

La introduzione di una metodologia strumentale nel setting clinico comporta ancora la compiuta

risoluzione di numerose difficoltà e, per tale ragione molta cura è stata dedicata allo studio ed alla risoluzione di problemi tecnici critici come la scelta degli elettrodi, la modalità di applicazione, l'uso eventuale di una *pasta conduttrice isotonica al sudore umano*, ma anche alle problematiche complesse del setting, analizzato alla luce degli sviluppi attuali della Ergonomia cognitiva. Particolare cura è stata dedicata allo studio delle interfacce per lo scambio di informazione tra strumentazione ed operatore, strumentazione e paziente e tra operatore e paziente.

La realizzazione del MindLAB Set tende a realizzare oggi il sogno di Jung di potere accedere ai processi inconsci (taciti diciamo noi cognitivisti) con l'ausilio di strumentazioni in grado di fornire chiare informazioni su di essi. Nella foto della figura VIII è possibile vedere una delle strumentazioni da me realizzate, un MindLAB analogico, utilizzata durante un workshop da me tenuto in Giappone.

## 6. Effetti di sostanze psicoattive sul parametro elettrodermico

Poiché molto spesso i pazienti, con i quali utilizza, a livello di assessment o di psicoterapia, il MindLAB Set, assumono farmaci, è necessario conoscere l'effetto delle diverse sostanze sul parametro elettrodermico, al fine di interpretare correttamente i dati che si registrano. Il parametro elettrodermico, infatti, come del resto qualunque altro sistema fisiologico, risente dell'influenza diretta ed indiretta di sostanze psicoattive introdotte nel corpo umano. Questo problema è ben noto agli specialisti in elettroencefalografia che infatti consigliano il wash out di ogni psicotropo alcuni giorni prima di eseguire un tracciato, dal momento che molti farmaci possono esibire un effetto marcato sulla morfologia della registrazione.

Per quanto riguarda la attività elettrodermica, occorre subito specificare che l'effetto di sostanze somministrate può influenzare questo parametro in modo differente, dal momento che occorre considerare l'azione a *livello periferico*, quindi nella pelle, oppure sui centri di controllo, dunque a livello del sistema nervoso centrale.

Per quanto attiene al primo aspetto, ogni sostanza, in grado di produrre effetti anticolinergici, riduce la conduttanza elettrodermica, dal momento che il mediatore chimico finale della attività sudoripara è l'acetilcolina.

Sostanze, in grado di esercitare una azione anticolinergica, possono dunque diminuire la conduttanza elettrodermica con un meccanismo *periferico* al di là del loro eventuale effetto sul sistema nervoso centrale. Tra queste:

- antispastici
- antiparkinsoniani
- neurolettici, soprattutto fenotiazinici
- antidepressivi triciclici

Altre sostanze psicoattive ed alcune di quelle appena citate influiscono sulla attività elettrodermica in quanto modificano alcuni processi psichici quali ansia e arousal, tono dell'umore ed attivazione timica, oppure lo human information processing. In questo caso, il fatto che l'attività elettrodermica si modifichi, dipende dalla azione terapeutica sintomatica del farmaco.

Tra le sostanze assunte a fini voluttuari occorre considerare il caffè, il tè, il fumo di tabacco e l'alcool. Le prime tre sostanze esercitano una azione attivante sul sistema nervoso e quindi provocano un incremento della conduttanza elettrodermica. L'alcol invece palesa un effetto bifasico, attivante a basso dosaggio, in grado di ridurre la attività elettrodermica a dosaggi più elevati, in concomitanza con il palesarsi dell'effetto sedativo.

Passiamo ora ad analizzare, sinteticamente, l'azione di alcuni farmaci, frequentemente assunti dai pazienti, sul parametro elettrodermico.

### **Beta bloccanti**

Grazie alla loro azione adrenolitica, sono in grado di ridurre la percezione dei sintomi fisici dell'ansia, e possono contribuire a ridimensionare l'attività elettrodermica, sia tonica che fasica. Ciò costituisce quindi un correlato della attività terapeutica di tali sostanze e può essere utilizzato per il monitoraggio della condizione ansiosa (Gruzelier, Connolly, 1979).

Nei pazienti ipertesi si è osservato una certa correlazione tra riduzione dei parametri pressori, ottenuti con un beta-bloccante, e la riduzione dei valori della conduttanza elettrodermica.

## **Benzodiazepine**

Sono psicotropi in grado di contrastare l'ansia e costituiscono oggi i farmaci più prescritti ed assunti nel pianeta. La loro azione sul parametro terapeutico è stata ampiamente documentata, sia per quanto riguarda lo SCL, che si riduce, che il numero di risposte fasiche spontanee (*NS-SCR*), che divengono meno numerose. Una chiara relazione tra effetto terapeutico delle benzodiazepine è stata dimostrata, sia a breve termine, e cioè nel giro di un lasso di tempo ridotto (anche pochi minuti quando si utilizzano benzodiazepine a rapida azione come il lorazepam) che a medio termine (alcune giornate) se si attua una terapia sistematica (Frith, Stevens, Johnstone, Owens, 1984). Ciò può servire a documentarne l'effetto farmacodinamico e terapeutico.

## **Neurolettici**

Al contrario della clorpromazina, che esibisce un certo effetto periferico di tipo anticolinergico, in grado di ridurre la conduttanza elettrodermica al di là di un eventuale effetto terapeutico di tipo centrale, l'aloiperidolo agisce sulla conduttanza elettrodermica solo come conseguenza al suo effetto terapeutico sintomatico sulle psicosi (Gruzelier, Hammond, 1978). Pertanto il monitoraggio della attività elettrodermica, tonica e fasica, può costituire un indice di monitoraggio della attività farmacodinamica e sintomatica dell'aloiperidolo. Ciò si evidenzia, sia nella condizione schizofrenica, che in quella maniaca ed ipomaniaca. In questo caso la somministrazione di aloiperidolo riduce gradatamente (nel corso di alcuni giorni) lo *Skin Conductance Level* e il *Numero di Risposte Fasiche Spontanee (NS-SCRs)*.

## **Antidepressivi**

I triciclici influenzano la attività elettrodermica a livello cutaneo a causa della loro azione anticolinergica, come dimostrato da uno studio che ho condotto all'inizio degli anni Ottanta (Scrimali, Grimaldi, Rapisarda, Lombardo, Alberghina, 1982) mentre ciò non accade per gli inibitori del reuptake della serotonina (*serotonin specific reuptake inhibitors – SSRI*) che influenzano il parametro elettrodermico solo in ragione dell'effetto timo-analettico (Thorell, Kjellman, d'Elia, 1987).

L'azione di questi ultimi farmaci, sulla conduttanza elettrodermica, quindi può essere utilizzato come parametro di valutazione della *azione terapeutica* degli stessi. In un paziente depresso la somministrazione, per esempio, di fluoxetina, attiva un incremento progressivo della conduttanza man mano che migliora il tono dell'umore. Desidero comunque precisare che quando parlo di azione terapeutica di un inibitore del reuptake della serotonina non intendo un reale effetto antidepressivo, dal momento che per reale cambiamento terapeutico nella depressione intendo la modificazione degli schemi e dei pensieri automatici disfunzionali, nonché dei pattern relazionali (modelli operativi interni), processi questi che nessun cosiddetto *antidepressivo* può promuovere e che si possono conseguire solo attraverso la psicoterapia. In realtà i cosiddetti anti-depressivi dovrebbero essere chiamati più correttamente timoanalettici dal momento che l'unica azione che sono in grado di manifestare è quella di migliorare l'astenia, l'abulia, l'anedonia e i sintomi somatici della depressione. Il trattamento con questi farmaci ha fatto registrare paradossalmente un certo numero di casi di suicidio (Teicher, Glod, Cole, 1990). A ben pensarci, non è un paradosso, infatti tale fenomeno può essere spiegato riferendosi al dato che il paziente, quando sta molto male, coltiva progetti di suicidio ma non ha le forze e la capacità esecutive per metterlo in atto, cosa che può invece avvenire dopo che si è palesato l'effetto attivante di un *timo-analettico*. In questo caso è possibile dire che il paziente sia morto *migliorato!*

## **Anticomiziali, anche definiti stabilizzanti del tono dell'umore**

L'acido valproico, il valproato di sodio e la carbamazepina riducono l'attività elettrodermica tonica e fasica, man mano che agiscono sul tono dell'umore nella condizione maniaca ed ipomaniaca (Keck, McElroy, 2009).

## 7. Documentazione della dinamica del cambiamento

Come abbiamo visto, il parametro elettrodermico appare in grado di evidenziare e monitorizzare, come ben documentato da una ormai ampia letteratura, i cambiamenti terapeutici che si verificano nei disturbi d'ansia, nella depressione, negli episodi maniacali del disturbo bipolare e nella schizofrenia.

D'altra parte, anche la psicoterapia e le tecniche di autoregolazione emozionale e mindfulness sono in grado di migliorare le condizioni funzionali del sistema nervoso e di produrre cambiamenti significativi del parametro elettrodermico. In definitiva, se il paziente migliora, da un punto di vista sintomatologico, a ciò corrisponde un modificarsi del parametro elettrodermico. L'impiego nella clinica del MindLAB Set consente di realizzare in modo routinario una psicobiologia del processo terapeutico che Biondi raccomanda come possibile opzione di ricerca (Biondi 2008).

Da alcuni anni ho introdotto il MindLAB come presenza costante nel mio setting di lavoro come psichiatra, psicologo clinico e psicoterapeuta. I risultati sono molto interessanti. Spesso paziente e familiari non sono in grado di apprezzare i primi cambiamenti che intervengono grazie al processo terapeutico. La proposta di un elaborato MindSCAN, che compara tracciati eseguiti all'inizio del trattamento e dal momento attuale consente di attivare una positiva discussione relativa al fatto che i cambiamenti ci sono ma loro ancora non li vedono.

La valutazione del cambiamento del parametro elettrodermico può essere attuata seguendo quanto suggerito da Blanchard e Andrasik che propongono una semplice formula matematica in base alla quale, la percentuale di miglioramento (%) si ottiene sottraendo allo *Skin Conductance Level* (SCL) di baseline lo *Skin Conductance Level* registrato dopo il trattamento e moltiplicando il valore ottenuto per 100 (Blanchard, Andrasik, 1987).

I valori dello SCL, da utilizzare per svolgere i calcoli, suggeriti dalla formula di Blanchard e Andrasik, sono le medie dei minuti di registrazione, come emerge dalla analisi statistica effettuata dal programma MindSCAN, quindi si tratterà del valore medio del periodo di assessment effettuato (tali valori non sono visibili nella figura perché è stata tagliata una parte dello stampato per non rendere visibile il nome del paziente).

La discussione sul tracciato, ancorandosi ad un dato oggettivo, può costituire una buona base di partenza per sviluppare, nel paziente e nei parenti, la consapevolezza delle dinamiche di cambiamento in corso. Nella figura successiva riporto, a titolo esemplificativo, un tracciato, da me eseguito, con MindLAB Set, (figura I) che documenta i cambiamenti prodottisi in un paziente durante l'evoluzione clinica di un disturbo ossessivo compulsivo, trattato con la terapia cognitiva, fluoxetina e ansiolitici (tracciato superiore e istogramma di sinistra *nella condizione ancora critica* e tracciato inferiore e istogramma di destra *dopo il trattamento*).

Applicando la formula di Blanchard e Andrasik, si ottiene una percentuale di miglioramento del 66%. Ciò per quanto riguarda l'arousal, ma è importante anche notare che, nel primo tracciato, erano presenti numerose ed ampie *risposte fasiche spontanee*, collegate a pensieri ossessivi, come riferito dalla paziente stessa. Nel dettaglio, si contano chiaramente *sette risposte fasiche*, mentre nel secondo tracciato non se ne osserva nessuna. In questo caso, la applicazione della formula di Blanchard e Andrasik, ci dà un risultato del 100% di miglioramento!

Nel tracciato che segue (figura II) si può osservare, invece, una sequenza di due registrazioni, effettuate in un paziente afflitto da psicosi schizofrenica (*Entropia della Mente*, secondo la mia concettualizzazione, Scrimali, 2006).

La prima (tracciato in basso e istogramma di sinistra dell'istogramma) è stata effettuata in una condizione di compenso e discreto benessere, la seconda nel momento in cui una serie di stress aveva teso a peggiorare la condizione clinica del paziente (tracciato superiore e barra a destra nell'istogramma).

In questo caso il MindSCAN ha palesato una condizione negativa mentre il paziente era ancora compensato clinicamente, consentendo di decidere le misure terapeutiche del caso quali riformulazione del trattamento farmacologico e ripristino di sedute di psicoterapia ed autoregolazione emozionale con cadenza più frequente.

## 8. Set e Setting con MindLAB Set

Set ed setting hanno costituito topiche cruciali, sia nell'ambito della Medicina che, e in misura maggiore, della psicoterapia. Col primo termine si definiscono gli aspetti materiali del contesto in cui si attua la relazione tra terapeuta e paziente. Quindi l'ambiente fisico, cioè la stanza e, in generale, i locali in cui si svolge l'attività clinica, gli oggetti usati, le condizioni microclimatiche, gli arredi, il background sonoro, la prossemica.

Il setting riguarda invece gli aspetti relazionali e, quindi, l'interazione tra terapeuta e paziente. E' evidente che set e setting si influenzano reciprocamente. Per esempio il camice bianco fa parte del set ma influenza fortemente il setting. Ancora di più lo influenzano i guanti di plastica e la mascherina.

Durante il mio lungo servizio presso la clinica Psichiatrica della Università di Catania ho sempre evitato l'uso del camice che connota immediatamente il setting *in senso medico biologico* e mi sono relazionato col paziente in abiti normali e sportivi.

Quando capitava che arrivassero direttamente dalla strada barboni e alcolisti, in pietose condizioni igieniche, per la lunga permanenza in strada, mi sono sempre rifiutato di usare mascherina e guanti di gomma, come sono soliti fare molti colleghi.

Credete sia possibile istituire una relazione di accudimento presentandosi mascherati e in guanti di gomma? Immaginatevi una brava mamma che per cambiare il pannolino del suo bambino prima si metta una mascherina, un camice verde sterile e i guanti di gomma da chirurgia. *-Ma mi faccia il piacere!-* è proprio il caso di dire, citando il grande Totò! Tuttavia i colleghi che si bardano in questo modo credono di essere *buoni psichiatri* e di fatto forse lo sono ma in senso di *psichiatria biologica*, l'orientamento che ci ha regalato manicomi, elettroshock, lobotomie, terapie neurolettiche indiscriminate e la concettualizzazione della cosiddetta *cronicità*. No, grazie!

Nell'ambito della psicoterapia, Freud si occupò il set e di setting in modo molto accurato. Del resto per il grande Maestro viennese che doveva esser un tantino ossessivo e che agiva nell'ottica di una concezione esasperatamente deterministica, tutto aveva importanza. Sono rimasto sempre colpito visitando il suo studio di Vienna per la cura dei particolari. Famoso il suo *divano* per il paziente e la poltrona nella quale egli stesso prendeva posto alle spalle del primo, la cui foto riporto nella figura I.



Figura I

Ora, dopo circa due secoli di storia della psichiatria moderna, e più di un secolo di psicoterapia viviamo un'era di rivoluzioni. Per esempio, il *set manicomio* ed il setting della istituzionalizzazione sono stati eliminati (almeno in Italia) grazie al lavoro di psichiatri coraggiosi e geniali come Basaglia (Basaglia, 1968).

Ma sono maturi i tempi per l'adozione sistematica di una strumentazione nel set della psicoterapia e della psicologia clinica? E' già oggi attuabile connettere, nel lavoro clinico quotidiano neuroscienze e psicoterapia?

Indubbiamente il problema esiste e io ho cercato di studiarlo accuratamente per diversi anni. Per esempio se il set della psicofisiologia clinica è costituito da un laboratorio, e se nel bel mezzo del colloquio siamo costretti a chiedere al paziente di *seguirci in laboratorio, per effettuare una registrazione*, cioè attiva specifiche dinamiche emozionali nel paziente (e negli eventuali parenti presenti che, in Sicilia, sono di solito numerosi ed apprensivi!) e notevoli resistenze nel terapeuta costretto a muoversi, durante il suo lavoro, da un ambiente all'altro e confrontarsi con strumentazione complesse ed impegnative. Così, col tempo, ho capito che la soluzione ideale era quella in cui il MindLAB Set si inserisse in modo discreto ed ergonomico nel setting abituale del colloquio clinico e della psicoterapia.

In questo modo, dopo aver svolto parte del colloquio, possiamo proporre al paziente di *misurare il parametro elettrodermico* ma possiamo farlo senza che né il paziente né il terapeuta debbano muoversi dalle loro poltrone e, anzi, mantenendo la stessa identica postura adottata durante il colloquio.

Strumentazione e computer entrano quindi discretamente in gioco mentre l'applicazione degli elettrodi, senza preparazioni specifiche e senza paste conduttrici rende tutto molto disteso e poco drammatico. Anzi, per favore, definiteli *sensori* quando vi rivolgete al paziente, dal momento che il termine elettrodo è inquietante perché evoca i trattamenti di shock e, in genere, il rischio di ricevere scariche elettriche!

Il software MindSCAN è talmente intuitivo e l'interfaccia grafica così chiara che il terapeuta non sarà distratto più di tanto da essi e potrà continuare a rivolgere la sua attenzione al paziente mantenendo il contatto oculare mentre si attiva la procedura di assessment.

Come si vede, il setting, attuabile grazie alla adozione del MindLAB Set, è stato da me accuratamente studiato e sperimentato alla luce di avanzate concettualizzazioni, ricavate dagli recenti sviluppi della ergonomia cognitiva.

Il setting più efficace, alla, luce di quanto appena spiegato, e che consente di integrare stabilmente il MindLAB Set nella pratica clinica quotidiana, sia in fase di assessment (*MindSCAN*), che di Terapia (*Psychofeedback*), è quello denominato *face to face* (figura II).

Tale setting si realizza nella normale condizione adottata per i colloqui e le consultazioni in Medicina, Psicologia, Psichiatria e Psicoterapia. L'operatore è seduto alla sua scrivania mentre il paziente ed i suoi eventuali accompagnatori sono disposti davanti a lui. Per realizzare questo tipo di setting è necessario avvalersi di un monitor da disporre con lo schermo rivolto verso il paziente.

Se l'operatore si avvarrà, insieme al MindLAB Set, di un computer portatile, non occorre altro per realizzare tale setting *face to face*. Qualora l'operatore preferisca impiegare un computer desktop, allora dovrà fornirsi di uno *splitter vga*, acquistabile in qualsiasi negozio di elettronica. E' necessario potere facilmente accendere e spegnere il secondo monitor e questo sul computer portatile può essere attuato agevolmente azionando il comando F8.

Nel caso in cui si usi un computer da tavolo e il *setting face to face* il monitor per il paziente verrà acceso e spento utilizzando un interruttore telecomandato (acquistabile nei negozi di materiale elettronico).

Durante il normale colloquio clinico, il monitor per il paziente è **spento** così come quando si esegue una valutazione di base della attività elettrodermica secondo la metodologia di assessment del MindSCAN. Il secondo monitor verrà acceso dall'operatore al momento della restituzione e dei commenti sul tracciato registrato.

Qualora non si disponga di un secondo monitor, si può procedere in modo diverso. Si può lavorare alla scrivania durante le procedure di assessment e la restituzione si attua sul tracciato

stampato. Quando si devono attuare procedure di biofeedback, se non si possiede un secondo monitor, occorre necessariamente spostarsi in un setting *side by side* nel quale sia l'operatore che il paziente possono osservare il monitor del PC (figura I). Questa seconda opzione può essere accettabile in fase di biofeedback in quanto comunque tale tecnica necessita di una ridefinizione del setting.



**figura I**



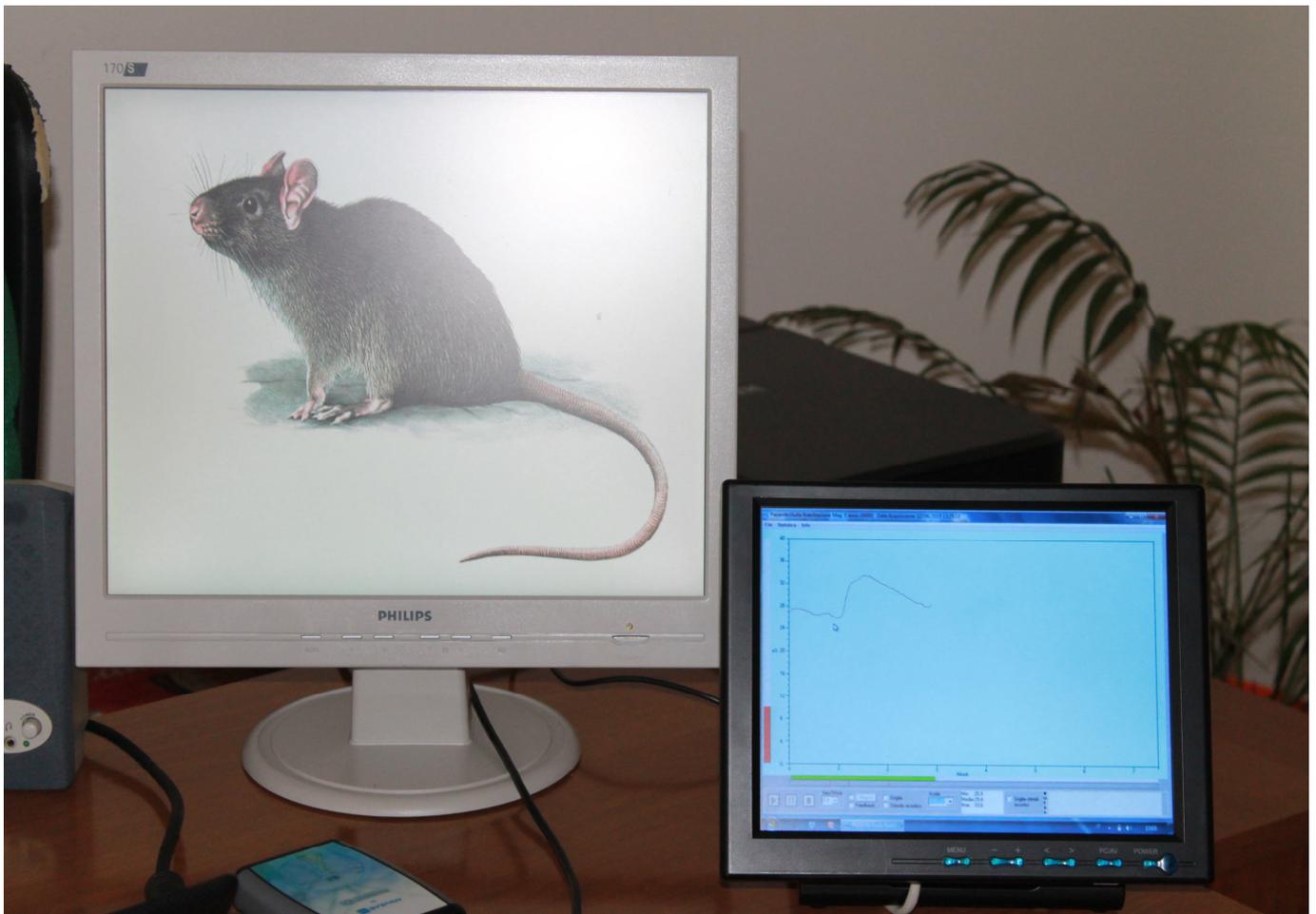
**figura II**

Particolarmente interessante ed efficace risulta un setting, da me appositamente sviluppato, grazie a MindLAB Set, per attuare tecniche di desensibilizzazione sistematica con esposizione ad immagini e filmati correlati alla condizione fobica, sofferta dal paziente.

Per attuare tale setting, occorre sistemare sulla scrivania un secondo PC poco ingombrante, idealmente un netbook.

Questo secondo PC sarà collegato al monitor di maggiori dimensioni mentre, un secondo monitor ,più piccolo, verrà affiancato al precedente per la visualizzazione dei dati relativi alla attività elettrodermica.

I due display per il paziente appariranno come illustrato nella figure successive che mostrano il setting di desensibilizzazione per due diverse fobie, quella dei topi e quella dei ragni.





E' facile individuare, nel monitor più piccolo ,un vistoso incremento della conduttanza elettrodermica, provocato, nel paziente, dalla visione dello stimolo fobico.

Nella foto successiva è possibile osservare il setting di lavoro per un trattamento di desensibilizzazione MindLAB assistita.



Per rendere la esposizione ancora più realistica, si può utilizzare un video completo di audio. Nel caso specifico, riportato nella foto, la paziente udiva in cuffia i tipici squittii emessi dai ratti.



## ***9. Esecuzione, lettura e restituzione di un tracciato MindSCAN***

MindSCAN consiste in una registrazione della attività elettrodermica tonica e fasica spontanea, attuata con il MindLAB Set, per un lasso di tempo complessivo di *sette minuti*. Nell'ambito della registrazione si distinguono tre fasi:

- Tre minuti di baseline
- Un minuto di attivazione cognitiva (sottrazioni seriate del sette)
- Tre minuti di recupero

Il MindSCAN è di facilissima attuazione e fornisce preziose indicazioni ai fini della psicodiagnosi e della pianificazione del trattamento integrato. Può essere eseguito routinariamente con tutti i pazienti nel corso del primo colloquio. Richiede in tutto una decina di minuti, inclusa la restituzione dei risultati e la stampa del tracciato. Passo ora a descrivere sinteticamente la procedura del *MindSCAN*.

### **Setting**

Dopo aver svolto il colloquio preliminare, in un setting che preveda la utilizzazione *face to face*, del MindLAB SET si può senz'altro procedere. Lanciate il programma MindSCAN e Psychofeedback senza attivare il feedback acustico. Il monitor rivolto verso il paziente deve essere, per ora, spento.

### **Consegna per il paziente.**

*Ora vorrei eseguire una semplice misurazione di un parametro connesso alla sua condizione emotiva. Grazie allo sviluppo delle neuroscienze oggi è possibile misurare e quantificare la condizione emotiva con questa strumentazione.*

*E' un po' come la elettroencefalografia in neurologia o l'elettrocardiografia in cardiologia. Si cerca di ottenere una documentazione oggettiva dello stato di funzionamento di processi fisiologici.*

*Nel nostro caso specifico potremo ottenere una documentazione della sua condizione emotiva. La acquisizione di questo parametro è assolutamente semplice e priva di qualsiasi effetto negativo. La strumentazione è sicura in quanto alimentata a batteria ed isolata dal computer. Inoltre non avvertirà nulla. Immagini qualcosa di simile alla misurazione della temperatura ad una persona che si supponga sia febbricitante.*

*Invece del termometro, applicherò due piccole placchette a due dita della mano destra. La registrazione si svolgerà in tre fasi e durerà complessivamente circa quattro minuti. Nella prima fase non dovrà fare nulla e cercherà di mantenersi tranquillo. Poi le dirò un numero e dovrà effettuare dei calcoli per un minuto, poi per un altro minuto dovrà cercare di rilassarsi e sgombrare la mente da ogni pensiero.*

## Test

Passate dolcemente una salviettina asciutta sulle dita *indice* e *medio* della *mano dominante* e fissate gli elettrodi al polpastrello senza stringere troppo ma assicurandovi che gli elettrodi non si muovano. Dopo aver applicato gli elettrodi, accendete la strumentazione e fate partire la registrazione (pulsante *PLAY*). Fate trascorrere circa un minuto per consentire alla strumentazione di calibrarsi sul valore della conduttanza del paziente, inoltre settate il valore dell'acquisizione dati in 0.25 secondi. In tal modo il grafico si presenterà con una ascissa di quattro minuti. A questo punto fermate la registrazione e fatela ripartire. Per i primi due minuti non fate nulla. Quando il grafico raggiunge il punto relativo al termine del secondo minuto, attivate il marca-evento e dite al paziente:

*-Il numero su cui iniziare a lavorare è 250! Ora sottraggila, a voce alta, comunicandomi sempre il risultato, il numero sette andando sempre indietro fino a quando non le dirò stop.-*

Dopo un minuto di sottrazioni seriali del sette, possiamo dire stop e attivare di nuovo il marca-evento, pregando ora il paziente di rilassarsi mentalmente cercando di non pensare più alla prova cognitiva appena effettuata ed al suo esito.

### Registrazione del tracciato

A questo punto togliete e memorizzate i dati ottenuti. Non dimenticate di registrare nella apposita finestra che si tratta di una prima registrazione del *MindSCAN*.

### Restituzione al paziente

Potete, a questo punto, stampare il tracciato e mostrarlo al paziente, per poi commentarlo oppure accendere il secondo monitor. In questo caso potete usare il puntatore, mosso dal mouse, per indicare i vari aspetti del tracciato stesso. Fate notare i valori registrati (minimo, massimo e medio) e commentate. Se i valori sono superiori a quanto indicato dal data base *Katane*, per quella fascia di età, fate notare al paziente che effettivamente la sua condizione emotiva risulta alterata.

Osservate e fate notare al paziente la morfologia del tracciato se ci sono nei primi due minuti più di tre risposte fasiche spontanee e se esse sono ampie in modo che il tracciato si presenti con il filo di una sega (a dente di sega), fate notare che ciò dimostra una attività mentale sostenuta e ed eccessiva. Commentate anche cosa è accaduto durante le sottrazioni seriali del sette ed il periodo di recupero.

Si sarebbe dovuto registrare solo un piccolo incremento della conduttanza durante il compito cognitivo ed un rapido recupero del valore precedente. Un incremento marcato dei valori durante *le sottrazioni seriali del sette*, ed un mancato recupero stanno a testimoniare un elevato livello di ansia e preoccupazione.

### Pianificazione del trattamento

Dite ora al paziente che questa strumentazione non è disegnata solo per la psicodiagnosi ma risulta utile anche per la terapia integrata. Proponete dunque delle sedute di *Psychofeedback* allo scopo di imparare nuove strategie di autoregolazione emozionale. Spiegate al paziente che un esito positivo del trattamento integrato (farmacologico e psicoterapico) dovrà comportare una modificazione del tracciato e che quindi saranno effettuate nuove misurazioni in itinere allo scopo di documentare il progressivo miglioramento clinico.

Come si comprende facilmente, la procedura descritta si presenta altamente innovativa e in grado di impressionare molto favorevolmente il paziente che sarà felice di uscire dal colloquio con un tracciato ed una valutazione obiettiva della sua condizione. La metodologia, appena descritta, è stata da me ampiamente sperimentata con centinaia di pazienti, ottenendo sempre risultati positivi sul piano clinico ed un elevato livello di soddisfazione da parte degli utenti.

## ***10. Psicodiagnostica Strumentale***

La *Psicodiagnostica strumentale* costituisce un nuovo orientamento in psicologia clinica che ho elaborato negli anni recenti. Si tratta del tentativo di utilizzare tecniche psicofisiologiche, nell'ambito del processo di assessment, al fine di acquisire informazioni anche a livello biologico che vanno a completare quelle di tipo psicologico e relazionale. Il concetto di *Psicodiagnostica strumentale* si colloca nell'ambito del modello biopsicosociale complesso, relativo al disagio psichico, che propone di considerare la condizione umana, della malattia e della terapia a livello biologico e quindi del cervello, a livello della mente e quindi psicologico e nell'ambito delle relazioni interumane, dal momento che l'uomo è, dal punto di vista, etologico, un animale sociale (Scrimali, 2007).

La *Psicodiagnostica strumentale* si prefigge, quindi, di rendere possibili, nel setting clinico, procedure di assessment in grado di documentare il funzionamento in atto dei processi della mente. Il monitoraggio della attività elettrodermica, che si realizza grazie al MindLAB Set, si inserisce a pieno nell'ambito di una *Psicodiagnostica strumentale*, che annovera anche lo studio della attività elettroencefalografica, elettromiografica, cardiaca, termica e, in futuro, anche biochimica.

Nel corso di un lungo lavoro di sperimentazione ho raccolto, presso il Centro Clinico ALETEIA, dell'Istituto Superiore per le Scienze Cognitive, un database, denominato *Katane* che si riferisce ai valori normativi ricavati da un adeguato campione di soggetti di controllo e di cui ho già parlato. Successivamente ho testato ampi gruppi di pazienti afflitti dalle seguenti problematiche cliniche:

- disturbo da ansia generalizzata
- disturbo da attacchi di panico
- disturbo post traumatico da stress
- fobie
- ossessioni e compulsioni
- depressione
- disturbi della alimentazione
- dipendenze
- schizofrenia
- episodio maniacale
- balbuzie
- ipertensione arteriosa
- sindrome dell'intestino irritabile
- sindrome pre-mestruale
- impotenza psicogena

I risultati raccolti ed elaborati, alla luce della letteratura corrente, verranno qui di seguito riportati, in forma estremamente sintetica. Per un approfondimento di questa topica, rimando alle indicazioni bibliografiche e ad una nuova monografia che sto preparando. (Scrimali, 2009, in preparazione).

### **Dati relativi alle diverse problematiche cliniche**

#### **Disturbo da ansia generalizzata.**

In questa patologia si osservano elevati livelli di Skin Conductance Level le cui oscillazioni appaiono sintone con l'andamento nel tempo della sintomatologia ansiosa (Birket-Smith, Hasle, Jensen, 1993).

## **Disturbo da attacchi di panico**

Nel disturbo da attacchi di panico, una serie di recenti accurate ricerche sperimentali hanno documentato elevati livelli dello *Skin Conductance Level* che si incrementa notevolmente se si promuovono strategie diverse per attivare l'attacco di panico. Alcune ricerche hanno messo in relazione questo dato con gli elevati livelli di noradrenalina plasmatica che si registrano in questi pazienti. (Braune, Albus, Frohler, Hohn, Scheibe, 1994).

## **Disturbo post traumatico da stress**

Nel disturbo post traumatico da stress è stata dimostrata una specifica risposta di attivazione, caratterizzata da un incremento della attività elettrodermica nel momento in cui si mostrano ai pazienti delle vignette che illustrano l'evento traumatico, mentre non si evidenzia una simile reazione quando i pazienti osservano disegni che illustrano situazioni stressanti ma non connesse al trauma specifico che essi hanno vissuto. Un altro dato interessante riguardo il comportamento della attività elettrodermica in questa patologia è che la risposta elettrodermica di arousal registrata si ridimensiona in accordo al successo terapeutico ottenuto con trattamenti integrati farmacologici e di terapia cognitiva (Tarrier, Sommerfield, Connell, Deakin, Pilgrim, Reynolds, 2002).

## **Fobie**

Valori elevati dello *Skin Conductance Level*. Ulteriore incremento se il paziente immagina la situazione temuta o gli si mostrano dei filmati che la riguardano (Lader, Wing, 1964).

## **Ossessioni e compulsioni**

Caratteristica presenza di numerose ed ampie risposte fasiche spontanee connesse al fenomeno del *worry* (Zahn, Insel, Murphy, 1984; Hofmann, Moscovitch, Litz, Kim, Davis, Pizzagalli, 2005).

## **Depressione**

Bassi valori di conduttanza e presenza di risposte fasiche spontanee, se è presente, nel quadro clinico, anche la fenomenologia ansiosa e, soprattutto, la *rimuginazione* (Lader, Wing 1969).

## **Disturbi della alimentazione**

### ***Anoressia***

Si registra un incremento dello skin conductance level quando al paziente viene presentato del cibo e ciò consente di esemplificare il fatto che la vista del cibo attiva una risposta condizionata di stress, con conseguente impossibilità di digerire (Scrimali, 2003).

### ***Anoressia e bulimia***

Utilizzando una telecamera e riprendendo l'immagine della paziente, si osserva un incremento dello *Skin Conductance Level*. Ciò serve per far comprendere alla paziente (fase di auto-osservazione) in vista della *ristrutturazione cognitiva*, come la visione del proprio corpo generi una elevazione dell'arousal, con conseguente evitamento che alimenta i circoli viziosi che sono alla base del mantenimento del disturbo dello schema corporeo (Scrimali, 2003).

## **Dipendenze**

Elevati livelli di arousal durante il craving che si evidenziano con letture sui tracciati di alti valori dello *Skin Conductance Level* (Taylor, 2004; Taylor, Carlson, Iacono, Lykken, McGue, 1999).

## **Schizofrenia**

In presenza di sintomi positivi, si osservano numerose risposte fasiche spontanee nonché elevati livelli di arousal (i valori della conduttanza raggiungono spesso livelli superiori a 30 microsiemens). Quando prevalgono i sintomi negativi, si registra una scarsa attività fasica spontanea. L'incremento dello *Skin Conductance Level* può essere altresì monitorato come *warning sign* di possibile ricaduta, da me definita, piuttosto, nuova crisi (Zahn, Frith, Steinhauer, 1991; Scrimali, 2006).

## **Episodio maniacoale**

Nella fase ipomaniacale, o francamente maniacoale, del disturbo bipolare, la conduttanza elettrodermica si incrementa notevolmente. Il monitoraggio sistematico di tale parametro può, dunque, essere utilizzato come *warning sign* di viraggio della condizione timica (Iacono, Lykken, Pelloquin, Lumry, Valentine, Tuason, 1983).

## **Balbuze**

La balbuze costituisce una condizione clinica che affligge milioni di persone. E' stato calcolato che, nel mondo occidentale, ci siano tra 40 e 50 milioni di bambini afflitti da balbuze. (Coleman 1976). Diversi studi dimostrano il ruolo cruciale dell'ansia e di un atteggiamento di fobia sociale nell'istituire e mantenere il disturbo (Weber, Smith, 1990; Craig, 1990). L'arousal è elevato e si accentua ancora di più nel momento in cui il paziente inizia a balbettare.

## **Ipertensione arteriosa**

Numerose ricerche, focalizzate sulla analisi dei pattern di risposta biologica a stressor di vario tipo (suoni sgradevoli e intensi, per esempio) hanno dimostrato che, nei pazienti ipertesi, si riscontrano, rispetto a soggetti omogenei di controllo, una serie di modificazioni di molteplici parametri fisici, in termini significativamente superiori a quello che accade nei soggetti normotesi. In particolare si osserva una maggiore elevazione della pressione arteriosa, della frequenza cardiaca, della noradrenalina plasmatica della cortisolemia e degli acidi grassi liberi (Bauman, Ziprian, Godicke, Hartrodt, Nauman, Lauter, 1973.).

Il monitoraggio della attività elettrodermica, consente, in tale situazione sperimentale, di osservare valori più elevati dello Skin Conductance Level e una risposta caratterizzata dal suo incremento più elevata rispetto ai controlli. Anche il recupero dei livelli precedenti la somministrazione dello stressor appare ritardata (Fredrikson, Dimberg, Frisk-Holmberg, 1980).

Questo dato appare molto interessante, allo scopo di utilizzare il MindSCAN nello studio delle componenti emozionali legate ad una eventuale ipertensione di grado lieve e recentemente insorta. Vedremo infatti più avanti nella monografia che lo Psychofeedback può essere considerato una risorsa utile nei trattamenti integrati della ipertensione. Una serie di ricerche svolte dal nostro gruppo di lavoro, utilizzando il MindLAB Set, ha permesso di individuare valori più elevati dello SCL negli ipertesi e anche la sua riduzione durante trattamenti farmacologici ed integrati, riduzione sintona con l'abbassamento della pressione arteriosa.

## **Sindrome dell'intestino irritabile**

La sindrome dell'intestino irritabile costituisce una problematica piuttosto diffusa, e piuttosto invalidante per i disturbi che comporta (coliche, diarrea, stipsi) e difficile da risolvere dal momento che si tratta di una problematica tipicamente funzionale, strettamente connessa a dinamiche emozionali.

Ricerche sperimentali hanno dimostrato che, ne pazienti afflitti da Sindrome dell'Intestino Irritabile, si osservano valori elevati del livello basale della conduttanza elettrodermica e che questi si innalzano notevolmente nelle situazioni stressanti (Walter, 2006).

## **Sindrome pre-mestruale**

La sindrome premenstruale è una condizione disfunzionale che può comparire nella donna nel periodo immediatamente precedente la comparsa del flusso mestruale. Essa si caratterizza per un disagio sia somatico che psichico. Per quanto riguarda questo ultimo aspetto rilevanti appaiono la tensione emotiva, la irritabilità, la impulsività e l'aggressività. L'attività elettrodermica fa registrare in questa sindrome elevati valori dello *Skin Conductance Level* (Van Den Akker, Steptoe, 1980).

## 11. Utilizzazione dei dati registrati per la costruzione di una narrativa del processo di autoregolazione

La possibilità di richiamare dall'archivio i tracciati memorizzati costituisce una funzione importante, ai fini del processo terapeutico. In terapia, infatti, è molto importante che il paziente possa sviluppare una *narrativa positiva* riferita alla continua evoluzione della sua condizione clinica.

Spesso i pazienti tendono a negare i progressi conseguiti a causa di una visione eccessivamente pessimista, legata ai loro schemi disfunzionali. Utilizzando le funzioni del software, che consentono di visualizzare tutti i tracciati, realizzati nel corso delle varie fasi del trattamento, si facilita, nel paziente, lo sviluppo di una nuova, più positiva ed adattiva narrativa che deve prendere atto del processo evolutivo in corso come inequivocabilmente documentato dai tracciati.

Un aspetto importante di questa topica possiamo ritrovarla all'interno della procedura che descrivo più avanti e che ho denominato *Family Strange Situation*. La restituzione al paziente ed ai parenti dei tracciati registrati in presenza dell'operatore e dei familiari, consente di evidenziare, in modo obiettivo, che i parenti con i loro comportamenti ad alta emotività espressa, provocano uno stress al paziente debitamente registrato dal MindLAB Set.

Questo dato può costituire la premessa per la costruzione di una narrativa basata sulla constatazione che l'interazione in famiglia è *oggettivamente* negativa. Un altro aspetto relativo a questa topica può essere legato alla possibilità di documentare in seduta l'effetto di una benzodiazepina ad azione rapida come il lorazepam.

In tal modo il paziente può osservare oggettivamente, grazie ai tracciati registrati, prima e dopo la somministrazione, l'effetto rapido ed efficace della sostanza (nella figura I: tracciato ed istogramma verde si riferiscono all'acme di una crisi di panico, mentre il tracciato e l'istogramma rossi sono stati ottenuti dopo l'effetto di un disoide di *lorazepam a pronta biodisponibilità (orosolubile)*, somministrato al paziente). Questa osservazione costituirà la base per lo sviluppo di una *nuova narrativa*, basata sui processi di coping di cui ora il paziente dispone e che sono stati documentati come inequivocabilmente efficaci.

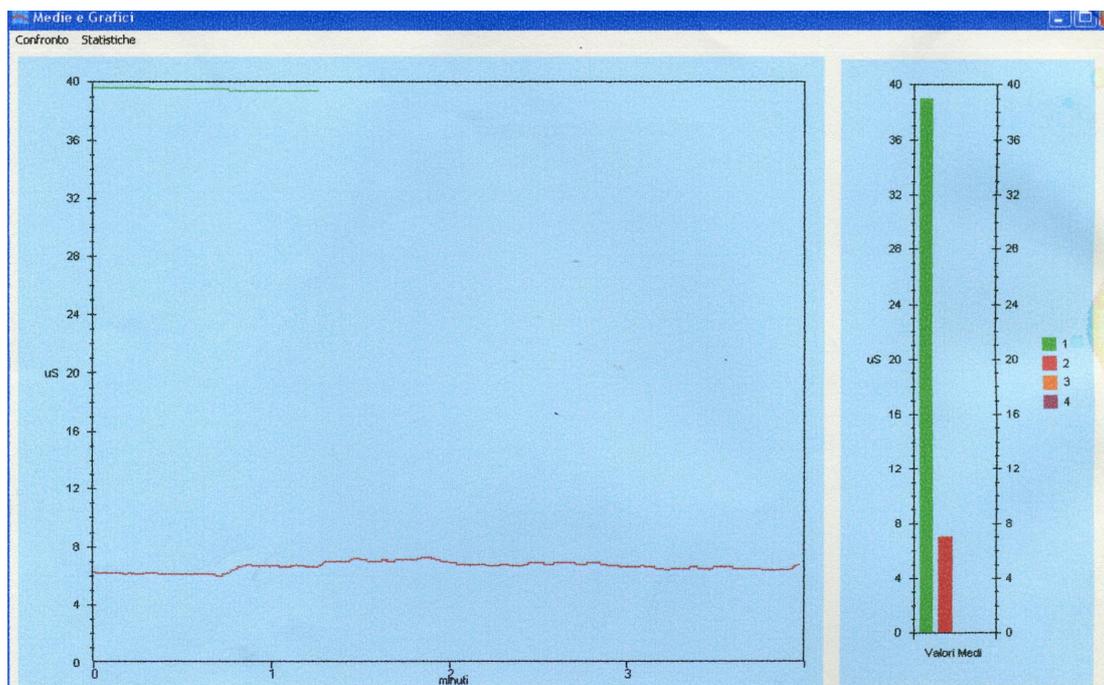


figura I

## ***12. MindLAB Set e neurobiologia dei processi relazionali: Attaccamento, reciprocità e Family Strange Situation***

La teoria dell'attaccamento studia i pattern relativi al processo di parenting e di attaccamento (1958, Ainsworth, 1989, 1988).

La dinamica di attaccamento costituisce una componente cruciale per lo sviluppo della mente relazionale umana (Guidano, 1988, Liotti, 2003, Siegel, 1999). Negli anni recenti si è sviluppata una nuova scienza, a cavallo tra psicologia sociale e neuroscienze, denominata *neuroscienze delle relazioni umane*. (Cozolino, 2006).

Nell'ambito delle *neuroscienze delle relazioni umane*, un posto importante è occupato dalla branca specialistica della psicofisiologia, denominata *psicofisiologia sociale* (Andreassi, 1989). In questo contesto il monitoraggio della attività elettrodermica è stato utilizzato come monitor dei processi di attaccamento, nell'ambito dei quali sono stati evidenziati livelli elevati di SCL sia nel caregiver che nel bambino che esibisce pattern di attaccamento ansioso resistente (Lemche, Giampietro, Surguladze, Amaro, Abdrew, Williams, Brammer, Lawrence, Maier, Russell, Simmons, Ecker, Joraschky, Phillips, (2005).

Presso l'Istituto di Clinica Psichiatrica della Università di Catania, ho sviluppato, nell'ambito della *psicofisiologia sociale*, una linea di ricerca tendente a studiare i correlati psicofisiologici, a livello di attività elettrodermica, del clima emotivo familiare (Scrimali, Grimaldi, 1991).

Tale linea di ricerca si è sviluppata riferendosi ad una serie di studi che hanno fornito risultati incoraggianti (Gruzelier, Venables, 1975). Ohman, nel 1981, dopo aver effettuato una completa rassegna della letteratura, è giunto alla conclusione che il parametro elettrodermico appare strettamente correlabile alla condizione clinica di stato dei pazienti schizofrenici, con particolare riguardo alle ricadute e agli episodi di scompenso clinico (Ohman, 1981).

D'altra parte, Vaughn e Leff, hanno dimostrato che lo stress, proveniente dall'ambiente, sotto forma, sia di life-events, che di partnership con parenti ad alta Emotività Espressa, poteva incrementare l'arousal dei pazienti schizofrenici, e trovarono conferma di tale dato nel corso di una ormai classica ricerca sperimentale (Vaughn, Leff, 1976).

La relazione tra arousal, evidenziato tramite il monitoraggio della attività elettrodermica, e l'esposizione dei pazienti schizofrenici, fu poi confermata in una successiva ricerca da Tarrier, Vaughn, Lader e Leff (Tarrier, Vaughn, Lader, Leff, 1979).

Un altro aspetto, potenzialmente interessante, dell'impiego di tecniche psicofisiologiche, nell'ambito dello studio multimodale del clima emotivo familiare, è riconducibile alla valutazione oggettiva dell'emotività dei parenti dei pazienti schizofrenici. Appare infatti plausibile l'ipotesi di lavoro che i parenti ad alta emotività espressa dei pazienti schizofrenici siano caratterizzati da elevati livelli di arousal monitorizzabili mediante la registrazione della attività elettrodermica.

Alcune esperienze, effettuate presso il laboratorio di psicofisiologia della Clinica Psichiatria della Università di Catania, hanno sortito, in tal senso, risultati incoraggianti (Scrimali, Grimaldi, 1991). A partire da tali dati preliminari, ho successivamente sviluppato una nuova procedura di assessment multimodale dei pattern relazionali familiari definita *Family Strange-Situation*.

La procedura consiste, sostanzialmente, nel valutare, non solo l'attività elettrodermica del paziente, in assenza ed in presenza dei parenti, ma, anche, la sua performance, per quanto concerne la possibilità di controllare il parametro elettrodermico in una condizione di biofeedback. Più nel dettaglio, la *Family Strange Situation* può essere in tal modo illustrata.

Dopo aver effettuato il trial del Five Minute Speech Sample, al fine di valutare l'Emotività Espressa, con tutti i parenti conviventi, il paziente viene sottoposto ad una procedura in tal modo riassumibile:

**Trial:**

Il paziente riceve una succinta descrizione della dinamica del biofeedback  
Il paziente prova ad abbassare il feedback acustico della strumentazione (10')  
Si registra, via computer, il tracciato elettrodermico

**II Trial:**

Si ripete la procedura come per il primo trial ma facendo assistere i parenti.  
In questa fase viene fornita la seguente consegna:

**Al paziente:**

- Ripeta quanto fatto prima, cercando di ottenere il miglior risultato possibile-

**Ai parenti:**

Brevissima esposizione di quanto dovrà essere tentato dal paziente (*-Il vostro congiunto dovrà fare abbassare il suono della strumentazione e modificare il display visivo analogico. Ciò potrà essere ottenuto se egli riuscirà a rilassarsi.-*) Consegna specifica: *-Osservate la sua prestazione e cercate di collaborare per il miglior risultato possibile-*.

L'attitudine di parenti (prossimità spaziale, comportamento, comunicazione verbale e non verbale) viene monitorata tramite videoregistrazione. Per quanto riguarda gli aspetti più tecnici della metodologia, occorre specificare quanto segue.

Nell'ambito della Family Strange-Situation, si utilizza il MindLAB Set ed il software *Psychofeedback*. Questo software consente, come abbiamo visto, non solo la memorizzazione dei tracciati dei due trial, ma, soprattutto, il confronto degli stessi, sia in modo analitico che sintetico. Infatti, l'operatore è in grado, una volta completata la procedura di valutazione, di mostrare al paziente ed ai familiari i risultati conseguiti. In particolare, il tracciato di baseline viene evidenziato in verde, mentre quello ottenuto alla presenza dei genitori viene plottato in rosso. Oltre a ciò il programma realizza un grafico a barre che riporta i valori medi dei due tracciati negli stessi colori descritti per i tracciati analitici dei due trial. Allo scopo di validare la *Family Strange Situation*, è stata realizzata una ricerca sperimentale.

Sono state coinvolte nel programma di ricerca 17 famiglie nelle quali nessun membro era afflitto da disagio psichico. Per verificare preliminarmente tale condizione le famiglie contattate e prescelte per partecipare alla ricerca sono state testate, in tutti i componenti tramite il Test Middlesex Hospital Questionnaire. Ogni famiglia era composta dai genitori e da uno o più figli. Sono stati individuati, come soggetti incaricati di svolgere il ruolo di controllo nei confronti dei pazienti psichiatrici, 17 figli. Il gruppo è risultato in tal modo composto:

maschi: 7 maschi  
femmine: 10 femmine  
età 25,82 +/-5.75  
classe sociale: media

Le famiglie sono state convocate presso la Clinica Psichiatrica della Università di Catania ed è stata attivata la procedura della *Family Strange Situation*. Hanno partecipato alla sessione solo i genitori mentre, nel caso della presenza nella famiglia di fratelli o sorelle del testando, questi non sono stati coinvolti nella procedura di assessment. I soggetti che hanno emulato il ruolo di *paziente* hanno compilato il Relative Bonding Instrument.

Nella tabella I sono riportati i valori medi, le deviazioni standard e le variazioni di conduttanza nel corso del secondo trial nei confronti del primo per ogni soggetto. Da una prima ricognizione dei trend di variazione, subita dal parametro elettrodermico, nel corso dei due trial, si è potuto constatare quanto segue. In nessun *testando* si è registrata una diminuzione della conduttanza elettrodermica media nel corso del secondo Trial. In un testando non si è osservata alcuna modificazione.

In 16 soggetti la conduttanza elettrodermica media, durante il II trial, si è innalzata. Il valore medio di variazione, osservato nell'intero gruppo, nel corso del secondo trial, rispetto al primo, è stato di 1.32 con una deviazione standard di  $\pm 1.11$ .

Successivamente si è voluto esplorare se l'incremento della conduttanza elettrodermica, nei soggetti sani, correlasse con l'atteggiamento di controllo dei genitori riferito alla variabile *controllo*, indagata tramite l'RBI. A tal fine e si è compilata la tabella II nella quale sono riportati i valori della variazione di conduttanza in ciascun soggetto con la media dei valori di controllo fatti registrare dai due genitori. Si è indagata la presenza di una eventuale correlazione utilizzando il test non parametrico dei segni per ranghi di Wilcoxon. Il p è risultato inferiore allo 0.05, evidenziando, in tal modo, una correlazione statisticamente significativa. Nella figura I si può osservare una fase della simulazione della *Family Strange Situation* attuata in role playing da Colleghi di diverse parte del mondo durante un workshop che ho tenuto in Svezia. Il Collega che impersona il padre è Daniel Beck (che ringrazio), figlio del grande Aaron T. Beck, l'iniziatore della Terapia Cognitiva, nonché terapeuta della famiglia a Boston. Potete immaginare l'emozione che ho provato quando Dan si è iscritto al mio workshop! Il feedback che mi ha dato dopo il seminario è stato positivo e ciò conferma la mia soddisfazione per la procedura sviluppata.

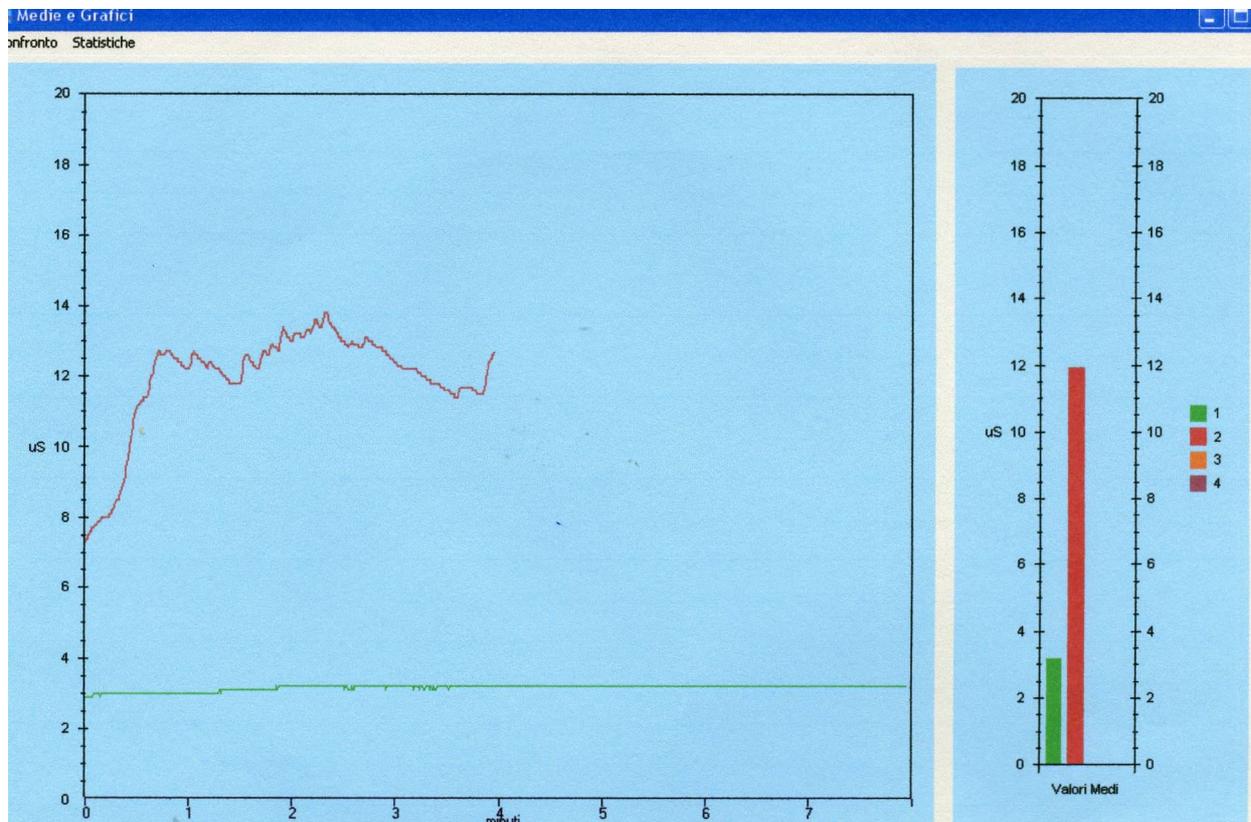


figura I

**Tabella I**

Soggetto:	I Trial	II Trial	Differenza
G.V.	6.68 +/-1.58	6.82 +/-2.35	0.14
O.P.	4.15 +/- 0.42	5.58 +/- 0.46	1.43
N.C.	3.83 +/- 1.13	4.59 +/- 1.84	0.76
G.B.	2.31 +/- 0.23	5.75 +/- 0.62	3.44
C.B.	3.08 +/- 0.66	3.52 +/- 0.34	0.44
L.D.	3.90 +/- 0.44	6.85 +/- 2.06	2.95
G.C.	2.26 +/- 0.24	4.31 +/- 0.62	2.05
A.P.	7.88 +/- 1.38	10.24 +/- 1.70	2.36
R.S.	2.27 +/- 0.90	4.71 +/- 0.92	2.44
M.C.	6.16 +/- 1.15	6.11 +/- 2.08	0
E.R.	2.92 +/- 0.29	3.25 +/- 0.43	0.33
P.S.	4.47 +/- 0.67	5.46 +/- 0.73	0.99
S.S.	5.92 +/- 0.53	6.05 +/- 0.72	0.13
L.D.	8.65 +/- 1.76	8.96 +/- 0.68	0.31
L.B.	1.90 +/- 0.29	2.40 +/- 0.25	0.50
G.C.	6.32 +/- 0.88	8.62 +/- 1.58	2.3
C.M.	5.12 +/- 0.39	7.02 +/- 1.25	1.90

Nella figura I, che segue, è riportato un grafico, registrato in un paziente durante il trial con lo Psicologo (grafico superiore del tracciato e barra sinistra dell'istogramma) e quello attuato in presenza di familiari ad alta emotività espressa (plot inferiore nel tracciato e barra di destra dell'istogramma). Appare evidente che, in presenza dei parenti, e quando si attiva una interazione disfunzionale e stressante, l'arousal del paziente subisce una *brusca impennata*!



**figura II**

**Tabella II**

Paziente:	Variazione della conduttanza (microsiemens)	Valori del <i>controllo</i> nei genitori
G.V.	0.14	27.0
O.P.	1.43	25.5
N.C.	0.76	25.5
G.B.	3.44	29.5
C.B.	0.44	16.0
L.D.	2.95	20.0
G.C.	2.05	8.5
A.P.	2.36	19.5
R.S.	2.44	23.0
M.C.	0.0	28.0
E.R.	0.33	17.5
P.S.	0.99	17.5
S.S.	0.13	27.0
L.D.	0.31	16.0
L.B.	0.50	22.5
G.C.	2.3	27.5
C.M.	1.90	22.5

I dati scaturiti dalla ricerca svolta possono essere in tal modo riassunti. Innanzi tutto la metodologia della *Family Strange-Situation* si è rivelata di facile gestione, affidabile ed economica. Il MindLAB Set ha funzionato perfettamente e può essere adottato per la attuazione sistematica della *Family Strange Situation*. Grazie alla sperimentazione svolta, sono stati ricavati dei valori di base a cui riferirsi nelle successive fasi di ricerca allorché si deciderà di utilizzare la Family Strange-Situation per testare sistematicamente i pazienti afflitti da disagio psichico.

Una ulteriore evidenza, che la ricerca svolta ha consentito di individuare, è quella relativa alla idiosincronicità del parametro *controllo* ai fini del determinismo della reazione emozionale di arousal nel corso della interazione familiare. Infatti maggiore è il controllo che il *testando* percepisce da parte dei familiari maggiore appare la reazione di arousal e minore la competenza di autocontrollo sviluppata. La ricerca effettuata ha consentito quindi di conseguire due risultati rilevanti.

Il primo è consistito nella individuazione dei pattern di riferimento in soggetti sani con i quali confrontare successivamente quelli dei pazienti psichiatrici che verranno sottoposti alla Family Strange-Situation. Il secondo obiettivo raggiunto è stato quello di individuare nel processo *controllo*, esercitato dai genitori, nei confronti del *testando* una variabile importante ai fini del determinismo dello stress relazionale. Tale osservazione comporta rilevanti implicazioni ai fini dei trattamenti psicoeducazionali e riabilitativi delle famiglie dei pazienti afflitti da disturbi psichici.

### 13. Biofeedback e Psychofeedback

Il biofeedback costituisce, a mio avviso una delle più interessanti e stimolanti novità, in ambito terapeutico, degli ultimi anni. La carica innovativa, apportata da questa tecnica, nelle neuroscienze ed in psicoterapia, non si è ancora esaurita, sul piano teorico ed epistemologico, mentre, sul versante applicativo, un suo impiego accorto può costituire uno *strumento tattico* di cambiamento, efficace e maneggevole. In ambito cognitivista, il biofeedback ha sollecitato una notevole massa di studi, riflessioni ed applicazioni (Pancheri, 1979, Scrimali e Grimaldi, 1982, Scrimali e Grimaldi, 1991, Baumeister, Vohs, 2006).

Le ricerche e le elaborazioni concettuali, da me sviluppate, nell'arco di oltre trenta anni, hanno attraversato l'evoluzione della psicoterapia comportamentale e cognitiva con una *storia personale* nell'ambito della quale è possibile individuare chiaramente quattro fasi, *comportamentista* (seconda parte degli anni Settanta), *cognitivista standard* (anni Ottanta), *costruttivista* (anni Novanta) e *orientata alla logica dei sistemi complessi* (anni duemila).

Nel contesto di questa breve monografia, non è possibile sviscerare compiutamente la topica del biofeedback (per tale fine il lettore potrà consultare le monografie specializzate quali Scrimali, Grimaldi, 1982,1991; Scrimali 2003; Baumeister, Vohs, 2006) sarà, piuttosto, analizzata la tematica del *biofeedback* e dell'*autocontrollo*, da un punto di vista psicofisiologico, cognitivista costruttivista ed orientato alla logica dei sistemi complessi.

Il biofeedback, il cui nome deriva dalla combinazione dei termini inglesi *biology* e *feedback*, è una procedura sperimentale e clinica consistente, sostanzialmente, nel presentare, con l'ausilio di adatte strumentazioni, informazioni relative all'andamento dinamico di funzioni biologiche al soggetto stesso dal cui organismo tali informazioni sono attinte (Fuller, 1977). L'obiettivo, che si cerca di perseguire, è quello di far apprendere, all'individuo, la possibilità di regolare e controllare funzioni biologiche che, di norma, non sono sottoposte al controllo volontario o che lo sono in misura relativa o che non lo sono più a causa di una condizione morbosa (figura I). Nel primo caso, si instaura una nuova forma di regolazione biologica, nel secondo la si migliora, nel terzo la si ripristina. Esempificazioni di tali differenti dinamiche possono essere, rispettivamente, le tre seguenti.

In genere, non si è consapevoli dell'andamento di variabili biologiche quali la frequenza cardiaca, la pressione sistola e/o diastolica, la microsudorazione dei polpastrelli delle dita della mano. Informazioni riguardo lo stato dinamico di questi parametri sono, però, ricavabili mediante strumentazioni elettroniche.

Consentendo al paziente di fruire di tali informazioni, attraverso display ottici o feedback acustici, è possibile fargli individuare, mediante un processo di prove ed errori, quali tattiche, a livello cognitivo ed emotivo, siano efficaci per ottenere il controllo e quali no e, quindi, di stabilizzare, elettivamente, i meccanismi che portano alla regolazione del parametro in questione.

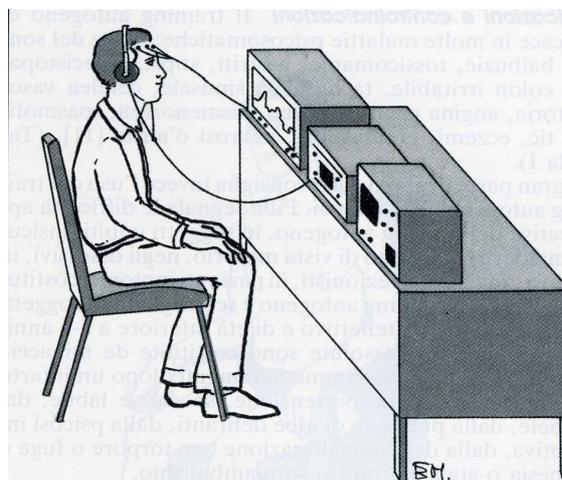


figura I

In questo caso, si è perseguito lo scopo di instaurare un controllo volontario su parametri, di norma, regolati, automaticamente, a livello sottocorticale. Nel caso, invece, del biofeedback elettromiografico, nell'ambito del quale si persegue lo scopo di indurre uno stato di rilassamento profondo, si deve osservare che una certa consapevolezza del grado di tensione o distensione muscolare è presente, in condizioni fisiologiche, grazie alla presenza di efficaci meccanismi di feedback propriocettivo (fusi neuromuscolari).

In questa circostanza il feedback strumentale non introduce, quindi, *ex novo*, una informazione ma, piuttosto, la rende più dettagliata e, quindi, più efficace ai fini del controllo. Per finire, nel caso di una perdita, causata da un processo morboso, del feedback informativo fisiologico, la tecnica di biofeedback svolge una *funzione vicaria* dei canali fisiologici danneggiati. Ciò si realizza, in medicina riabilitativa, utilizzando meccanismi di feedback su parametri quali la posizione di un arto, che non viene più debitamente comunicata ai meccanismi centrali di controllo a causa della perdita del feedback propriocettivo.

Lo sviluppo del biofeedback prese le mosse, negli Stati Uniti, alla fine degli anni Sessanta, allorché Miller dimostrò, nell'animale, la possibilità di fare apprendere il controllo di funzioni biologiche, regolate dal sistema nervoso neurovegetativo, quali la frequenza cardiaca e la attività vasomotoria cutanea periferica (Miller, 1969). Nello stesso periodo, sempre negli Stati Uniti, un altro gruppo di ricercatori dimostrò che, anche nell'uomo, era possibile raggiungere l'autocontrollo di parametri quali la frequenza cardiaca, la vasocostrizione cutanea, i ritmi elettroencefalografici (Snyder, Noble, 1968).

Negli anni Settanta le tecniche di biofeedback si sono diffuse in America ed Europa. A questa rapida diffusione ha, indubbiamente, contribuito lo sviluppo della microelettronica che ha consentito la messa a punto di strumentazioni sempre più compatte, maneggevoli ed economiche. In Italia lo sviluppo del biofeedback è iniziato nella seconda metà degli anni settanta, soprattutto presso la Clinica Psichiatrica della Università di Roma nell'ambito della quale Pancheri, ed il suo gruppo, costituivano la Società Italiana di Biofeedback (Pancheri, 1979).

Successivamente, nel breve volgere di dieci anni, il paradigma del biofeedback ha conosciuto un notevole cambiamento di prospettiva, passando da concezioni riduzioniste a teorizzazioni più articolate, improntate all'ottica dell'*human information processing* e influenzate dall'epistemologia cognitivista (Scrimali, Grimaldi, 1991).

La prima fase di sviluppo del biofeedback, sia in senso sperimentale, che in ambito terapeutico, è stata fortemente influenzata dai principi comportamentisti dell'apprendimento mediante *condizionamento operante*. Secondo questa concezione il feedback avrebbe svolto la funzione di *rinforzo*, stabilizzando le risposte fisiologiche tendenti all'obiettivo del training e rendendo, invece, meno probabile l'emissione di risposte discrepanti rispetto al target di controllo prefissato.

Proprio perché si era impostato il setting del biofeedback secondo questi principi, si tendeva a far sì che il feedback fosse costituito da dispositivi capaci di erogare, soprattutto nell'animale, ricompense (cibo o, addirittura, stimolazioni dei centri encefalici del *piacere*) o punizioni (shock elettrici).

Anche in questo caso, il biofeedback, pur inquadrato in un paradigma tradizionale (la tematica del condizionamento), veniva a portare comunque un dato nuovo che metteva in crisi un vecchio assioma della psicologia riflessologica e comportamentista, e, cioè, la convinzione che i parametri fisiologici, sotto il controllo del sistema nervoso autonomo, non potessero essere oggetto di condizionamento operante o strumentale, ma solo di condizionamento pavloviano.

Questo solido convincimento, formulato da Miller e Konorski, nel 1928, e accettato, dopo varie perplessità, da Skinner, che ne divenne, poi, un convinto sostenitore, costituì una sorta di dogma scientifico fino alla seconda metà degli anni '60 (Miller, Konorski, 1928; Skinner, 1976).

Nel 1967, Neal Miller ed il suo gruppo di lavoro, iniziarono una serie di esperimenti che consentirono di dimostrare, inequivocabilmente, la condizionabilità, in senso operante, nell'animale, di un parametro a controllo neurovegetativo come la frequenza cardiaca (Miller, 1969).

Falsificato il paradigma della non condizionabilità, in senso operante, di risposte fisiologiche a mediazione autonoma, si cominciò, sempre nella seconda metà degli anni '60, a dimostrare la possibilità di fare acquisire il controllo di tutta una serie di tali parametri, anche all'uomo, mediante l'impiego di tecniche di retroazione biologica.

Attualmente, la concezione del biofeedback come *applicazione dei principi dell'apprendimento*, mediante *condizionamento operante*, continua ad essere accettata da diversi Autori. Nel corso degli anni Ottanta, si è sviluppata, tuttavia, una diversa modalità interpretativa, improntata alla teoria dei sistemi ed influenzata dall'ottica cibernetica ed informatica dell'*human information processing*. La teoria dei sistemi ha conosciuto, negli ultimi decenni, un rapido ed intenso sviluppo in senso interdisciplinare. Nell'ambito di questa teoria, un ruolo importante è giocato dallo studio delle possibilità e modalità di integrazione e controllo tra sistemi, siano essi di natura fisica che chimica o biologica (Wiener, 1966; Varela, 1986).

La regolazione dei processi dinamici che si svolgono nell'organismo umano, come in quello animale, si effettua soprattutto mediante meccanismi di feedback. La regolazione a feedback di attività dinamiche può essere definita come una situazione in cui le condizioni finali di un processo possono agire per regolare l'andamento del processo stesso. In questo contesto assume grande importanza l'elemento informativo.

È indispensabile, cioè, che esista un qualche dispositivo che funga da analizzatore dell'andamento dinamico del processo il quale *comunic*hi informazioni ai meccanismi effettori perché agiscano, sul processo, nel senso voluto. Così, il sistema corticale di controllo, sulle attività muscolari, non potrebbe operare, se non fosse continuamente *informato* della posizione dei segmenti scheletrici interessati, della pressione esercitata sulla cute e del grado di tensione e distensione dei vari gruppi muscolari coinvolti nei movimenti in questione,

Il sistema nervoso corticale non è in grado di controllare, adeguatamente, attività quali la frequenza cardiaca, la pressione arteriosa o la vasocostrizione cutanea, non tanto per la mancanza di meccanismi e circuiti effettori, quanto, piuttosto, per la carenza di canali informativi. Infatti, i dati relativi all'andamento delle funzioni biologiche citate sono convogliati a livello diencefalico e non raggiungono, se non in misura ridottissima, il livello della corteccia cerebrale (figura II).

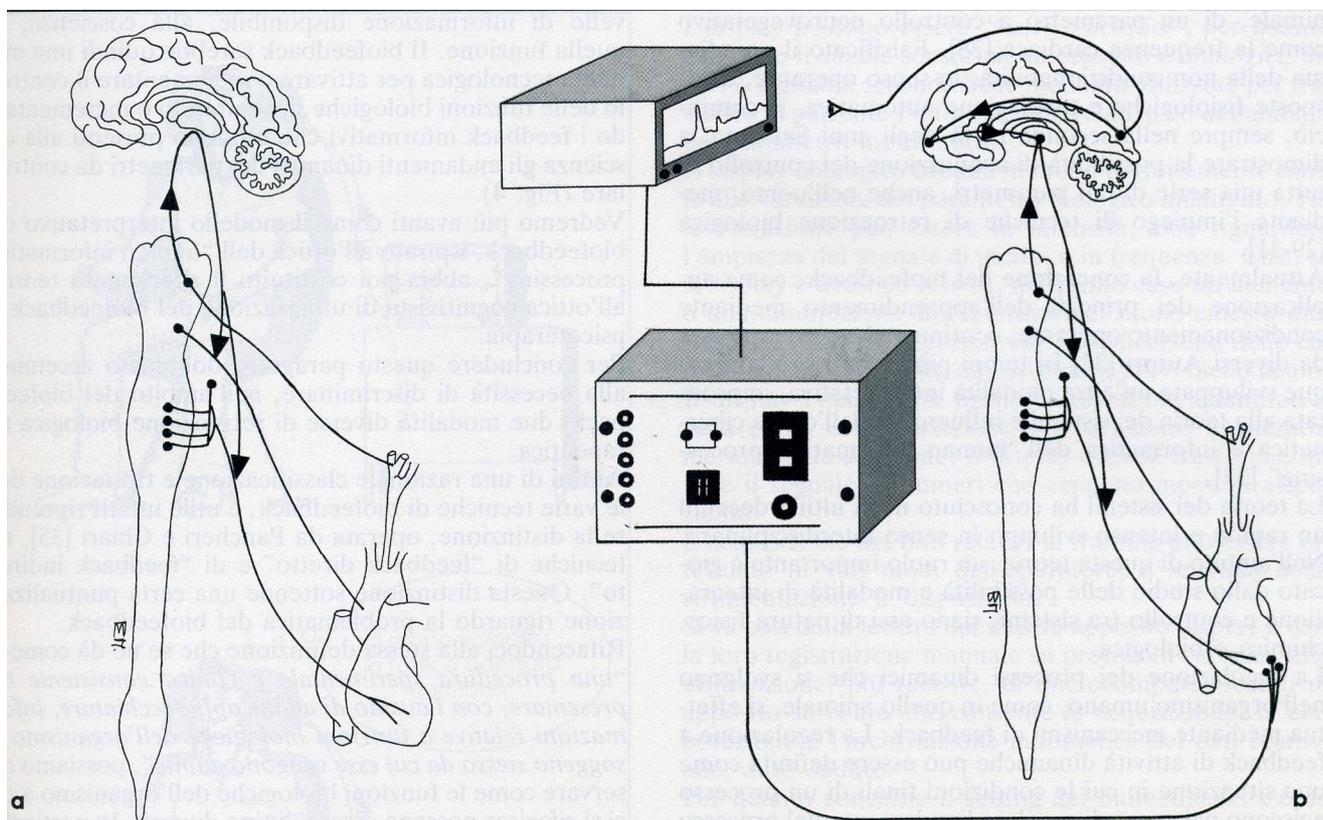


figura II

La componente tecnologica, comune ad ogni tipo di tecnica di biofeedback può essere sintetizzata nel set illustrato nella figura III.

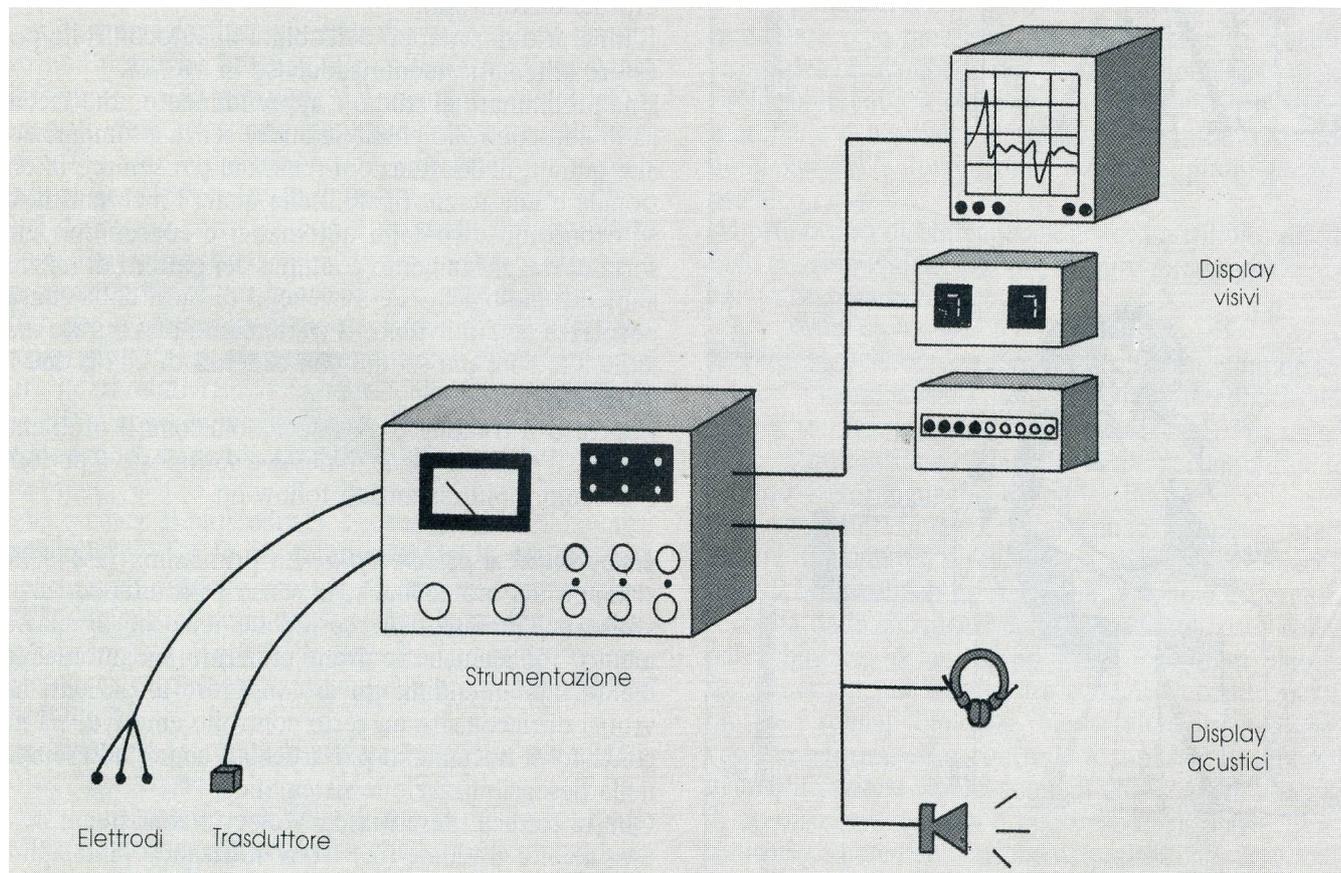


figura III

Le tecniche di biofeedback comportano, dunque, grazie la utilizzazione di un set, costituito da elettrodi o da un trasduttore, una strumentazione in grado di analizzare ed elaborare i segnali relativi al parametro monitorato. Importanti sono i *display*, acustici e visivi, che svolgono la funzione cruciale di abilitare i canali sensoriali (tipicamente quello acustico e visivo) a ricevere informazioni sull'andamento delle funzioni biologiche monitorate.

Da quanto illustrato, nella figura III, (e già, trattato quando ho descritto il programma *Psychofeedback*) si comprende che i feedback acustici possono essere solo analogici e sincronici mentre tra quelli visivi ne descriviamo tre tipologie diverse: analogico diacronico (tracciato), analogico sincronico (barra di led) e digitale sincronico (display numerico).

A questo punto dobbiamo chiederci cosa accada realmente una volta istituita la dinamica di autoregolazione, resa possibile dal set di strumentazioni che istituiscono il setting di biofeedback.

In accordo alla *logica biocibernetica cognitiva*, il controllo esercitato su funzioni, di norma, involontarie, verrebbe estrinsecato grazie ad un processo cosciente e volontario. Il feedback non sarebbe quindi un *rinforzo* ma piuttosto un *messaggio*. Una tale interpretazione della dinamica del biofeedback è alla base della teoria di Brener, che formula un modello informativo dell'autocontrollo mediante retroazione biologica. (Brener, 1974).

Secondo questo modello, la possibilità di controllo, su una determinata funzione biologica, è correlata al livello di informazione disponibile, alla coscienza, su quella funzione. Il biofeedback sarebbe, quindi, una modalità tecnologica per attivare o incrementare il controllo delle funzioni biologiche, instaurando o incrementando i feedback informativi che rendono presenti alla coscienza gli andamenti dinamici dei parametri da controllare (figura IV). Nella figura IV si esemplifica la dinamica del biofeedback (prima vignetta) e le possibili concettualizzazioni in termini di *informazione* (seconda vignetta) o di *rinforzo* (terza vignetta).

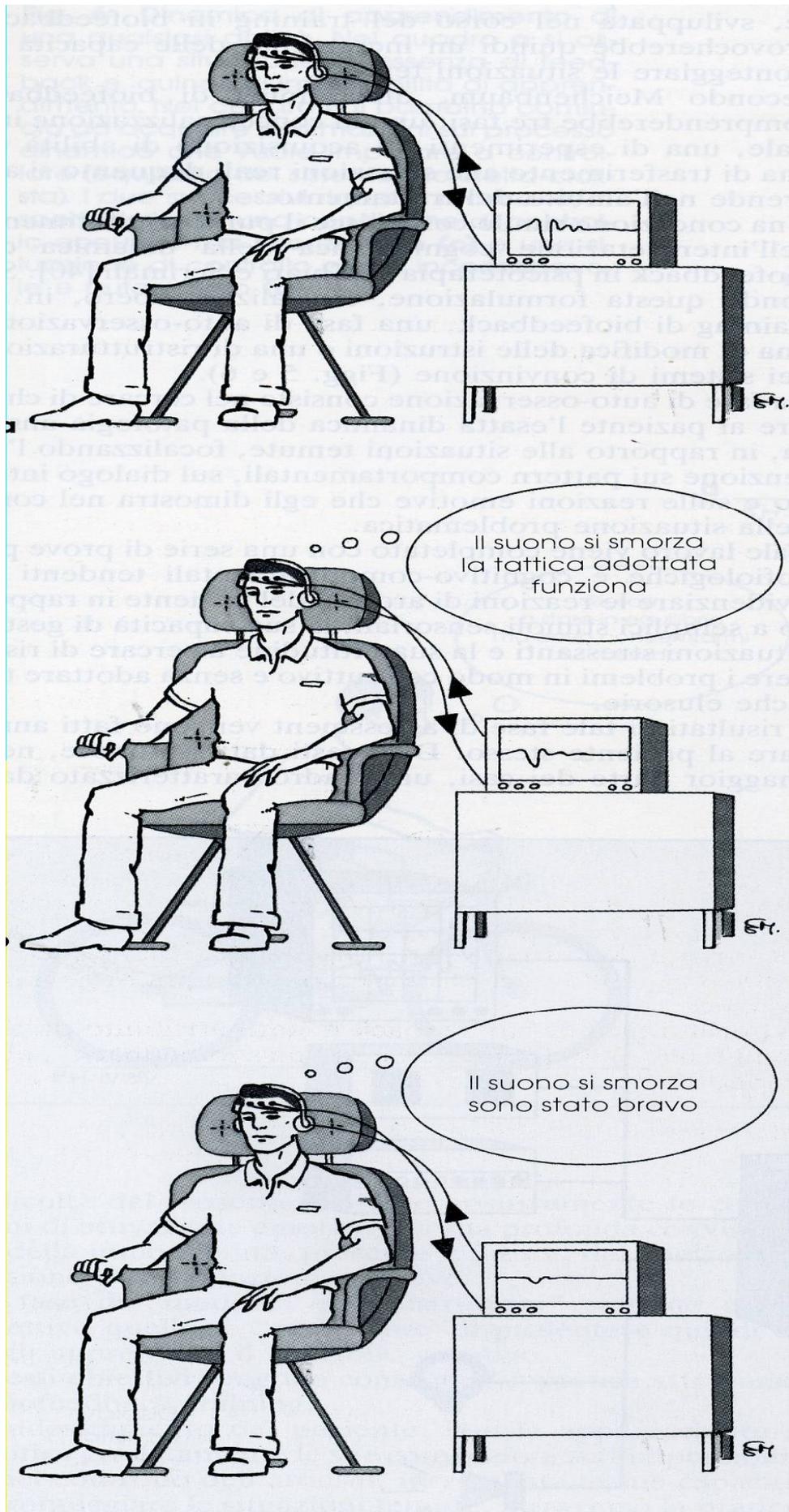


figura IV

Personalmente, a proposito della interpretazione della dinamica del biofeedback, ho aderito, fin dall'inizio delle mie esperienze di ricerca e cliniche, al *modello biocibernetico*. Del resto, l'epistemologia cognitivista costruttivista alla quale mi sono riferito, a partire dai primi anni Ottanta, giudicava, in assoluto, inadeguato il modello riduzionista di apprendimento per condizionamento. Solo nei primi anni di lavoro col biofeedback, ancora studente di Medicina, (anni Settanta) mi riferivo alla ottica comportamentista del *condizionamento operante*.

Ben presto, adottata, come appena detto, l'ottica cognitivista, mi sembrò subito poco proponibile un paradigma di apprendimento del controllo di funzioni biologiche, nell'ambito del quale l'organismo, che tale controllo dovrebbe acquisire, fosse visto come una sorta di *passivo recettore di rinforzi*. Ho considerato, invece, più valido un modello in cui il soggetto, che deve acquisire una nuova competenza di autoregolazione, venga considerato attivo, motivato da un feedforward, ad eseguire una serie continua di esperimenti di controllo mediante l'elaborazione di meccanismi diversi, emessi provvisoriamente e adottati o scartati a seconda che il feedback rechi una informazione di conforto che corrobori il tentativo effettuato, ovvero, un messaggio di falsificazione che sconfessi la tattica utilizzata.

Sino a questo punto ho descritto il biofeedback quale semplice dinamica di autocontrollo di parametri biologici. Da quando il biofeedback cominciò ad essere considerato un potenziale strumento terapeutico, si sono evidenziate una serie di ulteriori problematiche che hanno fatto sì che, a tutt'oggi, la dinamica terapeutica del biofeedback non sia riconducibile ad un modello univoco.

Mi sembra interessante osservare, a questo proposito, che, anche in questo contesto, si è ripetuto un processo simile a quello descritto nelle righe precedenti. Infatti, la dinamica di questo nuovo, rivoluzionario strumento terapeutico, fu, presto, inquadrata in un'ottica riduzionista, facendo riferimento al background epistemologico di una disciplina medica come la farmacologia.

Per il biofeedback si ripropose, quindi, in modo dicotomico, la problematica di *effetti specifici* ed *effetti aspecifici* o placebo, di un qualsiasi strumento terapeutico farmacologico. Furono, di conseguenza, svolte una serie di ricerche tendenti ad isolare le variabili, per evidenziare un inequivocabile effetto specifico (controllo della funzione motoria) che agisse, in modo determinante, nel processo terapeutico mentre, per i fattori aspecifici quali le aspettative e la modifica di teorie, si sarebbe dovuto dimostrare una influenza accessoria e non determinante.

In poche parole, il biofeedback si sarebbe dovuto comportare come una *pillola tecnologica* e dimostrare, quindi, un inequivocabile effetto specifico di controllo sulle variabili biologiche, così come un farmaco deve svolgere una chiara e documentabile azione farmacodinamica su un preciso substrato biologico. Una concezione di questo tipo è stata notevolmente influenzata dal background riduzionista della medicina contemporanea.

Devo dire che, all'inizio del mio lavoro di ricerca ed applicazioni sul biofeedback fui sensibile a simili teorizzazioni, tanto da programmare esperimenti nell'ambito dei quali si prevedevano procedure di *biofeedback training-placebo* proprio per evidenziare uno specifico effetto terapeutico (psicofisiologico) di una tecnica di biofeedback elettrodermico. Successivamente, invece, mi sono sentito insoddisfatto di questo tipo di interpretazione della dinamica terapeutica del biofeedback e ne ho sviluppato una più articolata, insieme a Chiari (Chiari, Scrimali, 1984).

Secondo questa concezione, la dicotomia tra *effetto specifico* (il controllo del parametro biologico in questione) ed *effetti aspecifici* è improponibile, in quanto i fattori cognitivi intervengono, già nella dinamica del controllo, come ho debitamente sottolineato, illustrando il *modello biocibernetico* del biofeedback.

Quindi, se non può esserci controllo, senza l'intervento dei fattori cognitivi, a maggiore ragione, non ci potrà essere effetto terapeutico senza modificazioni nel sistema di conoscenza del paziente, sia a livello tacito, che esplicito. Credo, quindi, che il controllo dei parametri monitorati proceda, nel determinismo del risultato terapeutico, di pari passo con la costruzione di nuove modalità di interpretazione della realtà esterna e del proprio sé, inteso in senso, sia biologico, che psichico, nonché allo sviluppo di nuove abilità. Le differenti modalità di interpretazione della realtà esterna e la costruzione di nuove competenze portano ad una evoluzione della *identità personale* in senso più adattivo e questo costituirebbe il risultato più importante del cambiamento terapeutico operato da un

training di biofeedback.

Sinora ho parlato di tecniche di biofeedback, descrivendo come sia possibile instaurare e sfruttare terapeuticamente la retroazione biologica di differenti parametri. A questo punto occorre sottolineare che le tematiche del biofeedback appaiono differenti, a seconda che si parli di monitoraggio di *parametri fisiologici* o di *parametri psicofisiologici*.

Questa distinzione sottende una certa puntualizzazione riguardo la problematica del biofeedback. Rifacendomi alla stessa definizione che se ne dà come di: *-una procedura sperimentale e clinica consistente nel presentare, con l'ausilio di adatte apparecchiature, informazioni relative a funzioni biologiche dell'organismo al soggetto stesso da cui esse vengono attinte-* devo far osservare come, le funzioni biologiche dell'organismo, a cui, genericamente, ci si riferisce, possano essere di tipo diverso.

In particolare, è possibile distinguere *parametri biologici*, che esprimono, soprattutto, attività somatiche, e *parametri psicofisiologici* che riguardano, invece, anche funzioni psichiche. Una tecnica di biofeedback, che parta dal monitoraggio di un parametro biologico, come, per esempio, il tono muscolare, punta al controllo di una funzione somatica, mentre, tipi di biofeedback, come quello dei ritmi elettroencefalografici, e dell'attività elettrodermica, mirano al conseguimento dell'autocontrollo emotivo e cognitivo. A questo proposito, Pancheri e Chiari hanno operato, nel 1979, la distinzione tra tecniche di *feedback diretto* e di *feedback indiretto* (Pancheri, Chiari, 1979).

Nel 1980, in occasione del II Congresso della Società Italiana di Biofeedback ho proposto di definire *physiofeedback* o feedback fisiologico il feedback diretto e *psychofeedback* o feedback psicofisiologico quello indiretto. Le problematiche inerenti i due diversi temi sono differenti come si evince chiaramente dalle figure da V e VIII (Scrimali, Grimaldi, 1982).

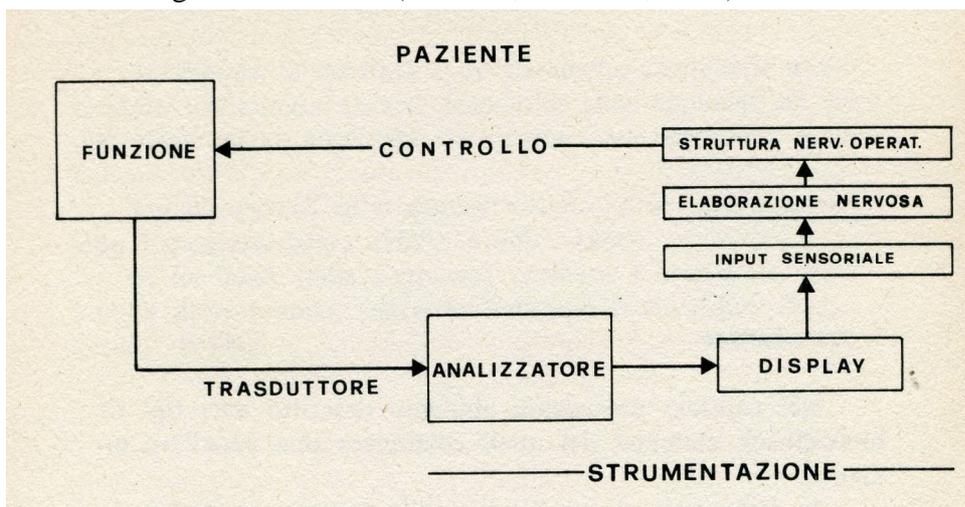


figura V

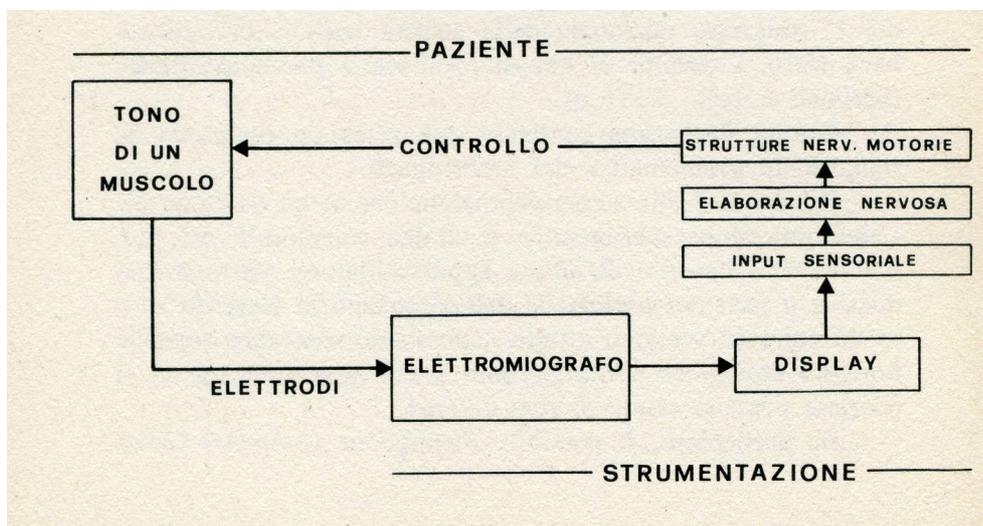


figura VI

Più immediata quella del *physiofeedback*, che comporta l'acquisizione del controllo di una funzione specifica e che, quindi, coinvolge solo problemi fisiologici, per altro già ben studiati e risolti (per esempio per l'EMG-feedback, la dinamica dell'attività muscolare, come nelle figure V e VI); più complessa e delicata quella dello *psychofeedback* che chiama in causa la tematica psicofisiologica (figure VII e VIII).

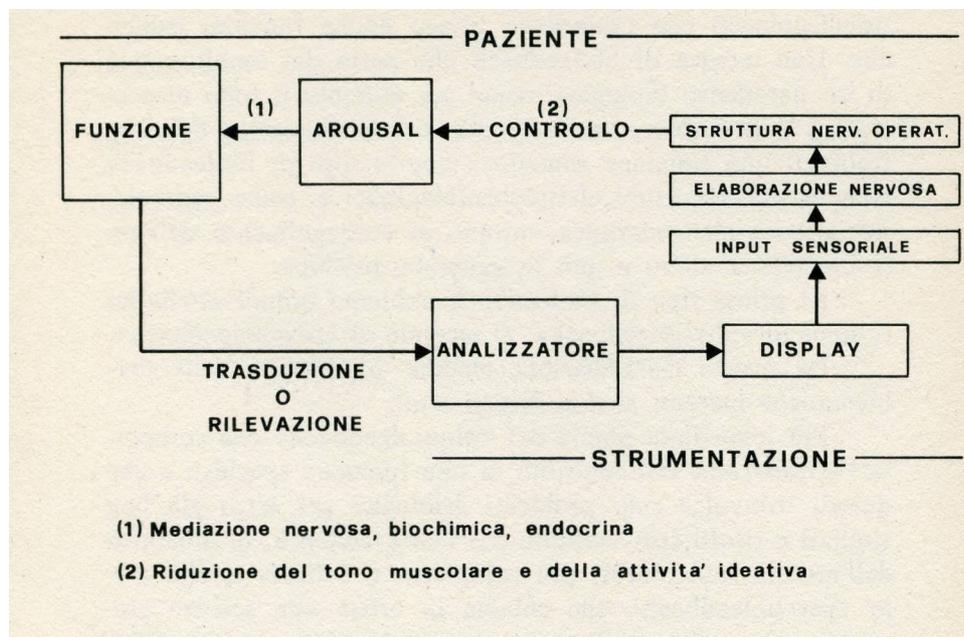


figura VII

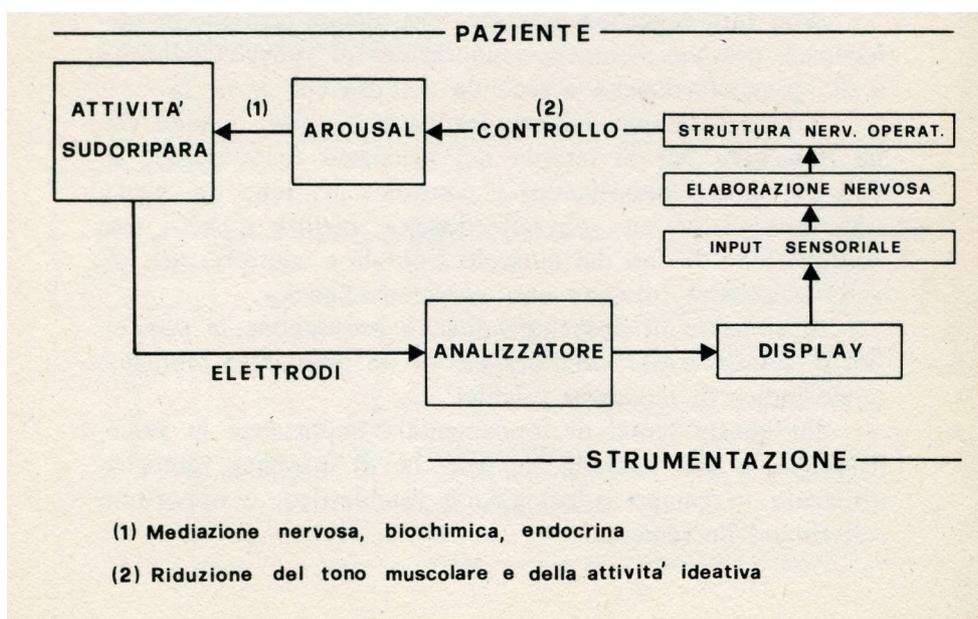


figura VIII

Non è superfluo osservare che alcune tecniche di biofeedback possono assumere connotazione di *physiofeedback* o di *psychofeedback* a seconda dell'uso che se ne fa. Tipico l'esempio dell'EMG-feedback, il quale, quando viene impiegato per la terapia del bruxismo (acquisizione di dati dai muscoli masticatori e controllo del tono dei medesimi muscoli), è un *physiofeedback* mentre, in altri casi (acquisizione di dati dal muscolo frontale e controllo del *livello emotivo*), diviene uno *psychofeedback*.

Il concetto di *psychofeedback* presuppone la possibilità di adozione del monitoraggio di un parametro biologico quale indice di fenomeni psichici, a livello cognitivo ed emotivo. Allo stato attuale, di studi e ricerche, le due tecniche di biofeedback che soddisfano la definizione di feedback psicofisiologico sono il biofeedback della attività elettrodermica ed il biofeedback della attività elettroencefalografica, con particolare riferimento all'*alpha-training*. L'EMG-biofeedback, effettuato monitorando il tono del muscolo frontale, pur essendo stato estesamente utilizzato per perseguire la modificazione della situazione emotiva del paziente, mi sembra, alla luce di numerosi dati sperimentali e clinici, poco idoneo ad essere utilizzato secondo l'ottica psicofisiologica, nel contesto di una psicoterapia cognitivista, e ciò per i seguenti motivi.

Intanto, non è dimostrato inequivocabilmente che, al rilassamento del muscolo frontale corrisponda, in ogni paziente, una generalizzata distensione muscolare. Oltre a ciò è stato documentato da Crebelli, Delle Chiaie e Valletta che il parametro *tensione* del muscolo frontale non correla significativamente con l'esito del trattamento (Crebelli, Delle Chiaie, 1984).

L'EMG-training, effettuato per ottenere una distensione muscolare si inserisce, in ogni caso, nell'alveo delle tecniche di rilassamento, non consentendo di utilizzare il setting di biofeedback come una situazione in cui si evidenzino, chiaramente, le reazioni emotive, si prenda coscienza degli schemi cognitivi disfunzionali e si analizzi e falsifichino sistemi di convinzione inadeguati.

Come si vedrà meglio, leggendo più avanti, l'interpretazione della dinamica terapeutica del biofeedback, in psicoterapia cognitiva, si richiama, invece, proprio a questi fattori che sono particolarmente presenti nel biofeedback della attività elettrodermica e dei ritmi elettroencefalografici. Questi parametri, infatti, sono molto ben correlati alle fluttuazioni emotive ed alle attività cognitive e consentono, quindi, di impostare un piano di trattamento psicoterapeutico nell'ambito del quale l'obiettivo più importante che si consegue non è tanto l'autocontrollo, inteso, riduzionisticamente, come l'abbassamento del livello di funzionamento dei parametri monitorati, quanto, piuttosto, l'analisi e la modificazione delle strutture di conoscenza disadattive, a livello tacito ed esplicito.

La maggior parte del mio lavoro, clinico e di ricerca, si è svolto nel contesto del biofeedback psicofisiologico, nell'ambito del quale ho approfonditamente studiato il feedback elettrodermico e quello elettroencefalografico. A tal proposito occorre sottolineare che, se non esiste, in letteratura, alcun disaccordo sulla validità del parametro elettrodermico, quale monitor delle condizioni emotive e cognitive del paziente, per il feedback elettroencefalografico, del ritmo alfa, sembrano opportune alcune riserve, in quanto i dati di letteratura sono tutt'altro che univoci (Boucsein 1992).

La primissima fase dello sviluppo del biofeedback, in senso psicoterapico, si svolse nell'ambito delle cosiddette *tecniche di rilassamento*. Da molti anni si erano sviluppate, infatti, differenti metodiche finalizzate a far raggiungere, a chi le praticava, una condizione di distensione psicofisica. Le più note erano il training autogeno di Schultz ed il training di rilassamento muscolare di Jacobson. (Schultz, 1960; Jacobson, 1929). Tali tecniche venivano utilizzate, sia autonomamente, nell'intendimento di consentire, ai pazienti nevrotici, di riacquisire un certo controllo emotivo, sia nel contesto di trattamenti più articolati come, per esempio, il rilassamento progressivo di Jacobson, nella *desensibilizzazione sistematica* (Bertolotti, 2005).

Quest'ultima tecnica, compiutamente descritta da Wolpe, ed interpretata, secondo una epistemologia riduzionista comportamentista, che ne individuava il razionale terapeutico nel principio di *inibizione reciproca*, era già molto conosciuta e diffusa negli anni Sessanta (Wolpe, 1958).

Così, quando si cominciarono ad affermare le tecniche di rilassamento mediante biofeedback, (EMG-feedback, electrodermal-feedback) alcuni Autori pensarono di utilizzare il nuovo strumento terapeutico all'interno della metodica, e, soprattutto, dell'impostazione epistemologica della *desensibilizzazione sistematica*. I dati preliminari, concernenti l'impiego del biofeedback, nell'ambito della *desensibilizzazione sistematica*, cominciarono ad essere pubblicati nei primi anni Settanta (Rappaport, 1972).

In Italia le prime esperienze di integrazione del biofeedback, nell'ambito del trattamento di *desensibilizzazione sistematica*, sono state effettuate e pubblicate dal mio gruppo di lavoro e, successivamente, da Chiari e Mosticoni (Scrimali, Grimaldi, Aguglia, 1978; Chiari, Mosticoni, 1979).

Occorre sottolineare come, in questa prima fase, di impiego del biofeedback, nel contesto psicoterapico, non si formulava un nuovo paradigma, ma ci si limitava ad osservare che l'impiego delle tecniche di retroazione biologica, nell'ambito della desensibilizzazione sistematica, consentiva di rendere più efficace il trattamento. Questa superiore efficacia veniva ricondotta ad una maggiore profondità del rilassamento conseguito e ad un più rapido apprendimento dell'autocontrollo. Piuttosto in secondo piano restavano ancora i fattori cognitivi che l'introduzione del biofeedback apportava al paradigma della desensibilizzazione sistematica.

I due Autori che hanno analizzato compiutamente, per primi, la problematica del biofeedback, nell'ottica cognitivista, sono stati Lazarus e Meichenbaum (Lazarus, 1975, Meichenbaum, 1976). Lazarus ha interpretato la tecnica di biofeedback, in ambito psicoterapico, come capace di incrementare le capacità di *coping* del paziente nei confronti delle stimolazioni temute. Secondo questo Autore, la quantità di ansia provata da un individuo, di fronte ad una qualsiasi situazione problematica, è inversamente proporzionale alla consapevolezza di poter disporre di adeguati strumenti comportamentali e cognitivi per gestirla e risolverla efficacemente.

La coscienza della possibilità di controllare le reazioni emotive, sviluppate nel corso del training in biofeedback, provocherebbe un incremento delle capacità di coping nei confronti delle situazioni temute. La formulazione di Lazarus mi è sembrata molto interessante, tanto che, nel 1981, programmai un esperimento tendente a studiare le attitudini di coping nei confronti di stimoli acustici sgradevoli in soggetti normali e in pazienti ansiosi e, soprattutto, a evidenziare se un training, basato sull'elettrodermofeedback, modificasse, nel tempo, la capacità di coping dei pazienti ansiosi modificandone, al contempo, lo stile rappresentativo (Scrimali, Grimaldi, Rapisarda, 1983).

I risultati del piano di ricerca furono positivi, consentendomi di abbandonare, definitivamente, il paradigma dell'inibizione reciproca in favore di una concezione epistemologica del biofeedback, in psicoterapia, improntata ad una impostazione cognitivista. In questo senso, mi sono rifatto anche alle teorizzazioni, di Meichenbaum, dei fattori cognitivi in terapie con biofeedback. Secondo questo Autore, un training di biofeedback può essere scomposto in tre fasi: una, di concettualizzazione iniziale, una, di acquisizione di abilità e di esperimenti e, infine, una di trasferimento alle situazioni reali di quanto appreso nell'ambito del trattamento (figura IX).

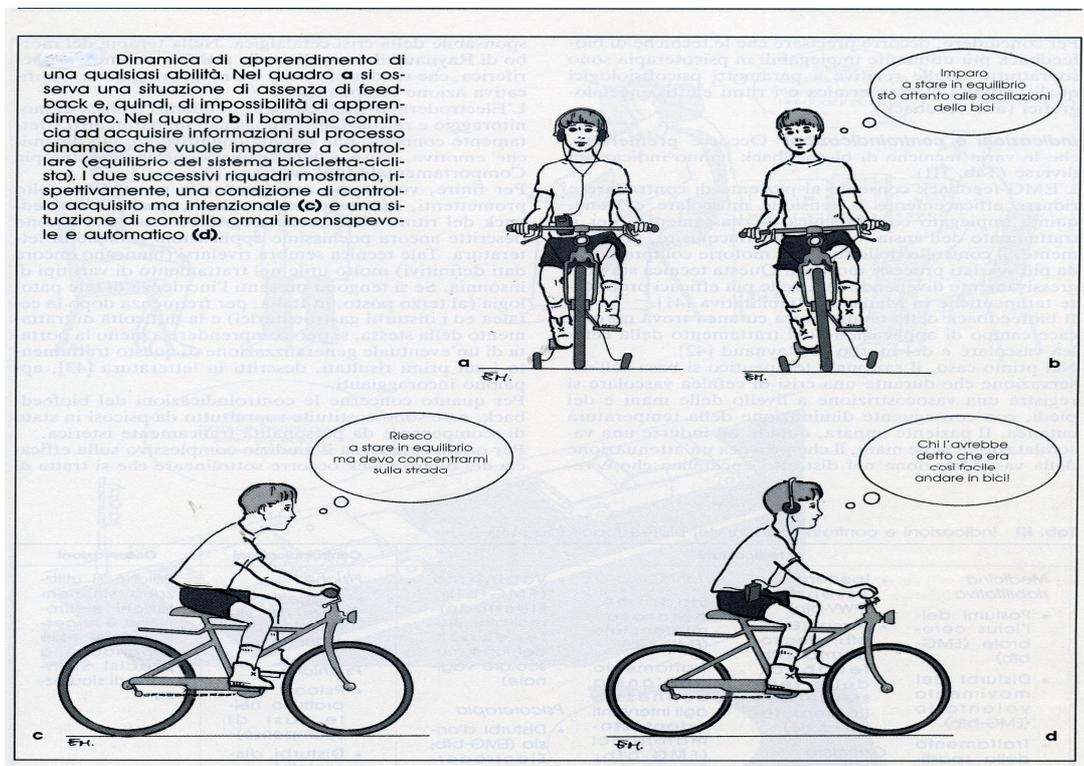


figura IX

A queste tre fasi possono sovrapporsi i tre stadi descritti dalla teoria cognitivista dell'autocontrollo, proposta da Meichenbaum. Nella prima, il paziente comincia ad autoosservare il suo comportamento e le sue risposte fisiologiche; nella seconda si iniziano a sviluppare processi cognitivi ed abilità comportamentali nuove, nel terzo, ed ultimo stadio, il sistema di convinzioni del paziente subisce una ristrutturazione.

La concezione di Meichenbaum sottolinea, finalmente in modo chiaro, che l'apprendimento di un'abilità di autocontrollo diviene terapeutica nella misura in cui consente di modificare il sistema di conoscenza del paziente. Tale concezione costituisce il punto di riferimento della mia concettualizzazione della dinamica del biofeedback in psicoterapia, concettualizzazione formulata e sistematizzata insieme a Chiari. Secondo questa formulazione, si realizzerebbero, quindi, in un training di biofeedback, una fase di *auto-osservazione*, di *modifica delle istruzioni* e di *ristrutturazione dei sistemi di convinzione*. La fase di auto-osservazione consiste nel cercare di chiarire, al paziente, l'esatta dinamica della patologia ansiosa, in rapporto alle situazioni temute, focalizzando l'attenzione sul preciso comportamento, sul dialogo interno e sulle reazioni emotive che egli dimostra nel corso della situazione problematica.

Tale lavoro viene completato con una serie di prove psicofisiologiche e cognitivo-comportamentali tendenti ad evidenziare le reazioni di arousal del paziente in rapporto a semplici stimoli sensoriali, la sua capacità di gestire situazioni stressanti e la sua attitudine a cercare di risolvere i problemi in modo costruttivo e senza adottare tattiche elusorie.

I risultati di tale fase di assessment vengono fatti annotare al paziente stesso. Da questi dati scaturisce, nella maggior parte dei casi, un quadro caratterizzato da una difficoltà del paziente a vivere bene le condizioni di arousal e la profonda convinzione della impossibilità, presente e futura, del controllo emotivo. A ciò si associa una generale incapacità di fronteggiare e gestire, positivamente, le situazioni con connotazione emotiva negativa (riduzione cioè delle *coping skills*) ed una pressoché costante condizione di scarsa fiducia nella propria efficienza nel gestire le situazioni problematiche.

La fase di *modifica delle istruzioni* si pone come obiettivo quello di *addestrare* il paziente e, quindi, di fargli apprendere il controllo emotivo e, conseguentemente, migliorare le sue *coping skills* e la sua *self-efficacy*. Questi obiettivi vengono conseguiti, in pratica, attraverso il biofeedback training.

L'addestramento del paziente, con le apparecchiature falsifica, gradatamente, le sue convinzioni sulla impossibilità del controllo dell'arousal, incrementa le sue capacità di *resilienza*, attraverso la pratica del coping, nei confronti di stressors sperimentali, con un conseguente miglioramento della fiducia in se stesso (*self efficacy*).

La nuova situazione risulta così incongruente con le pregresse convinzioni disfunzionali e tale incongruenza, che costituisce una vera e propria *dissonanza cognitiva*, può condurre il paziente ad una generale revisione della immagine di sé, attraverso una modificazione del *dialogo interno* e dello *stile rappresentativo* che scaturiscono da un progressivo venir meno dei comportamenti di fuga e da un graduale instaurarsi di quelli attivi di fronteggiamento delle realtà temute (figura X).

Si attua, così, una vera e propria *ristrutturazione cognitiva*. In definitiva, la dinamica terapeutica del biofeedback sarebbe riconducibile, secondo la concettualizzazione appena effettuata, ai seguenti fattori:

- Controllo dei correlati psicofisiologici dell'ansia;
- Ristrutturazione delle convinzioni riguardanti la problematica ansiosa;
- Aumento delle capacità di *coping* e di *resilienza*
- Incremento della *self-efficacy*.

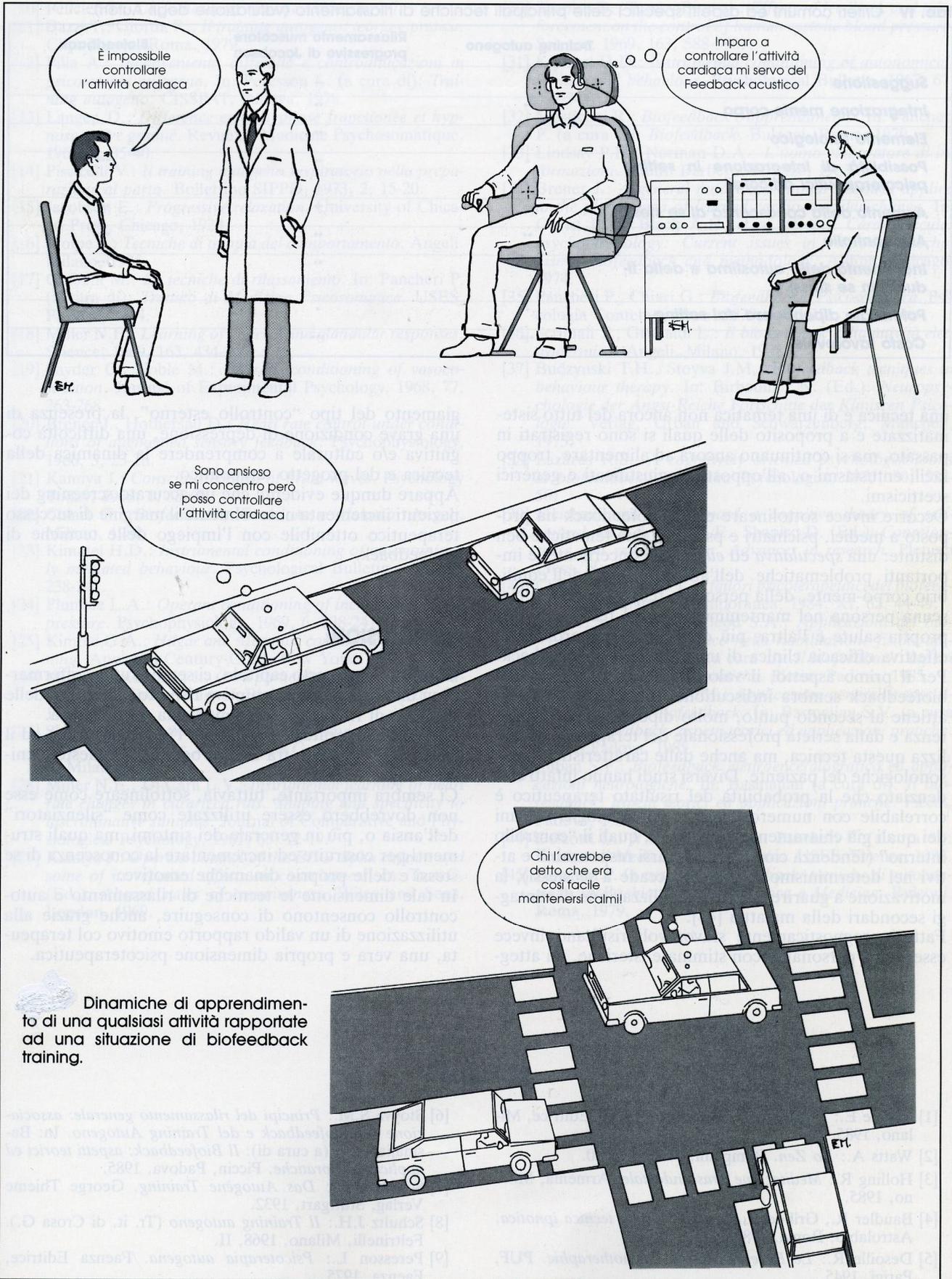


figura X

Da mio punto di vista costruttivista, sottolineo il fatto che le nuove competenze acquisite, di autoregolazione emozionale, modificano la costruzione della realtà da parte del paziente. Ciò che accade (la crisi di panico, per esempio) perde ora le sue connotazioni di *minacciosità* ed *estraneità* per divenire un processo auto-riferito, affrontabile ed esplorabile. In definitiva, si comincia a promuovere uno *slittamento progressivo* nell'area della *identità personale*. Il paziente vede ridimensionarsi il peso delle memorie legate alla esperienza di perdita del controllo emotivo, di fughe ed evitamenti, quindi di fallimenti, mentre tendono a consolidarsi le rappresentazioni di sé stesso come in grado di regolare il processo emozionale e di affrontare i problemi ed esplorare il proprio mondo.

L'ultima e più recente elaborazione concettuale sul biofeedback, che ho sviluppato, è quella riferita alla logica dei *sistemi complessi* (Skarda, Freeman, 1990; Scrimali, 2001). In accordo a tale concezione il biofeedback non sarebbe prevalentemente un processo di *autocontrollo* ma, piuttosto, di *auto-regolazione*. Nell'ambito delle così dette tecniche di rilassamento, che includono il *Training Autogeno* di Schultz (1960) e il *Rilassamento Muscolare Progressivo* di Jacobson (1929), l'obiettivo che si prefigge è quello soprattutto di *ridurre il livello di attivazione complessivo dell'organismo*.

Ciò viene perseguito con metodiche finalizzate a ridimensionare l'attitudine *ergotrofica* dell'organismo quella cioè presente quando si devono affrontare attività impegnative per promuovere quelle cosiddette *trofotrofiche* che diminuiscono il dispendio energetico e favoriscono il ripristino di livello ottimali di funzionamento dell'organismo. Per praticare tali tecniche si richiede dunque un setting che favorisca la diminuzione degli input sensoriali, quindi luce soffusa e occhi eventualmente chiusi, suoni ovattati e magari musiche rilassanti. E' prescritta anche l'assunzione di posture tendenti a favorire appunto *rilassamento* come quelle rappresentate nelle figure XI e XII.

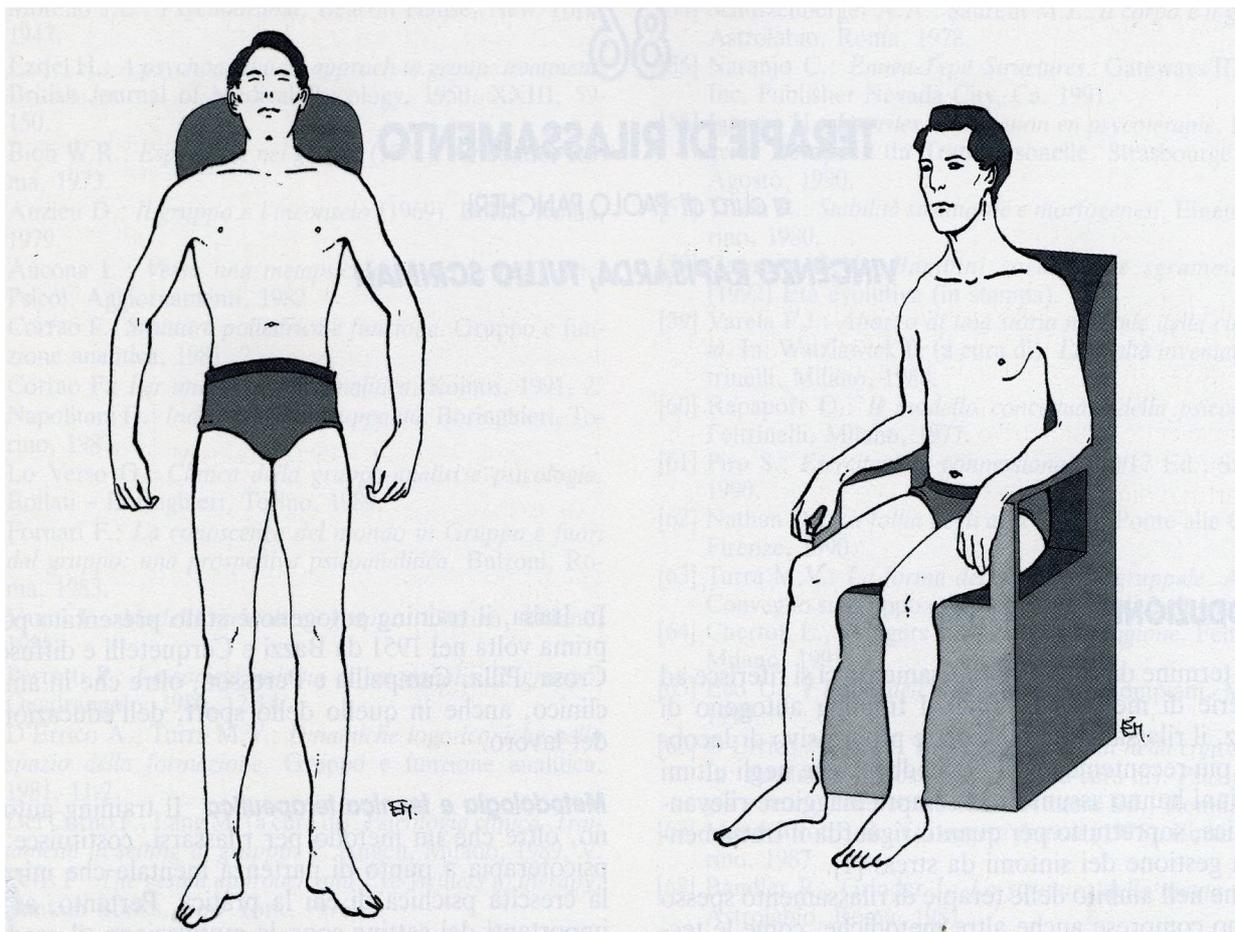
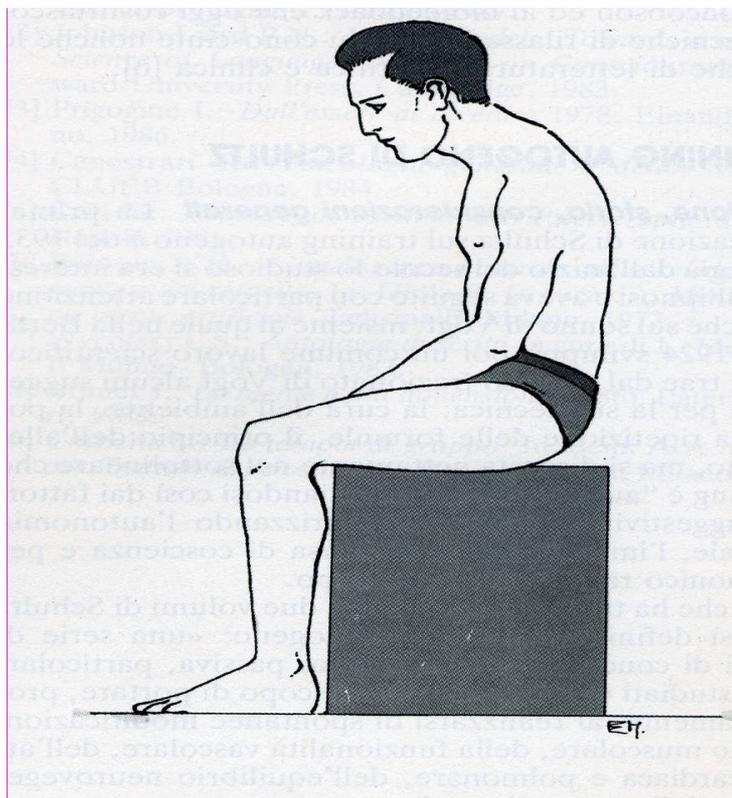


figura XI



**figura XII**

Secondo il punto di vista sistemico processuale che ho appena descritto, si attribuisce minore rilevanza al concetto di *rilassamento* e maggiore enfasi a quello di *autoregolazione*. In sostanza, si propone al paziente di acquisire la capacità di auto-osservare e gestire le emozioni in un'attitudine di vigilanza e in un setting simile a quello della realtà operativa di tutti i giorni.

La maggior parte dei pazienti a cui propongo lo *Psychofeedback*, attuato tramite il MindLAB Set, e l'omonimo programma, tendono sistematicamente a voler chiudere gli occhi e spesso si lamentano del fatto che i feedback acustici forniti dal computer siano *stressanti*, come loro li definiscono. In questo caso occorre spiegare al paziente che non si tratta di una *tecnica di rilassamento* ma di un *processo di autoregolazione* che deve attuarsi con modalità simili a quelle della vita reale. Se mentre guida, il paziente venisse colto da un attacco di panico non potrà certamente *rilassarsi* cioè chiudere gli occhi e reclinarsi sul sedile ma dovrà invece cercare di *regolare*, modificando il *dialogo interno* e riducendo l'attivazione emozionale, esattamente come avrà imparato a fare in seduta utilizzando il MindLAB Set.

Si comprende, dunque, che l'autocontrollo costituisce una nuova competenza che fa emergere inediti equilibri tra i sistemi corticali frontali e le strutture limbiche ed ipotalamiche. Tale nuovi equilibri non si caratterizzano tuttavia, secondo le recenti concezioni informate alla logica dei sistemi complessi dinamici e non lineari, ad un semplice rapporto di controllo top-down e cioè del sistema frontale (top) che assume il controllo di quello limbico (down) ma si costituisce una nuova dinamica in cui il processo di regolazione corticale produce una innovativa condizione di equilibrio distribuito tra i diversi sistemi attraverso meccanismi ricorsivi di feedback.

Infatti, le regolazioni dei processi complessi, all'interno di un sistema dinamico non lineare e lontano dall'equilibrio, non avvengono prevalentemente secondo una logica *top-down*, cioè dal più evoluto a quello più arcaico, ma secondo una *dinamica ricorsiva* che vede l'emergere di nuovi pattern di equilibrio. In sostanza, nel biofeedback, è troppo semplicistico pensare che le strutture corticali frontali *prendano il controllo* di quelle limbiche più arcaiche. In realtà si crea un nuovo equilibrio dinamico più adattivo nella dialettica tra centri corticali frontali del neopallio e strutture limbiche emozionali dell'archipallio. Tutto il sistema evolve e si resetta in nuove dinamiche, muovendo verso equilibri più evoluti di un diverso nuovo *attrattore caotico*.

## 14. Mindfulness, MindLAB Set e Synchronic Mind Training

La tematica della *mindfulness*, strettamente connessa alla topica della meditazione, implica la possibilità, per ogni soggetto, di giungere, attraverso un processo di studio ed apprendimento, alla produzione sistematica di *stati della mente specifici*, dotati di valenza terapeutica in una ampia gamma di indicazioni. Letteralmente il termine *mindfulness* descrive uno stato della mente positivo che si può conseguire grazie ad un apprendimento progressivo. E' una condizione in cui l'attenzione si focalizza sul *qui ed ora* e si distanzia dalla soluzione di problemi proiettata al futuro o alla riesamina di quanto accaduto nel passato e include, in una consapevolezza positiva e benevola, tutte le informazioni provenienti dal corpo, spesso neglette (Giommi, 2005).

Le tecniche di mindfulness sono ispirate ad antiche pratiche orientali di meditazione, come la *Vipassana* ma sono state sviluppate secondo una logica più facilmente applicabile in un contesto culturale occidentale. Una delle concettualizzazioni importanti, nell'ambito della *mindfulness*, è quella secondo la quale la vita di ogni uomo è molto spesso svolta in una condizione definita di *pilota automatico* e cioè basata su processi mentali stereotipi, ripetitivi e che impoveriscono la ricchezza creativa della mente umana e la libertà stessa dell'individuo. Obiettivo della pratica mindfulness è proprio quello di uscire dagli automatismi e dai condizionamenti esterni negativi per incrementare la consapevolezza dei processi mentali ed indirizzarli in senso più armonico e positivo.

L'Autore che ha sistematizzato un metodo standard di mindfulness è stato John Kabat-Zinn presso l'Università del Massachusetts a Boston (Kabat-Zinn, 2005) Il grande sviluppo delle applicazioni delle tecniche di mindfulness in molti ambiti applicativi, dal miglioramento della qualità della vita (psicologia della salute) alla medicina ed alla psicologia clinica, ha promosso lo sviluppo di ricerche volte a documentare, grazie alla utilizzazione di metodologie di visualizzazione, sia funzionale, che morfologica cerebrale, l'effetto della mindfulness sul sistema nervoso centrale.

Tali studi tendono a dimostrare che l'emisfero destro appare maggiormente coinvolto soprattutto a livello della corteccia prefrontale destra. Daniel Siegel ha approfondito, nel suo bel libro, *The Mindful Brain* una serie di studi e ricerche che legano la tematica della mindfulness allo studio funzionale e morfologico del sistema nervoso centrale in un approccio scientifico basato sulle neuroscienze (Siegel, 2007). L'Autore statunitense focalizza in particolare la propria attenzione sui processi di integrazione neuronale e autoregolazione emozionale che la mindfulness sembra attivare.

Le aree cerebrali, che ha individuato come coinvolte nei processi di sviluppo di nuovi network neuronali, appaiono localizzate nella regione corticale prefrontale mediana. Siegel sottolinea come tali aree e relativi network neuronali di collegamento siano preposti a processi psichici cruciali quali la regolazione delle attività fisiche (*trofotrofiche* versus *ergotrofiche*), della comunicazione interumana funzionale, della regolazione emozionale, della possibilità di pianificare ed attuare risposte alle richieste dell'ambiente flessibili e ponderate, della empatia, della capacità di auto-osservazione di tipo meta cognitivo, nella modulazione della paura, nella intuizione e nel senso morale. La importanza e la numerosità dei processi in gioco spiega la grande potenzialità terapeutica della mindfulness e della regolazione di tali circuiti neuronali.

La mindfulness è stata integrata nel trattamento di orientamento cognitivo della depressione da Segal, Williams, Teasdale con la specifica finalità di ridurre il tasso e la gravità delle ricadute grazie alla possibilità di imparare in otto sedute ad inibire la penosa sintomatologia della rimuginazione sul passato che costituirebbe una delle cause di ricaduta (Segal, Williams, Teasdale, 2006).

Le mie ricerche recenti si sono rivolte alla tematica della mindfulness coniugandola con la possibilità di monitorare e ricevere feedback della attività elettrodermica in una condizione cioè di *psychofeedback*. Ho sviluppato così un originale approccio alla mindfulness basato sulle neuroscienze, e alimentato dalle acquisizioni sperimentali maturate presso il laboratorio di psicofisiologia sperimentale e clinica della Clinica Psichiatrica della Università di Catania e presso l'Istituto Superiore per le Scienze Cognitive (Scrimali, 2006 b).

Nel contesto di questo ambito di studi e ricerche, ho messo a punto una originale forma di training che ho definito *Synchronic Mind Training* (Scrimali, 2006 b). La stessa denominazione di tale tecnica terapeutica si riferisce al concetto di *mente diacronica e di mente sincronica* (Scrimali, 2006 a).

Caratteristica di homo sapiens è la mente cognitiva e digitale, tipicamente diacronica, in grado di ricordare il passato e di proiettarsi in termini proattivi verso il futuro. I due sistemi della mente, in una condizione di salute mentale, dovrebbero funzionare in modo dialettico ma armonico. In situazioni patologiche, invece, le attività digitali della mente diacronica producono un continuo rimuginare sul passato e una incessante proazione pessimistica verso il futuro. Tale assetto è molto evidente nella depressione ma anche nel disturbo ossessivo-compulsivo. Nel primo caso si palesa soprattutto il fenomeno della *ruminazione*, nel secondo quello del *worry* (Davey, Wells, 2006).

In tali circostanze il *Synchronic Mind Training* può svolgere una positiva azione terapeutica, integrandosi tuttavia sempre in un progetto di cambiamento strategicamente orientato alla progressiva ristrutturazione dei processi mentali disfunzionali.

Il *Synchronic Mind Training* può essere definito come il tentativo di conseguire attivamente una condizione della mente simile a quella descritta come mindfulness e basata su assetti funzionali positivi dei circuiti frontali, limbici e ippocampali con l'ausilio di strumentazioni psicofisiologiche in grado di erogare un feedback.

Come ho sottolineato, trattando le basi cerebrali della attività elettrodermica, questo parametro fornisce informazioni proprio sulla condizione funzionale delle aree frontali, del sistema limbico e dell'ippocampo. Pertanto il monitoraggio e la retroazione biologica della attività elettrodermica sembrano poter essere un metodo strettamente complementare alle tecniche classiche di mindfulness.

La condizione mentale, prodotta durante il *Synchronic Mind Training*, si caratterizza per i seguenti aspetti ed i relativi processi:

**Non concettuale**

Arresto del flusso dei pensieri (attività cognitiva dell'emisfero sinistro) e attivazione della mente analogica (emisfero destro) con la ricerca di immagini;

**Centrata sul presente**

La mente diacronica, connessa al passato o proattiva sul futuro, deve essere *spenta*;

**Non giudicante**

Qualunque contenuto o stato della mente, che dovesse insorgere, deve essere provvisoriamente accettato e non discusso;

**Concentrazione intenzionale della attenzione**

Occorre prestare molta attenzione al feedback acustico e visivo proveniente dalla strumentazione;

**Sintetica**

Deve tenere conto, allo stesso tempo (sincronicamente), del corpo e della mente;

**Non verbale**

Poiché si deve attivare la mente tacita, lo stato da conseguire deve esser *prevalentemente non verbale*;

**Tendente alla esplorazione**

Occorre scoprire nuove condizioni della mente attraverso la ricerca ed il feedback positivo fornito dalla strumentazione;

## **Liberatoria**

L'esperienza del training deve creare un senso di liberazione dai vincoli della mente diacronica (passato e futuro) e della attività mentale disturbante. Il *Synchronic Mind Training* deve insegnare al paziente a conseguire uno stato della mente in grado di arrestare questo processo di rimuginazione. Il training si apprende e in sei sedute, attuate con il MindLAB Set. Il paziente, una volta appresa la condizione di *mente sincronica*, deve praticare il suo conseguimento, giornalmente per almeno 15 minuti e poi anche nel corso delle routine quotidiane come attitudine di fondo della mente.

Nel disturbo ossessivo la metodica consente al paziente di osservare i processi mentali automatici relativi alle ossessioni con distacco e in maniera non giudicante evitando, in tal modo, la attuazione delle attività di neutralizzazione mentale e dei rituali, a livello comportamentale.

Sono in corso attualmente presso i nostri laboratori una serie di ricerche controllate concernenti l'applicazione del *Synchronic Mind Training* nella terapia del dolore, del disturbo ossessivo, in gastroenterologia, per la terapia dell'asma, in cardiologia e nella preparazione al parto.

Per permettere ai lettori la attuazione del *Synchronic Mind Training* riporto, sinteticamente, alcune indicazioni pratiche. Il primo passo è quello di fornire al paziente le istruzioni relative allo Psychofeedback da attuare con il MindLAB Set. Una volta attivato il MindLAB, con il software *Psychofeedback*, forniremo al paziente le seguenti istruzioni preliminari:

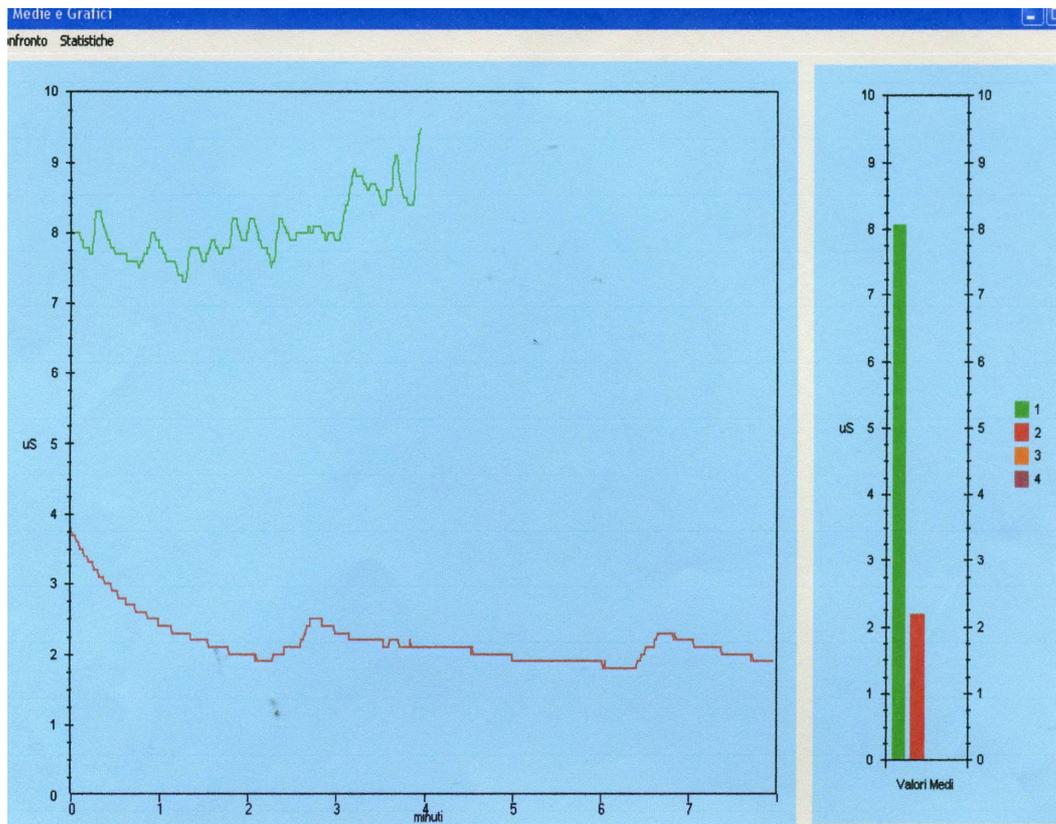
*-La strumentazione monitorizza l'attivazione emotiva. I display acustico e visivo forniscono delle informazioni. Queste informazioni servono a regolare la condizione mentale Durante il training Lei dovrà focalizzare l'attenzione sulle sue condizioni momento per momento nel qui ed ora evitando di proiettarsi verso il futuro o di soffermarsi sul passato-.*

Dopo esserci accertati che il paziente abbia compreso la dinamica dell'autocontrollo emozionale tramite Psychofeedback, forniamo le seguenti istruzioni:

*- Il training serve a imparare a produrre e poi mantenere uno stato della mente che si caratterizza per i seguenti aspetti ed i relativi processi.*

Si citano ed illustrano i punti già citati, relativi alle caratteristiche del *Synchronic Mind Training* nella pagina precedente, spiegandoli in modo semplice e discorsivo.

Se il paziente riesce a produrre una condizione di *mente sincronica*, e ridurre l'attivazione emotiva, si osserverà, sul tracciato, una progressiva rarefazione delle risposte fasiche spontanee, legate alle attività mentali cognitive e al tempo stesso si osserverà un progressivo ridursi dei valori dello *Skin Conductance Level*. Una volta contenuto questo risultato, occorre incoraggiare il paziente a *fotografare* il nuovo stato della mente che è stato in grado di creare per poterlo poi riprodurre a casa anche senza strumentazioni dedicando alla pratica di questa tipologia di mindfulness almeno 15 minuti quotidianamente. La nuova competenza acquisita verrà poi utilizzata come processo di gestione competente nei confronti dei processi disfunzionale della *ruminazione* e del *worry*.



**Figura I**

Nella figura I si osserva una prima registrazione di baseline, (traccia superiore del grafico) effettuata in una paziente afflitta da disturbo ossessivo. Si noti la numerosa presenza di *risposte fasiche spontanee*, connesse all'intenso *worry* che la paziente esperiva. La seconda traccia (inferiore nel grafico) mostra invece l'andamento del parametro elettrodermico durante una fase di *Synchronic Mind Training*.

Si osservi il significativo miglioramento, sia dell'*arousal*, ben evidenziato dal notevole ridursi *dello Skin Conductance Level*, visualizzato nell'istogramma alla destra della figura, sia nel numero di *risposte fasiche spontanee* (si osservino le due tracce del grafico, con quella superiore relativa al *worry*) La paziente aveva riferito di essere riuscita a interrompere, per la maggior parte del tempo di registrazione, il *worry* durante il training, quando si registrava la traccia inferiore riportata nel grafico.

## 15. Aree di impiego di MindLAB Set

Il MindLAB Set, nonché le tecniche di *Psychofeedback* e di *Synchronic Mind Training*, che la sua adozione rende attuabili, appaiono particolarmente utili nel contesto di *protocolli terapeutici complessi* (Scrimali, 2003). La considerazione che una componente cruciale di ogni disagio psichico sia riconducibile ad una incapacità del paziente di regolare le proprie emozioni è stata al centro della riflessione di psichiatri, psicologi clinici e psicoterapeuti a partire dal Settecento, con la teorizzazione di Pinel sulla incapacità da parte degli alienati di regolare le proprie emozioni e quindi sulla necessità di creare trattamenti (allora prevalentemente custodialistici) tesi a gestire meglio tale problema (Pinel, 1987).

Non è possibile, in questa sede, ripercorrere lo sviluppo del concetto di autoregolazione emozionale nel suo complesso ed articolato sviluppo che ha attraversato il movimento psicanalitico, comportamentista e cognitivista. Desidero solo sottolineare che, nell'ambito dell'orientamento cognitivista sistemico e complesso, le tecniche di autoregolazione emozionale si inseriscono come tattiche di complesse e articolate strategie di cambiamento.

Oltre a ciò desidero sottolineare che non si tratta solo di *controllare* le emozioni, ma, piuttosto, di imparare a *riconoscerle* ad *autoriferirle*, piuttosto che considerarle *sintomi esterni e patologici*, per poi modularle. Dunque la critica che proviene da molti psicoterapeuti di orientamento gestaltico o psicodinamico secondo cui le tecniche di *Psychofeedback* servirebbero solo a nascondere i problemi risulta ingenerosa ed inesatta.

Nel lavoro terapeutico che propongo, nell'ambito dei protocolli che ho sviluppato, la possibilità di auto-osservazione costituisce una componente cruciale delle tecniche di *psychofeedback* che, proprio per questo, definisco non tanto di *autocontrollo*, ma piuttosto, di *autoregolazione emozionale*.

*Psychofeedback* e *Synchronic Mind Training* sono stati sperimentati in diverse aree di intervento quali:

### Area del disagio psichico

In questo ambito ho compiuto la maggior parte delle mie esperienze di ricerca e cliniche inserendo l'impiego del il MindLAB all'interno dei diversi protocolli di orientamento cognitivista e complesso da me sviluppati per il trattamento dei seguenti disturbi (Scrimali, 2003, 2006)

- Disturbo da attacchi di panico con o senza agorafobia (protocollo Dedalo)
- Disturbo ossessivo compulsivo (protocollo *Sififo*)
- Disturbi dell'umore (protocolli *Galatea* ed *Eolo*)
- Disturbi relativi a dipendenza da sostanze (protocolli Dioniso – un set di diversi programmi terapeutici per quante sono le diverse sostanze di abuso)
- Disturbi della alimentazione (protocolli *Fineo* e *Tantalo*)
- Disturbi di personalità (protocolli *Polifemo*, anche in questo caso, una *famiglia* di protocolli per i differenti disturbi di personalità)
- Schizofrenia (protocollo *Entropia negativa*)

### Disturbo da attacchi di panico con o senza agorafobia (Protocollo Dedalo)

La nuove competenze di autoregolazione emozionale, acquisite grazie allo *Psychofeedback*, rendono il paziente più capace di gestire le situazioni critiche in modo competente, incrementando le sue capacità di coping. Si accrescono anche *self-efficacy* e *mastery*.

### Disturbo ossessivo compulsivo (Sisifo)

Acquisire la capacità di ridurre l'ansia può rendere superfluo il rituale comportamentale o cognitivo che il paziente utilizza abitualmente come meccanismo di coping disfunzionale. La pratica del *Synchronic Mind Training* promuove lo sviluppo dell'emisfero destro, carente negli ossessivi ed una migliore integrazione tra emozione e cognizione.

### **Disturbi dell'umore (Galatea ed Eolo)**

Nella depressione la acquisizione delle competenze del *Synchronic Mind Training* rende possibile al paziente contrastare efficacemente il fenomeno della *rimuginazione* che costituisce uno dei processi disfunzionali presenti nella patologia.

Per il paziente depresso MindLAB Set prevede anche una specifica possibilità di allenamento tramite la erogazione di *feedback acustici inversi* che rinforza l'attivazione della mente, piuttosto che la diminuzione dell'arousal. Il paziente viene incoraggiato, ad attivare processi di *imagery*, focalizzati su contenuti positivi e gioiosi che possano produrre una positiva attivazione mentale e quindi un incremento della SCLO e l'erogazione di feedback acustici di rinforzo legati all'incremento della conduttanza elettrodermica.

### **Disturbi relativi a dipendenza da sostanze (Dioniso)**

La regolazione emozionale, nel trattamento delle dipendenze, trova indicazione, nell'ambito del tentativo di non assumere la sostanza, che viene utilizzata spesso come automedicazione o per gestire impropriamente emozioni negative come ansia, frustrazione e tristezza. Inoltre, la capacità di autocontrollo, acquisita tramite *Psychofeedback*, può essere impiegata per gestire il craving.

### **Disturbi della alimentazione (Fineo e Tantalò)**

Nella bulimia (protocollo Fineo) e nella anoressia (protocollo Tantalò) le competenze di autoregolazione emozionale che possono essere promosse dalla pratica dello *Psychofeedback* e dal *Synchronic Mind Training* risultano molto utili per gestire l'impulso ad abbuffarsi, l'impulso a vomitare e per controllare le ruminazioni ed il worry che seguono al fatto di aver mangiato un po' più di quanto si sarebbe voluto.

### **Disturbi di personalità (Polifemo)**

I disturbi di personalità di caratterizzano soprattutto per una marcata difficoltà a gestire le dinamiche relazionali. Tale disfunzione è imputabile ad un gap dei processi di regolazione delle emozioni che si attivano nella dinamica relazionale ed anche alla difficoltà delle strutture del lobo frontale di pianificare correttamente le sequenze operative che invece si attivano in modo incoerente e caotico. La pratica di *Psychofeedback* e *Synchronic Mind Training* possono migliorare la integrazione cognitiva e di pianificazione strategica delle strutture frontali con quelle del sistema limbico.

### **Schizofrenia (Entropia Negativa)**

Nella schizofrenia la possibilità, da parte del paziente, di imparare a regolare l'arousal, tramite la pratica dello *Psychofeedback*, costituisce un prezioso strumento di coping nei confronti delle allucinazioni e, in generale, dello scompenso psicotico.

### **Balbuzie**

Le tecniche di biofeedback sono indicate in letteratura come una metodologia utile nel trattamento della balbuzie, al fine di ridurre l'arousal e conferire al paziente la competenza dell'autocontrollo emotivo (Craig, Cleary, 1982).

Alcune esperienze di ricerca e cliniche, effettuate presso i nostri laboratori dell'Istituto Superiore per le Scienze Cognitive utilizzando il MindLAB Set hanno fornito risultati incoraggianti. Infatti, il MindSCAN documenta elevati livelli di arousal mentre lo *Psychofeedback* consente di far acquisire al paziente nuove competenze di autoregolazione emozionali, utili per combattere le condizioni di ansia che innescano e mantengono l'inceppo della parola.

### **Area psicosomatica**

Anche l'area psicosomatica è stata da me largamente studiata con risultati positivi che confermano i dati incoraggianti della letteratura in tre indicazioni importanti, quali quello del trattamento della *ipertensione arteriosa*, della *sindrome dell'intestino irritabile* e della *sindrome pre-mestruale*. (Baumann, Ziprian, Godicke, Hartrodt, Naumann, Lauter, 1973; Walter, 2006; Peper, Gibney, 2003).

### **Area della meditazione, mindfulness, musicoterapia**

In tale contesto ho svolto diverse ricerche con MindLAB Set che confermano la efficacia di della metodologia nel documentare le modificazioni dello *stato della mente*, conseguibili applicando tecniche di meditazione, mindfulness e di musicoterapia (ascolto passivo).

### **Medicina dello sport**

Questo ambito, sebbene, sia quello attualmente meno esplorato dalle mie ricerche, svolte con MindLAB Set, ha già cominciato a far apprezzare risultati incoraggianti nella gestione dell'ansia pre-agonistica e agonistica in discipline nelle quali le variabili emotive sono cruciali come, per esempio, nel tiro al piattello.

## ***16. MindLAB Set e progetti formativi in ambito scolastico***

In ambito scolastico, le attività curriculari possono essere integrate da un lavoro didattico basato su *progetti* in grado di introdurre e attuare processi didattici innovativi con l'apporto anche di risorse esterne all'ambito scolastico (Scrimali, Grimaldi, Rapisarda, 1983).

In questo contesto il MindLAB Set è stato al centro di una lavoro di sperimentazione che si è realizzato in collaborazione con una Scuola media secondaria di Enna dove è stato proposto un *progetto di educazione alla salute* basato sullo studio in classe, in termini teorico-pratici, della problematica relativa al rapporto mente cervello (Scrimali, Tomasello, 2009).

Oltre a ciò è stata sottolineata la importanza di intendere la salute, non come mera *assenza di malattia*, ma, piuttosto, come promozione di un *pieno benessere* che può essere conseguito soprattutto grazie alla comprensione delle specifiche dinamiche emotive, cognitive e relazionali che caratterizzano ogni individuo. Un ulteriore aspetto, che veniva stressato con gli studenti, era la possibilità di acquisire una attitudine di autoregolazione emozionale volta alla migliore gestione delle diverse problematiche emotive.

Lo sviluppo di un simile *progetto* ha preso le mosse dalla constatazione che gli attuali programmi scolastici sono finalizzati soprattutto alla conoscenza della *realtà esterna* e molto poco spazio è riservato alla comprensione del fatto cruciale che un positivo ed armonico sviluppo della vita umana richiede anche la capacità di auto-osservarsi e di regolare le proprie emozioni, sia nell'ambito della vita psichica personale, che relazionale.

Recenti ricerche dimostrano infatti, che la pratica della auto-osservazione e della mindfulness promuove anche lo sviluppo di migliori competenze relazionali potenziando le attività del *cervello sociale*. Questo aspetto sembra cruciale se si considerano le attuali difficoltà relazionali degli adolescenti e la loro sempre maggiore chiusura in un mondo egoistico, competitivo e fondamentalmente incline alla alienazione (Siegel, 2007).

E' stato dunque da me sviluppato, successivamente proposto, e poi attuato, un programma didattico consistente in una parte teorica preliminare, finalizzata ad illustrare agli studenti la storia e la dinamica della interazione mente-cervello. Veniva introdotta successivamente e discussa la utilità di promuovere in età evolutiva, non solo la conoscenza relativa alla realtà del mondo esterno, ma anche e soprattutto dei processi della mente. Un breve cenno alla tematica della mindfulness completava la parte teorica del modulo.

Dopo aver affrontato in classe, le tematiche appena esposte, si passava alla fase di apprendimento e sperimentazione esperienziale, spiegando agli studenti come il MindLAB Set, grazie alla applicazione dei principi delle moderne neuroscienze, rendesse possibile la visualizzazione di processi mentali emotivi e cognitivi.

Si è realizzato un setting allargato nell'ambito del quale si utilizzava un videoproiettore che permetteva a tutto il gruppo classe di osservare l'andamento della attività elettrodermica durante le prove di monitoraggio.

Ogni studente veniva sottoposto a quattro minuti di registrazione della attività elettrodermica utilizzando il programma MindSCAN. Successivamente ogni membro del gruppo classe poteva tentare di acquisire gli elementi base dell'autoregolazione emozionale grazie alla attuazione di tecniche di biofeedback e mindfulness, consentite dalla utilizzazione del programma *Psychofeedback*.

I valori della attività elettrodermica, osservati e registrati, (ad ogni studente si consegnava la stampa del proprio tracciato MindSCAN) e l'andamento dei tentativi di autoregolazione attuati venivano discussi in gruppo.

Il progetto, da me sviluppato, è stato realizzato in classe da una Psicologa, la dott.ssa Damiana Tomasello in collaborazione con gli insegnanti curricolari.

La sperimentazione ha sortito risultati molto positivi. Tutti gli studenti hanno partecipato con entusiasmo e coinvolgimento emotivo allo studio della nuova possibilità di comprensione del rapporto mente-cervello, resa possibile dai recenti sviluppi delle neuroscienze e dall'utilizzo del MindLAB Set. Molti studenti avevano fatto registrare valori elevati della conduttanza elettrodermica e si sono dimostrati poi molto interessati alla prospettiva di un possibile conseguimento di competenze di autoregolazione emozionale da sviluppare eventualmente al di fuori del contesto classe, in un setting specifico di *counselling psicologico*.

In conclusione, l'esperienza pilota, attuata e descritta in questo capitolo, ha fornito positivi riscontri alla ipotesi di disseminare il MindLAB Set nel contesto scolastico ed educativo per promuovere la conoscenza delle proprie dinamiche emozionali.

Ciò mi ha spinto a sviluppare un MindLAB Set appositamente studiato per la applicazione in ambito scolastico. In questo caso il kit si completa con la dotazione di materiale stampato da fornire agli studenti per l'approfondimento delle tematiche proposte e da materiale multimediale per la presentazione in classe delle tematiche che sono alla base del progetto MindLAB Set ed Educazione alla Salute.

Le persone interessate possono ottenere ulteriori, più approfondite informazioni su questa tematica consultando il sito [www.psychotech.it](http://www.psychotech.it)

## ***17. Esecuzione di ricerche con MindLAB Set e pubblicazione dei risultati***

In questa parte della monografia desidero, molto sinteticamente, fornire alcune indicazioni agli utilizzatori del MindLAB Set che volessero svolgere dei lavori di ricerca e disseminare, pubblicandoli, i risultati delle loro studi.

Il disegno sperimentale potrebbe consistere nella documentazione e nel confronto di processi sequenziali che si svolgono nello stesso gruppo di soggetti o di pazienti. Questo disegno si definisce *misure ripetute nello stesso campione*.

Un ulteriore tipo di ricerca può essere invece quello finalizzato a confrontare i dati ottenuti con il MindLAB Set in condizioni diverse e in diversi campioni. In questo caso si parla di *disegno sperimentale relativo al confronto di due campioni*.

Naturalmente in questa circostanza i due campioni devono essere omogenei per le variabili che non sono oggetto dello studio quali età, sesso, cultura e l'unica differenza deve consistere nella variabile che si vuole studiare. Per esempio, la presenza di una condizione di ansia.

Un prototipo del primo tipo di ricerca potrebbe essere la documentazione, nello stesso campione di soggetti sani, dei possibili effetti di brani musicali differenti. Alcuni, per esempio, *rilassanti*, altri invece caratterizzati da ritmi e sonorità *attivanti*. Il MindLAB Set può essere utilizzato, in questo caso, per registrare, in maniera oggettiva, l'effetto dell'ascolto musicale passivo sulle variabili emotive.

Un esempio ulteriore di questo tipo di ricerca è quello in cui si vuole documentare l'effetto di tecniche di meditazione sull'arousal. Anche in questo caso si effettueranno, in un certo numero di soggetti, misurazioni in condizione di normale rilassamento e poi durante le attività di meditazione.

Dal punto di vista tecnico, alcune indicazioni importanti per la effettuazione di ricerche con il MindLAB in vista della loro condivisione tramite, per esempio, una pubblicazione scientifica sono le seguenti.

### **Gruppi di controllo**

Quando si costituiscono gruppi di controllo bisogna potere escludere, in termini operativi, che siano stati inclusi dei soggetti che esibiscano, senza esserne consapevoli e senza che si osservino sintomi clinici, alcuni elementi di psicopatologia che potrebbero influenzare la ricerca. A tal fine suggerisco di utilizzare sistematicamente il test denominato *Crown Crisp Experiential Index* che si compone di una serie di scale in grado di individuare livelli disfunzionali riguardo ai parametri ansia, fobie, ossessioni, somatizzazioni, depressione e isteria. Il Test è stato proprio sviluppato per uno screening di campioni di soggetti normali (Crown, Crisp, 1979).

### **Gruppi di pazienti**

Le diagnosi devono essere attuate con un sistema diagnostico e statistico standardizzato quale il Diagnostic and Statistical Manual della American Psychiatric Association (American Psychiatric Association, 1997) o l'International Classification of Diseases della Associazione Mondiale per la Sanità World Health Organisation, 1992).

## Condizioni di stato

Oltre a valutare, nei soggetti di controllo, che non vi siano patologie, utilizzando il questionario di Crown e Crisp, può essere utile misurare la valutazione soggettiva da parte dell'individuo stesso, della sua condizione emotiva nel *qui ed ora*. Per esempio, se si vuole studiare l'effetto di una tecnica di meditazione o dell'ascolto musicale in un gruppo di soggetti potremmo associare alle misurazioni effettuate tramite il MindLAB Set la auto-valutazione delle condizioni di stato effettuate dal paziente rispondendo alle domande della versione italiana del questionario Profile of Mood States di McNair, Lorr e Doppleman (1991).

Quando si vorrà procedere alla pubblicazione del lavoro, si dovrà prevedere la classica esposizione in accordo alle norme internazionali che riporto di seguito per comodità:

- Introduzione
- Soggetti, Materiali e Metodo
- Risultati
- Discussione
- Conclusioni
- Bibliografia

Nell'ambito degli item *materiali e metodo*, è necessario indicare il MindLAB Set e la metodologia utilizzata che potrà facilmente essere descritta copiando ed incollando le righe seguenti:

### Materiali

Le misurazioni della *attività elettrodermica exosomatica, tonica e fasica*, sono state effettuate utilizzando un esemplare di MindLAB Set della Psychotech ([www.psychotech.it](http://www.psychotech.it)), connesso ad un computer tramite l'apposito cavo in dotazione. Il computer è stato dotato del software fornito con il MindLAB Set. Nell'ambito della ricerca in questione si è utilizzato il software *MindSCAN* (o, a seconda dei casi, il software *Psychofeedback*).

### Metodo

Il paziente (o il soggetto) era comodamente seduto in un ambiente silenzioso e condizionato ad un livello confortevole dal punto di vista termico (temperatura compresa tra 20 gradi di inverno e 24-25 d'estate).

Venivano applicati, alle terze falangi, delle dita indice e medio della mano dominante, gli elettrodi in dotazione al MindLAB Set, dopo aver passato una salvietta asciutta e senza interposizione di alcuna pasta conduttrice.

Per quanto riguarda la *consegna*, per il paziente, non dimenticate di descriverla accuratamente. Ricordatevi che dovete fornire ad un eventuale altro ricercatore tutti gli elementi per replicare esattamente la vostra ricerca. Inoltre, per far sì che quello che dite ad ogni soggetto o paziente sia sempre omogeneo, è consigliabile che la consegna sia scritta e che ogni volta la leggiate per essere sicuri di usare sempre le stesse parole!

### Risultati

Effettuate le vostre analisi statistiche sui dati relativi allo *Skin Conductance Level*. Se riportate dei tracciati ricordatevi di cancellare accuratamente i dati del paziente per non violare la normativa sulla privacy. E' da sottolineare che, quelli raccolti, grazie all'impiego del MindLAB sono, *dati sensibili* perché riguardano le condizioni di salute psichica!

## ***18. Formazione ed aggiornamento in tema di psicofisiologia clinica e biofeedback***

Gli sviluppi delle neuroscienze e della psicofisiologia clinica sono costanti e rapidi. Sembra utile dunque tenersi continuamente aggiornati per cogliere le nuove acquisizioni della ricerca che possono essere applicate in ambito clinico.

Tenendo conto di tale esigenza, consiglio i lettori di tenersi informati, visitando periodicamente i seguenti siti:

- Scuola ALETEIA ([www.aleteia.it](http://www.aleteia.it))
- ALETEIA International ([www.aleteiainternational.it](http://www.aleteiainternational.it))
- Psychotech ([www.psychotech.it](http://www.psychotech.it)).

Periodicamente saranno organizzati seminari, workshop e stage di aggiornamento, anche residenziali. Sarà possibile inoltre tenersi al corrente sugli sviluppi scientifici relativi al MindLAB Set acquisendo i risultati delle ricerche che si svolgono presso l'Istituto Superiore per le Scienze Cognitive nonché dei nuovi programmi e dei nuovi hardware via via sviluppati.

Se effettuate esperienze o ricerche innovative, utilizzando il MindLAB Set, informate di ciò Psychotech ([psychotech@virgilio.it](mailto:psychotech@virgilio.it)). I migliori contributi saranno pubblicati sul bollettino ISSCo & ALETEIA News e riportati sul sito [www.psychotech.it](http://www.psychotech.it).

## ***Bibliografia***

- Ackrill, J.L. (1993). Aristotele. Bologna: Il Mulino.
- Ainsworth, M (1989). Attachment beyond infancy. *American Psychologist*, 44, 709-716.
- American Psychiatric Association (1997). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Whashington D.C.: APA Press.
- An, J.L. (1989). *Psychophysiology: Human Behavior and Physiological Responses*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Andreassi, J.L. (1989). *Psychophysiology: Human Behavior and Physiological Responses*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Bara, B. (2005). *Nuovo manuale di Psicoterapia Cognitiva*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Basaglia, F. (1968). *L'istituzione negata*. Torino: Boringhieri.
- Baumann, R., Ziprian, H., Godicke, W., Hartrodt, W., Naumann, E., Lauter, J. (1973). The influence of acute psychic stress situation on biochemical and vegetative parameters of essential hypertensive at early stage of the disease. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 22, 131-140.
- Baumeister, R. F. Vohs, K.D. (2006). *Handbook of Self Regulation*. New York: The Guilford Press.
- Beck, A.T. (1979). *Cognitive Therapy of Depression*. New York: The Guilford Press.
- Berlyne, D.E. (1961). Conflict and orientation reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 62, 476-483.
- Bertolotti, G. (2005). *Il rilassamento progressive in psicologia*. Roma: Carocci
- Biondi, M. (2008). *Biologia della Psicoterapia* nello studio degli esiti e del processo terapeutico. *Giornale Italiano di Psicopatologia*, Volume 14, March Supplement.
- Birket-Smith, M., Hasle, N., Jensen, H.H. (1993): Electrodermal activity in anxiety disorders. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 88:350-355
- Blanchard, E.B., Andrasik, F. (1987). Biofeedback treatment of vascular headache. In: J.P. Hatch, J.G. Fisher, J.D. Rugh (Eds.), *Biofeedback: Studies in clinical efficacy*. New York, Plenum Press.
- Boucsein, W.(1992). *Electrodermal Activity*. New York: Plenum Press, New York.
- Bowlby, J.(1988). *A Secure Base*. London: Routledge.
- Braune, S, Albus, M, Frohler, M, Hohn, T, Scheibe, G (1994). Psychophysiological and biochemical changes in patients with panic attacks in a defined situation of arousal. *European Archives of Psychiatry & Clinical Neuroscience*, 244(2):86-92.

- Brener, J.A. (1974). A general model of voluntary control applied to the phenomena of learned cardiovascular hanger. In: P.A. Obrist, A.H. Di Cara, A.H. Black, J.A. Brener, L.V. Di Cara (Eds.). *Cardiovascular psychophysiology: Current issues in response mechanisms, biofeedback and methodology*. Chicago: Aldine.
- Calciolari, G. (2006). L'ipnosi, la ripetizione, il cerchio. [Www.heliosmag.it](http://www.heliosmag.it)
- Cartesio, R. (1986). E. Garin (Ed.), *Opere filosofiche*. Bari: Laterza, Bari.
- Coleman, J.C.(1976). *Abnormal psychology and modern life*. Dallas: Scitt, Foresman.
- Curtis, B.A., Jacobson. S., Marcus, E.M., *An introduction to the neurosciences*, W.B. Saunders.
- Chalmers D.J. (1995). The Puzzle of Conscious Experience. *Scientific American*, 273, 80-86.
- Chiari, G. , Mosticoni, R. (1979). Biofeedback and systematic desensitization in the treatment of agoraphobia. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 10- 109113.
- Chiari, G., Scrimali, T. (1984). I fattori psicoterapeutici del biofeedback. *Psicologia Contemporanea*, Vol. XI, 62, 44-49.
- Clark, D.A. (1995). Perceived limitations of standard cognitive therapy: A consideration of effort to revise Beck's theory and therapy. *Journal of Cognitive Psychotherapy: An international Quaterly*, 9, 153-172.
- Cozolino, L. (2002) *The Neuroscience of Psychotherapy*. New York: Norton & Company.
- Cozolino, L. (2006). *The Neuroscience of Human Relationship*. New York: W.W. Norton and Company.
- Craig, A. (1990). An investigation into the relationship between anxiety and stuttering. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 55(2), 290-294.
- Crebelli, M., Delle Chaie, M.,Valletta, M. (1984). L'EMG-biofeedback training nella terapia dell'ansia cronica. Uno studio su 119 pazienti. In: Pancheri P (Ed.): *Terapia in Medicina Comportamentale*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore.
- Craig, A.R., Clearly, P.J. (1982). Reduction of stuttering by young male stutterer using EMG feedback. *Biofeedback and Self-Regulation*, 7, 241-255.
- Crown, S. (1966). The Middlesex Hospital Questionnaire. *British Journal of Psychiatry*, 112, 917-929.
- Crown, S., Crisp, A.H. (1979). *Crown-Crisp Experiential Index*. Firenze: Organizzazioni Speciali.
- Davey, G.C.L., Wells, A. (2006). *Worry and its Psychological Disorders*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Davis, R.C.(1929). Factors affecting the galvanic reflex. *Archives of Psychology*, 18 (115).
- De Waal (2009). *L'animale e l'uomo*. MicroMega. Supplemento: Darwin 1809-2009.

- Diels, H., Kranz, W (1976). I presocratici. Testimonianze e frammenti, a cura di Angelo Pasquinelli. Torino: Einaudi, Torino.
- Eccles J.C. (1994), Come l'Io Controlla il suo Cervello. Milano: Rizzoli.
- Edelberg, R. (1967). Methods in Psychophysiology. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Edelberg, R. (1970). The information content of the recovery limb of the electrodermal response. *Psychophysiology* n. 6, pp. 527-539.
- Edelberg, R. (1972), Electrical Activity of the Skin: Its Measurements and Uses in Psychophysiology. In: Greenfield N.S., Sternback R.A. (Eds), *Handbook of Psychophysiology*: new York: Holt, Rinehart and Winston.
- Edelman G.M. (1987). *Neuronal Darwinism: The Theory of Neural Group Selection*. New York: Basic Books.
- Fowles, D.C. (1973). Mechanism of electrodermal activity. In: R.F. Thompson & M.M. Patterson (Eds), *Methods in physiological psychology*. New York: Academic Press.
- Fredrikson, M., Dimber, U., Frisk-Holmberg, M (1980). Arterial blood pressure and electrodermal activity in hypertensive and normotensive subjects, during inner and outer-directed attention. *Acta Medica Scandinavica*, 646, 73-76.
- Freud, S. (1989). *Opere*. Torino: Bollati Boringhieri
- Frith, C.D., Stevens, M., Johnstone, E.C., Owens, D.G.C. (1984). The effect of chronic treatment with amytriptiline and diazepam on electrodermal activity in neurotic outpatients. *Physiological Psychology*, 12, 247-252.
- Fuller, G.D. (1977). *Biofeedback Methods and Procedure, in Clinical Practice*. San Francisco: Biofeedback Press.
- Furedy, J.J. (1983). Operational, analogical and genuine definitions of Psychophysiology. *International Journal of Psychophysiology*, 1, 13-19.
- Germer, C.K., Siegel R.D., Fulton, P.R (2005). *Mindfulness and Psychotherapy*: New York: The Guilford Press.
- Giommi, F. (2005 ). Il potere dell'attenzione: la prospettiva della mindfulness In: B.G. Bara (Ed.), *Nuovo Manuale di Psicoterapia Cognitiva*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Goodal, McC. (1970). Innervation and inhibition of eccrine and apocrine sweating in man. *Journal of Clinical Pharmacology*, 10, 235-246.
- Gruzelier, J. H., Hammond, N.V. (1978). The effect of chlorpromazine upon psychophysiological, endocrine and information measures in schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research*, 14, 167-182.
- Gruzelier, J., H., Venables, P.H. (1975). Evidence of high and low levels of physiological arousal in schizophrenics. *Psychophysiology*, 12, 66-73.

- Guidano, V.F.(1988). *La Complessità del Sé*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Guidano, V.F. (1992). *Il Sé nel suo divenire*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Guidano, V.F. (2007). *Psicoterapia cognitiva post-razionalista*. Milano: Franco Angeli Editore
- Guidano V.F. (2008). *La Psicoterapia tra arte e scienza*. Milano: Franco Angeli Editore.
- Guidano, V.F., Liotti. G. (1983). *Cognitive Processes and Emotional Disorders*. New York: The Guilford Press.
- Harlow, H.F. (1958). *The Nature of Love*. *American Psychologist*, 13, 673-685.
- Hobbes, T. (1994) [1651/1668]. *Leviathan*. E. Curley (ed.), Indianapolis: Hackett
- Hofmann, S.G., Moscovitch, D.A., Brett, T., Kim, H.J., Davis, LL., Pizzagalli, D.A. ( 2005). *The worried Mind: Autonomic and Prefrontal Activation, During Worrying*. *Emotion*, December, Vol. 5, N.4 464-475.
- Huxley, T.H. (1874). [On the Hypothesis that Animals are Automata and its History](#). *Nature*, 10 (1874): 362-66; *Science and Culture, and Other Essays*; CE 1: 199-250
- Iacono, W.J., Lykken, T.D., Peloquin, L.J., Lumry, A.E., Valentine, R.H., Tuason, V.B. (1983). *Electrodermal activity in euthymic unipolar and bipolar affective disorders. A possible marker for depression*. *Archives of General Psychiatry*, Volume 40, Number, 5, May
- Isamat, F. (1961). *Galvanic skin responses from stimulation of limbic cortex*. *Journal of Neurophysiology*, 24, 176-181.
- Isola, L., Mancini F. (2007). *Psicoterapia Cognitiva nell'infanzia e nell'adolescenza*. Milano: Franco Angeli Editore.
- Jacobson, E. (1929). *Progressive relaxation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Johnson, L.C., Lubin, A. (1966). *Spontaneous electrodermal activity during sleeping an waking*. *Psychophysiology*, 3, 8-17.
- Jung, K. G. (1906) *Studies in Word Analysis*. *The Journal of Abnormal Psychology*, Vol. 1, June.
- Kabat-Zinn, J. (2005). *Vivere momento per momento*. Milano: Corbaccio Editore.
- Keck, P.E., McElroy, S.L. (2002). *Carbamazepine and valproate in the maintenance of bipolar disorder*. *Clin. Psychiatry*, 63 Suppl. 10 13-17.
- Krick F.H.C. (1995) *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. New York: Simon & Schuster, Inc.
- Kuhn, T.S. (1977). *The essential tension*. Chicago: Chicago University Press.

- Lacey, O.(1947). An analysis of the appropriate unit for use in the measurement of level of galvanic skin resistance, *Journal of Experimental Psychology*, 37, 449-557.
- Lader, M.H., Wing, L.(1964). Habituation of the psycho-galvanic reflex in patients with anxiety states and in normal subjects. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 27, 210-218.
- Lader, M.H., Wing, L. (1969). Physiological measures in agitated and retarded depressed patients. *Journal of Psychiatric Research*, 7, 89-100.
- Lazarus, R.S. (1975). A Cognitively Oriented Psychologist Looks at Biofeedback, *American Psychologist*, 30, 553-561.
- Lemche, E., Giampietro, V. P., Surguladze, S. A., Amaro, E.J., Abdrew, C. M., Williams, S.C.R., Brammer, M.J., Lawrence, N., Maier, M.A., Russell, T.A., Simmons, A., Ecker, C., Joraschky, P., Phillips, M.A.(2005). Human attachment security is mediated by the amygdale: Evidence from combined fMRI and psychophysiological measures. *Human Brain Mapping*, Volume, 27, Issue 8, 623-635.
- Liotti, G. (2001). *Le discontinuità della coscienza: etiologia, diagnosi e psicoterapia dei disturbi dissociativi*. Milano, Franco Angeli.
- Lorenzini, R., Sassaroli, S. (1997). *Attaccamento, conoscenza e disturbi di personalità*. Milano: Raffaello Cortina Editore
- Mahoney, M. J. (1988). *Personal Change Processes: Notes on the Facilitation of Human Development*. New York: Basic Books.
- Mahoney, M. J. (1991). *Human Change processes*, New York: Basic Books.
- McGinn C. (1991). *The Problem of Consciousness*. Oxford: Basil Blackwell
- Mc Nair, D., Lorr, M., Droppleman, L.F. (1991). *Profile of Mood States* (adattamento italiano a cura di M. Farnè, A. Sebellico, D. Gnugnoli, A. Corallo). Firenze: Organizzazioni Speciali
- Meichenbaum, D. (1976). Cognitive factors in Biofeedback Therapy. *Biofeedback and Self Regulation*. 1, 201-216.
- Malmo R.B., Shagass C., (1949). Physiological studies of reaction to stress in anxiety states and early schizoprenia, *Psychosomatic Medicine*, 11, 9-24.
- Mangina, C.A.(1983). Towards on international consensus defining psychophysiology, *International Journal of Psychophysiology*, 1, pp. 93-94.
- Mathews A.M., Gelder M.G, *Psychophysiological investigations of brief relaxation training*, *Journal of Psychosomatic Research*, 13, 1-12,1969.
- Miller, N.E. (1969). Learning of visceral and glandular responses. *Science*,, 163, 434-445.
- Miller, S. Konorski, J. (1928) On a particular type of conditioned reflex. *Proceeding of Biological Society*,, 99, 1155-1157

- Miller, G., Galanter, E., Pribram, K. (1960). *Plans and Structure of Behavior*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ohman, A. (1981). *Electrodermal Activity and Vulnerability to Schizophrenia: A Review*. *Biological Psychology*, 12, 87-145.
- Paillard, J., (1973). *L'uso degli indici fisiologici in psicologia*. In: Fraisse P., Piaget J. (Eds.) *Trattato di Psicologia Sperimentale*. Torino: Einaudi.
- Palomba, D., Stegagno, L., (2004). *Psicofisiologia Clinica*. Roma: Carocci.
- Palomba, D., Stegagno, L. (2006). *Psicofisiologia Clinica*. In: *Psicologo Moderato*, P. Rovetto, F. (Eds.): *Lo Psicologo verso la Professione*. Milano: Mc Graw Hill
- Pavlov, I. P. (1903). *Psicologia Sperimentale e Psicopatologia degli Animali*. In: *I riflessi condizionati*, Roma: Newton-Compton.
- Pancheri, P. (1979). *Biofeedback*. Roma: Bulzoni.
- Pancheri, P., Chiari, G. (1979). *Biofeedback e Psicosomatica*. *Psicologia contemporanea*, 6, 11-17.
- Penrose, R. (2000). *La Mente Nuova dell'Imperatore*. Milano: Rizzoli
- Peper, E., Gibney, K.H. (2003). *Taking control: strategies to reduce hot flashes and pre-menstrual moods swings*. *Biofeedback*, 31 (3), 20-24.
- Perris, C. (1989). *Cognitive Therapy with Schizophrenic Patients*. New York: The Guilford Press.
- Piaget, J. (1954). *The construction of reality in child*. New York: Basic Books.
- Pinel, P (1987). *La Mania. Trattato medico-filosofico sulla alienazione mentale*. Venezia: Marsilio
- Popper, K.R. (1972). *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: Clarendon.
- Popper K.R., Eccles, J.C. (1977), *The Self and its Brain*. Berlin: Heidelberg.
- Prokasy, W.F., Raskin, D.C. (1972) *Electrodermal Activity in Psychological Research*. New York: Academic Press.
- Rappaport, H. (1972). *The modification of avoidance behaviour: Expectancy, Autonomic Reactivity and Verbal Report*. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 39, 404-414.
- Reale, G., Antiseri, D. (1983). *Il pensiero occidentale dalle origini ad oggi*. Firenze: Editrice La Scuola.
- Reale, G. Antiseri, D. (1997). *Storia della filosofia*. Firenze: Editrice La Scuola.
- Reda, M. (1986). *Sistemi Cognitivi Complessi e Psicoterapia*. Roma: Nuova Italia Scientifica.
- Rossi, A. (2006). *Psichiatria e Neuroscienze*. Milano: Masson.

- Schultz. H.J. (1960). *Das Autogene Training*. Stoccarda: Verlag.
- Scrimali, T. (2000). *Conoscenza della Mente e Modelli di Conoscenza*. In: B. Nardi (Ed.). *Vittorio Guidano e l'Origine del Cognitivismo Sistemico Italiano*. Ancona: Accademia dei Cognitivi della Marca.
- Scrimali, T. (2001). *La Psicoterapia cognitiva dalla teoria dell'human information processing alla logica dei sistemi complessi*. *Il Pendolo*, Anno I, N. 2, 42-51
- Scrimali, T. (2003). *Processi della Mente e Disagio Psicico. L'Orientamento Complesso in Psicologia Clinica*. Enna: Istituto Superiore per le Scienze Cognitive Editore.
- Scrimali, T. (2006 a), *Entropia della Mente ed Entropia Negativa*, Franco Angeli Editore, Milano.
- Scrimali, T. (2006 b), *Synchronic Mind Training e Psicoterapia*. Enna: Istituto Superiore per le Scienze Cognitive Editore.
- Scrimali, T. (2007). *Assessment psicofisiologico e psicodiagnosi: prolegomeni per una psicodiagnostica strumentale*. In: Scrimali, T, Alaimo, S.M., Grasso, F. : *Dal Sintomi ai Processi. L'orientamento costruttivista e complesso in psicodiagnostica*.
- Scrimali, T. (2010). *MindLAB Set. Dalle Neuroscienze al Setting in Psicologia Clinica, Psichiatria, Psicosomatica e Medicina della Salute*. Franco Angeli, Milano.
- Scrimali, T., Alaimo, S. M., Grasso, F. (2007). *Dal Sintomo ai Processi*. Milano: Franco Angeli Editore.
- Scrimali T., Cardillo A., Caruso F., Caniglia S., Macaudo C., Rapisarda V., *Organizzazione e conduzione di un laboratorio per il monitoraggio sistemico della resistenza cutanea*, *Bollettino della Società Medico-Chirurgica di Catania*, XLV, 1-2, 1977.
- Scrimali, T., Grimaldi L. (1982). *Il biofeedback della attività elettrodermica*. Milano: Franco Angeli Editore.
- Scrimali, T., Grimaldi, L. (1991). *Sulle Tracce della Mente*. Milano: Franco Angeli Editore.
- Scrimali, T., Grimaldi, L. (2003). *Fineo & Tantalò. A Complex Systems Oriented Approach to the Treatment of Patients with Eating Disorders*. *Archives of Psychiatry and Psychotherapy*, Volume 5, N. 1, March 15-30.
- Scrimali, T., Grimaldi, L. Aguglia, E. (1978). *Impiego clinico dello skin resistance biofeedback in un caso di nevrosi d'ansia*. *Bollettino della Società Medico-Chirurgica di Catania*, Vol. XLVI, 1-2, 201-204.
- Scrimali, T., Grimaldi, L., Cultrera, G., Santagati, M., (1995). *L'assessment multidimensionale del clima emotivo familiare nella schizofrenia*. *Complessità & Cambiamento*, Volume IV, n. 1, 14-31.
- Scrimali, T., Grimaldi, L. Rapisarda V., (1983). *La ristrutturazione cognitiva mediante elettrodermofeedback ed evocazione sperimentale della risposta neurovegetativa di allarme in paziente ansiosi*. *Formazione Psichiatrica*, n.1 67-71.

- Scrimali, T., Grimaldi, L., Rapisarda, V., Giordano Nestler, F. (1984). Le tecniche di biofeedback nella integrazione scolastica. Milano: Atti del V Congresso della Società Italiana di Biofeedback.
- Scrimali, T., Grimaldi, L., Rapisarda, V., Lombardo C., Alberghina, G. (1982). Analisi comparativa tra attività elettrodermica e livelli plasmatici di amitriptilina. *Formazione Psichiatrica*, n. 4, 27-32.
- Scrimali, T. Tomasello, D. (2009). MindLAB Set ed Educazione alla salute. L'esperienza di un progetto formativo per la Scuola Media Secondaria. Babele, in pubblicazione nel corso del 2009.
- Segal, Z., Williams, J. M., Teasdale, J. D. (2006). *Mindfulness. Al di là del pensiero, attraverso il pensiero*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Semerari, A. (Ed.), (1999). *Psicoterapia cognitiva del paziente grave. Metacognizione e relazione terapeutica*. Milano: Cortina.
- Sibilia, L., Borgo, S.(Eds.), (1993). *Health Psychology in Cardiovascular Health and Disease*. Roma: C.R.P.
- Siegel, S.J.(1999). *La Mente Relazionale. Neurobiologia della esperienza interpersonale*. Milano: Cortina
- Siegel, D.J. (2007). *The Mindful Brain*. New York: W.W. Norton & Company
- Snyder, C., Noble, M. (1968). Operant conditioning of vasoconstriction. *Journal of Experimental Psychology*.77, 263-268.
- Skarda, C.A., Freeman, W. J. (1990). Chaos and the new science of the brain. *Concepts in Neuroscience*, Vol. 1, No. 2 (1990) 275–285
- Skinner, B.F. (1976). *About behaviourism*. New York: Random House Inc.
- Sokolov, E.N. (1963). Neuronal Models and Orienting Reflex. In Brazier M.A..B (ed.): *The central nervous system and behaviour*. New York: Josiah Macy Jr. Foundation.
- Stegagno, L. (Ed.), (1986). *Psicofisiologia, Volume I: Indicatori fisiologici del comportamento umano*. Torino: Bollati Boringhieri
- Stegagno, L. (Ed.), (1991). *Psicofisiologia, Volume II: Correlativi fisiologici dei processi cognitive e del comportamento*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Tarchanoff, P.E. (1890). Uber die galvanischen erschemunger an der haut des ameuschen bei Reizung der Sinnesorgane und bei verccchiedenen Former der psychisohen Tatikkeit. *Pfluger Arch. Fur die gesamte Physiologie*, 46, 46-55.
- Tarrier, N., Borrowclough, C., Porceddu, K., Watts, S. (1988). The Assessment of Psychophysiological Reactivity to the Expressed Emotion of Relatives of Schizophrenic Patients. *British Jurnal of Psychiatry*, 152, 618-624.
- Tarrier, N., Sommerfield, C., Connell, J., Deakin, B., Pilgrim, H., Reynolds M. (2002). The Psychophysiological Responses of PTSD Patients: Habituation, Responses to Stressful and Neutral

- Vignettes and Association with Treatment Outcome. [Behavioural and Cognitive Psychotherapy](#), 30: 129-142.
- Taylor, A.E. (1968). Platone. L'uomo e l'opera. Firenze: La Nuova Italia.
- Taylor, J. (2004). Electrodermal reactivity and its association to substance use disorders. *Psychophysiology*, 41, 982-989.
- Taylor, J., Carlson, S. R., Iacono, W. G., Lykken, D. T., & McGue, M. (1999). Individual differences in electrodermal responsivity to predictable aversive stimuli and substance dependence. *Psychophysiology*, 36, 193-198.
- Taylor, J G (1992). Towards a neural network model of mind. *Neural Network World*, 2, 797-812.
- Teichner, M.H., Glod, C., Cole, J.O. (1990) Emergence of intense suicidal preoccupation during fluoxetine treatment. *American Journal of Psychiatry*, 147: 207-210.
- Thorell, L.H., Kjeliman, B.F., d'Elia, G. (1987). Electrodermal activity in antidepressant medicated and unmedicated depressive patients and in matched healthy subjects. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, Dec., 76 (6): 648-692.
- Turpin, G. (Ed.), (1989). *Handbook of Clinical Psychophysiology*. Chichester: Wiley,.
- Valente, G. (1990). L'Italia ed il *Decennio del Cervello*. *Fidia Biomedical Information*, 6-7, 17-18.
- Varela, F. (1986). Complessità del cervello e autonomia del vivente in *La sfida della complessità*. Milano: Feltrinelli.
- Van Den Akker, S., Steptoe, A. (1980). Psychophysiological responses in women reporting severe pre-menstrual symptoms. *Psychosomatic Medicine*, 51, 319-328.
- Vaughn, C., Leff, J., (1976). The Measurement of Expressed Emotion in the Families of Psychiatric Patients. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 15, 157-165, 1976.
- Venables, P.H., Martin, I. (1967). *A manual of psychophysiological methods*. New York: Wiley.
- Vigo, J.(2002). *Prendimi l'anima*. Un film di Roberto Faenza. Milano 2: Medusa Video.
- Walter, S. (2006). Irritable Bowel Syndrome: Diagnostic Symptoms Criteria and Impact of Rectal Distensions on Cortisol and Electrodermal Activity. *Linköping University Medical Dissertations*, ISSN 0345-0082
- Weber, C.M., Smith, A. (1990). Autonomic Correlates of Stuttering and Speech Assessed in a Range of Experimental Tasks. *Journal of Speech and Hearing Research* Vol.33 690-706 December.
- Wells, F.L., Forbes, A.. ( ) On certain electrical processes in the human body and their relation to emotional reactions. *Archives of Psychology*, 2 (10), 1-39, 1911
- Wheatstone, C. (1879). *Scientific Papers of Sir Charles Wheatstone*. London: Physical Society of London.

Wiener, N. (1966). *Introduzione alla cibernetica*. Torino: Boringhieri.

Wolpe, J. (1958). *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Stanford: Stanford University Press.

World Health Organisation, (1992). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical description and diagnostic guideline*. Geneva: WHO Press. Versione Italiana a cura di Kemali, D., M.Maj, F. Catapano, Giordano, G., Saccà. C., Milano: Masson.

Zahn, T.P., Frith, C.D., Steinhauer, S.R. (1991). Autonomic functioning in schizophrenia: electrodermal activity, heart rate, pupillography. In: Steinhauer, S.R., Gruzelier, J.H., Zubin, J. (Eds), *Handbook of schizophrenia*, Vol. 5, Amsterdam: Elsevier.

Zahn, T.P., Insel, T.R., Murphy, D.L. (1984). Psychophysiological changes during pharmacological treatment of patients with obsessive, compulsive disorder. *The British Journal of Psychiatry*, 145, 39-44.

Young, J.(1999). *Cognitive Therapy for Personality Disorders. A schema-focused Approach*. Sarasota: Professional Resources Press.