



ALESSANDRO ONELLI

IL SENTIERO EVOLUTIVO DELLA NOSTRA MENTE

**Multidisciplinarietà e Multiculturalità
nella relazione di aiuto**



ARMANDO EDITORE

INTRODUZIONE

L'ORIZZONTE VERSO IL QUALE MUOVIAMO

“Qualsiasi cosa voi pensiate o crediate di poter fare, cominciatela.

L'azione ha in sé la magia, la grazia e il potere”

Johann Wolfgang von Goethe

Qualsiasi persona decida di scrivere qualcosa su di un argomento, se mosso dalla sana curiosità di comprendere o spiegare questo qualcosa, non può non permeare la propria elaborazione con qualche cosa d'intimo, qualcosa che richiama alla propria storia e alla propria biografia. E' quindi indubbio che le considerazioni che mi accingo a esporre in questo libro siano solo una parte di una verità. Quella parte appresa e mediata dalla mia personale esperienza esistenziale, dalle speculazioni attraverso cui ho interpretato eventi e assorbito nozioni raccolte nel corso degli anni, dal modo con cui ho cercato di comprendere me stesso, gli altri, il mondo in cui sono cresciuto e gli avvenimenti che l'hanno caratterizzato e lo continuano a caratterizzare.

Sono onesto, nella mia vita, fin da ragazzo, non mi sono mai lasciato molto tranquillo. Per il solo mero gusto di capire ciò che sentivo, ho sempre voluto scomporre fatti ed eventi e questo, si sa, non sempre aiuta a dormire sonni sereni. Questa indole mi ha però permesso di tentare almeno di capire in quale punto mi trovassi nel mio viaggio terreno, di non dare nulla per scontato e, nel farlo, di interrogarmi su temi di varia natura con amici, conoscenti e professionisti.

Nel corso degli anni ho incontrato tante persone, discusso con loro temi intimi e meno intimi, ragionato sul perché delle cose, sul perché accadono e sul perché lo fanno in un determinato momento. In questi confronti, ho imparato con fatica ad ascoltare gli altri e, con ancora più fatica, ad ascoltare me stesso. Mi sono sottoposto autonomamente a due psicoterapie e a una psicoanalisi. Tutte esperienze importanti che mi hanno permesso di portarmi a casa qualcosa, ma nessuna di esse mi ha mai permesso di sciogliere definitivamente dubbi e nodi che contribuivano ad alimentare taluni disorientamenti.

Incontrando e confrontandomi con diversi psicoterapeuti, psicologi e counselor ho avuto modo di conoscerne pensieri, approcci e metodologie. In taluni casi, ne ho apprezzato la perspicacia, l'intuito e il metodo in altri messo in discussione, o per lo meno nutrito perplessità, sull'approccio. Alcuni, sebbene ispirati da approfondite ed erudite competenze accademiche, li ho percepiti poco efficaci, altri illuminati.

Nel tempo ho sottoposto a critica anche me stesso e i miei di metodi. L'introspezione, il confronto dialogico credo mi accompagni da sempre e, anche quando non ero Counselor, mi capitava sovente che taluni mi chiedevano un consiglio, un parere, un punto di vista su questioni personali. Per anni, non ho

fatto molto caso a come mi comportavo, a quanto dicevo ed al modo con cui lo dicevo. Generalmente il piano su cui si giocava la comunicazione era amicale, tra coetanei, e così non badavo molto né alla forma né ai contenuti. Con gli anni però le cose sono iniziate a cambiare e i temi che mi capitava spesso di affrontare, non solo erano emotivamente significativi ma in qualche modo, il solo fatto di affrontarli, mi faceva sentire il peso di quelle confidenze e la responsabilità che avevo non appena diventavo parte di quei segreti. Lentamente mi sono iniziato così ad interrogare se veramente quanto dicevo, e il modo con cui lo dicevo, era idoneo, utile e pertinente. In altri termini, ho iniziato ad interrogarmi su quanto avveniva in quei colloqui e su quanto può realmente accadere in una persona quando parliamo, suggeriamo ed interpretiamo. Ho cercato di capire cosa accadeva a me quando qualcuno mi parlava, mi suggeriva, mi interpretava.

Sarà a causa di tutto questo, dei miei studi, delle mie esperienze o di questa endemica irrequietezza che mi accompagna da sempre, che mi sono ritrovato una decina di anni fa, a confrontarmi con il Counseling. Grazie al counseling ho avuto modo di mettere a verifica ascolto, intuizioni, metodologie ma, soprattutto, trasformare in qualcosa di professionale ciò che fino ad allora non lo era. Ed è così che esperienza dopo esperienza, scoperta dopo scoperta è nata l'idea di questo libro che per l'appunto parla di Counseling ma, come vedremo, anche di tanto altro.

Non posso a priori conoscere le ragioni che vi hanno spinto a scegliere questo libro. Forse ve lo ha suggerito qualche amico o un conoscente; forse siete stati incuriositi dal titolo o forse, nel vostro viaggio, siete semplicemente alla ricerca di qualcosa che ancora non sapete e il caso vi ha messo tra le mani questo libro. Qualsiasi sia la vostra ragione, voglio essere sincero.

In questo libro, se non l'avete ancora, certamente vi farete un'idea di cosa sia il Counseling, dato che ne darò una definizione "accademica". La definizione sarà però solo il pretesto per raccontare come personalmente vedo questa professione. La mia esperienza di "paziente" e poi di cliente, unitamente a quanto appreso e sperimentato negli anni, mi ha infatti portato ad elaborare una mia personale opinione sul Counseling e, più in generale, sulle peculiarità umane, formative e metodologiche che dovrebbero accompagnare chiunque opera nell'ambito della relazione di aiuto e del benessere mentale ed esistenziale. In questo senso annovero nella lista non solo counselor ma anche psicoterapeuti, psicanalisti, psichiatri, insegnanti di sostegno, tutori, educatori, medici, dottori, manager e perché no, sebbene in forma più marginale, anche quelle figure professionali che nelle aziende lavorano nell'ambito delle risorse umane. Figure, quest'ultime, che occupandosi di problemi organizzativi, non dovrebbero mai dimenticare che le Organizzazioni sono fatte di persone e che le loro azioni, come la funzione a cui appartengono suggerisce, alle persone sono rivolte.

Il vero obiettivo che si cela dietro al tema è quindi certamente quello di parlare di Counseling e di tentare di chiarirne confini e peculiarità, ma anche quello di offrirne una lettura sulla base di quanto ho

personalmente imparato camminando nella vita, dalle esperienze dei miei clienti, dai miei studi e dal modo con cui negli anni ho rielaborato la mia personale esperienza esistenziale e professionale. Intendiamoci, però sui termini. In questo libro non ho né la presunzione di affermare che quanto dico sia la verità, né rivelare chissà quali scoperte. La bibliografia contiene già tutto ed è ricca di spunti, di idee e di teorie. Ciò che qui ho tentato di fare è stato quello di mettere insieme le idee, trovare correlazioni tra discipline differenti e dare, infine, un quadro articolato ma coerente di quanto io personalmente considero sia la relazione di aiuto.

Ho a lungo rimandato la stesura di questo libro ma come spesso accade nella vita, c'è sempre un evento o una situazione, forse attribuibile al caso, che offre un inizio. Per me questo "inizio" è stata una frase che recentemente ha catturato la mia attenzione, mosso riflessioni e spinto a decidermi di iniziare a scrivere. La frase cui faccio riferimento è quella dello scrittore inglese, Aldous Huxley, che un giorno affermò «L'esperienza non è ciò che succede a un uomo, ma quello che un uomo realizza utilizzando ciò che gli accade».

Arrivati a questo punto del discorso, è chiaro perché proprio questa frase mia abbia ispirato. Di cose sul Counseling ne ho lette tante anch'io, ho anche studiato a lungo testi di psicologia, di psicoterapia, di psicoanalisi e testi che parlano di differenti discipline che afferiscono anch'esse alla relazione d'aiuto; ma nel tempo mi sono convinto del fatto che nessuno e nulla può insegnarti veramente qualcosa, se questo qualcosa non è anche mediato dalla tua personale esperienza e da quello che impari e senti attraverso di essa. In altri termini, se non è mediato da un processo di autoconsapevolezza che ti porta a scendere nel buio della tua intimità e da quell'oscurità a risalire verso la luce.

Ciò premesso, chiariamo fin da subito l'orizzonte verso il quale muoviamo con questo libro.

L'idea che mi sono fatto è che, qualsiasi professione ha come missione quella di aiutare una persona, richiede una conoscenza del funzionamento dell'Uomo e dell'Ambiente in cui egli è inserito, che sia multidisciplinare e, oggi, anche multiculturale. In buona sostanza, il mio assunto è che, oltre alle competenze di ordine relazionale, peculiari e necessarie in una qualsiasi interazione professionale su temi di grande impatto emotivo il counselor, come anche le altre figure professionali citate in precedenza, deve avere coscienza e consapevolezza della complessità con cui la nostra psiche – qui intesa come quell'articolato insieme di funzioni cerebrali, emotive, affettive, fisiologiche e relazionali che rendono coesi tutti gli aspetti biologici e mentali di un individuo – intimamente opera e interagisce con gli ambienti in cui è inserita.

So che questa posizione è forte, ma come avremo modo di leggere nel corso dei prossimi capitoli, la storia del nostro sviluppo ci ha portato a essere entità complesse nelle quali cooperano, secondo logiche adattive ed evolucionistiche, molteplici sotto sistemi di natura biologica, fisica, cerebrale e mentale. La nostra struttura si è forgiata nel corso di miliardi di anni con il preciso scopo di sopravvivere, adattandosi

alle imprevedibili mutazioni dell'ambiente in un lento processo evolutivo che ha fatto della variazione e dell'assorbimento delle strategie funzionali alla sopravvivenza un vero e proprio algoritmo con cui la vita ha generato la vita, e l'ha trasmessa alle generazioni successive.

Uomo e Ambiente diventano parte di uno stesso processo: da un lato c'è l'uomo con la sua biostruttura che gestisce l'interazione con il mondo interno ed esterno secondo logiche apprese anticamente; dall'altro c'è l'ambiente che, in forza delle imprevedibili trasformazioni, impone un costante riadattamento necessario per raggiungere un nuovo equilibrio.

Guardando la relazione di aiuto da questa prospettiva, è facile intuire come coloro i quali sono chiamati a operare con un intervento strutturato, breve e mirato alla specifica problematica espressa dal cliente, come ad esempio avviene nel counseling, devono possedere nella propria compagine formativa e nella propria prassi, una serie di competenze che afferiscono a più discipline sia scientifiche che umanistiche. Interagire con quanto attiene alla psiche, richiede sicuramente la capacità di interpretare in modo coerente aspetti prettamente comunicativi (comunicazione interpersonale) e relazionali (accoglienza, empatia, ascolto, mediazione), ma anche quella di tener conto degli elementi con cui questa psiche, nella sua globalità, funziona e che accompagnano, anche in termini evoluzionistici, le procedure con cui essa opera. In altre parole, approcciare alla persona in termini di relazione di aiuto, non significa solo coltivare competenze di ordine squisitamente comunicativo e relazionale o, come qualcuno pensa, confondendosi, di ordine psicologico, ma integrare in un *unicum* formativo competenze di sociologia, biologia, fisiologia, neuroscienze, fisica, antropologia e filosofia. Fondere ed interpolare teorie e conquiste di discipline che tentano di spiegare la realtà e la "Vita" anche in termini strutturali e sistemici. In questo senso, mi ha confortato leggere quanto scriveva Konrad Lorenz nel suo trattato di Etologia già nel 1980. Parlando dell'approccio non sistemico di alcune discipline umanistiche, Lorenz affermava: «Nella fisica atomica e nello studio delle particelle, il fisico si viene a trovare in un campo dove falliscono la maggior parte delle prestazioni cognitive umane e dove non sono neppure più applicabili le categorie di pensiero, indispensabili secondo Immanuel Kant, della causalità e della sostanzialità e neppure le forme intuitive di spazio e di tempo. Il fisico qui si trova ad avere a che fare con fenomeni che non si possono né descrivere né rendere intuibili e che si possono definire solo con le operazioni che lo hanno prodotti e manifestati al ricercatore. [...] Il fisico applica metodi e definizioni operazionali non perché li considera particolarmente "esatti" e "scientifici", ma perché nei campi citati, non ne ha altri a disposizione. [...] I sistemi più complicati esistenti sono i sistemi nervosi centrali degli organismi superiori e le loro reciproche relazioni sulle quali si fonda il "sistema" di una società. Ciò nonostante, nelle scienze del comportamento, in psicologia e, incomprensibilmente, soprattutto in sociologia, domina la tendenza di modo di imitare i metodi dei fisici, pur avendoli fraintesi. Nella sua riduzione generalizzante, il fisico non studia le strutture per sé stesse, ma perché è necessario che le

comprenda per poter ricondurre a leggi più generali le leggi che regolano queste strutture, e applica metodi operazionali solo dove non esistono strutture nel vero senso della parola e dove falliscono tutte le altre prestazioni cognitive dell'uomo. Egli non crede che si possano trascurare le strutture ed evitare di studiarle, né disprezza la molteplicità delle prestazioni cognitive umane. Entrambe le cose, però, le fanno gli psicologi e i sociologi, che qui sono oggetto di critica. Essi evidentemente nutrono la speranza di potersi risparmiare lo studio delle strutture e delle funzioni dell'organismo vivente e soprattutto lo studio del sistema nervoso centrale, riuscendo, con metodi operazionali e statistici, a trovare delle leggi generali indipendenti dalle strutture particolari. In altre parole, considerano inutile spiegare il comportamento animale e umano con il meccanismo fisiologico di cui è funzione» (Lorenz, 1980).

Citando questo scritto non voglio entrare nel merito di sterili polemiche, ma confermo solo che la complessità del sistema uomo, impone a coloro che se ne vogliono occupare, il dovere di avere un approccio che integri, anche nella prassi, lezioni apprese da altre discipline che pongono anch'esse l'uomo al centro del loro universo investigativo, ma da altre prospettive.

Come si è già anticipato, a quanto detto c'è però da aggiungere che qualsiasi analisi che non tenga conto del contesto e dell'ambiente in cui l'uomo è inserito, è destinata a offrire solo una parziale visione della realtà. Come avremo modo di vedere nei prossimi capitoli, c'è un fenomeno simbiotico che lega i destini degli individui all'ambiente e l'ambiente agli individui. Un flusso informativo costantemente bidirezionale con cui la Natura evolve da miliardi di anni, trasformandosi. In questo libro parleremo di co-evoluzione, di interazione tra campi quantistici ed elettromagnetici, di omeostasi, di come la cultura plasma l'uomo e l'uomo a sua volta plasma la cultura.

Reciprocità e mutualità che sottendono anche l'altro assunto enunciato in precedenza e cioè quello secondo cui fare counseling oggi non è più come farlo nel passato: i cambiamenti geopolitici cui assistiamo, impongono alla professione un approccio alla relazione di aiuto che tenga conto della dimensione multiculturale. La mescolanza di etnie e razze che oggi compone la base sociale dell'ambiente in cui tutti noi viviamo e lavoriamo. Ciò determina, come vedremo, nuove categorie di problemi, fino a qualche anno fa inesistenti; parlare di relazione di aiuto oggi significa quindi anche saper gestire conflitti e disorientamenti prodotti da diversi protocolli comunicativi ed esistenziali che ciascuno di noi, in virtù del suddetto principio di reciprocità, eredita dall'ambiente nel quale vive e si sviluppa.

Come fare ad arrivare a queste conclusioni? Per comprenderlo affronteremo un lungo viaggio. I principi guida che ci accompagneranno saranno ambiente, interscambio, apprendimento, omeostasi e neuroplasticità.

Ci avventureremo sul sentiero fin dal primo capitolo che ci porterà dalle primordiali molecole probiotiche¹ alle primitive strutture anatomiche psichiche e fisiologiche dei primati non umani – «i nostri cugini più prossimi dal punto di vista filogenetico²» (Goleman, 2002) - e poi, con l'avvento e lo sviluppo del cosiddetto cervello pensante, fino alle strutture corticali che ancora oggi ci caratterizzano come esseri umani. Questo primo tratto di strada, ci permetterà di cogliere i primi tratti distintivi e “programmatici” della nostra specie (alcuni innati nel nostro modo di essere e di pensare, altri strategicamente appresi durante il cammino) e ci permetterà anche di fare le prime interessanti considerazioni su quelli che sono gli elementi peculiari e ricorrenti nella relazione tra Ambiente e Uomo. Un tema che sarà ripreso, e sviluppato, nei capitoli 2 e 3, dove apprenderemo come il contesto opera sul nostro ecosistema interiore, come esso può determinare l'esito delle nostre esistenze, come tutto ciò possa trasformarsi in prassi che un counselor può mettere in campo per supportare il proprio cliente in una rinascita e, infine, come sia lecito introdurre e parlare di un modello neuroevolutivo. Alla luce di quanto appreso nei capitoli precedenti, il capitolo 4 sarà dedicato ad un'analisi epistemologica dell'arte del Counseling con l'obiettivo di mettere in evidenza l'aspetto di mediazione e di lettura della realtà che accompagna la sua azione. Qui sarà data la definizione accademica della professione del counseling ma saranno anche messi in risalto alcuni degli imperativi che personalmente ritengono debbano essere parte della definizione stessa di Counseling. Avrei potuto inserire questo capitolo prima, come il capitolo di apertura del libro ma non l'ho voluto fare appositamente e questo per una ragione fondamentale: detesto le definizioni dal sapore speculativo. Per intenderci, le definizioni che sono date senza che sia mai chiaro il processo che ha portato a quella determinata formulazione. Questo è quello che spesso accade con le fonti informative che parlano di Counseling. Generalmente queste partono con la definizione di Counseling e, invece di preoccuparsi di spiegare il perché di questa definizione, cosa c'è dietro ad essa e quali sono i prerequisiti che giustificano il counseling, quasi sempre hanno subito fretta di esporre cosa “non è il counseling” ed in particolare ciò che lo differenzia dalla psicoterapia, dalla psicanalisi, dalla psicologia. In altri termini leggendo queste definizioni ho sempre la sensazione che il counseling sia spesso descritto dicendo cosa non è piuttosto di cosa è, forse per paura di critiche e attacchi che ultimamente sembra sia di moda fare.

A me questo approccio non piace. Nel bene e nel male io ho una formazione scientifica e questa mi porta prima di tutto ad osservare i fatti, poi a descriverli e, solo alla fine ad interpretarli e, quindi, ad offrirne una definizione. Questo libro, in un certo senso, cerca di seguire proprio questo schema: legge e racconta i fatti che raccontano dell'uomo, li analizza da diverse prospettive, li descrive ragionando

¹ Le prime molecole che interagendo tra loro avrebbero dato origine a molecole organiche più complesse e, in seguito, ai primi organismi viventi.

² La filogenesi è il processo evolutivo degli organismi vegetali e animali dalla loro comparsa sulla Terra fino ai nostri giorni.

sulle modalità con cui, gli elementi che emergono dai fatti, possono essere trattati ed approcciati e, solo alla fine, tira le sue conclusioni che in questo caso coincidono con la definizione che, nel capitolo 4, viene data del Counseling ed in particolare del Private Counseling. Una definizione che, a questo punto, spero sia percepita come la naturale e logica conseguenza di quanto raccontato nei capitoli precedenti. Per comprendere a fondo il ruolo assunto dall'ambiente, e di quanto esso sia attuale, al capitolo 5 approfondiremo un particolare contesto operativo che è quello delle Aziende. Un ambiente dove, la complessità del sistema «Uomo» incontra la complessità del sistema «Organizzazione»; uno *spazio tempo* denso di eventi e situazioni dove il Counseling può trasformarsi in un vero strumento a supporto del successo del singolo e del sistema. Questo capitolo oltre a raccontare cosa avviene all'interno delle Organizzazioni e quali dovrebbero essere gli snodi su cui l'azione del Counseling dovrebbe, a parer mio, focalizzarsi, offre una nuova definizione di Counseling che è quella del Corporate Counseling. Una definizione che, come vedremo, si discosterà da quella di Private Counseling proprio a causa del particolare contesto all'interno del quale la consulenza viene fatta.

Prima di partire per questo lungo viaggio, un'ultima importante premessa. Trovare un punto di sintesi tra discipline complesse e vaste come quelle citate è un'impresa ardua e, francamente, esula sia dagli specifici obiettivi di questo testo sia da quelle che sono le miei convinzioni sull'essere umano e sull'atteggiamento che dovrebbero assumere coloro che decidono di mettere la propria competenza a servizio degli altri. Le moderne tecnologie diagnostiche e terapeutiche³ offrono quasi quotidianamente

³ Annovero tra queste tecnologie: 1) La *Functional Magnetic Resonance Imaging* (fMRI), una moderna tecnica biomedica d'*imaging* che fa uso della *risonanza magnetica nucleare* – in inglese *Nuclear Magnetic Resonance* NMR - per valutare lo stato funzionale di un organo. La tecnica si basa sostanzialmente sulla concentrazione di acqua contenuta nei tessuti e prevede la misura della rotazione intorno al proprio asse (precessione) dello *Spin* (*momento angolare intrinseco*) di protoni e nuclei presenti nella materia quando sono sottoposti all'azione di un campo magnetico intenso. In particolare, quando queste particelle sono investite dalla forza generata dal campo magnetico, i loro *momenti magnetici*, ovvero la grandezza che quantifica la tendenza di un dipolo magnetico a orientarsi in una data direzione in presenza di un campo magnetico, si allineano nella direzione del campo esterno. Si genera, cioè, una momentanea alterazione della configurazione delle particelle. Quando il campo magnetico viene spento, le particelle tornano alla posizione originaria e questo genera dei segnali che sono trasformati in immagini tridimensionali. In queste immagini, i tessuti ricchi di liquidi si presentano di colore chiaro - grazie alla presenza di atomi d'idrogeno - quelli invece poveri di acqua, si presentano più scuri. Questa differenza cromatica, permette di ottenere immagini molto dettagliate di ogni organo e di individuare eventuali alterazioni. In ambito medico, tutte le tecniche che fanno uso della NMR sono per questa ragione anche dette *Tomografia a Risonanza Magnetica* (TRM). Le immagini che sono generate si presentano molto diverse da quelle che sono prodotte negli esami radiologici convenzionali (raggi X): il segnale di densità nella RMN è dato dal nucleo atomico dell'elemento esaminato mentre la densità radiografica è determinata dalle caratteristiche degli orbitali elettronici degli atomi quando sono colpiti dai raggi X. 2) La *Positron Emission Tomography* (PET), altra tecnica di tomografia genera, invece, immagini per effetto dell'emissione di positroni (o antielettroni con stessa massa dell'elettrone ma carica opposta emessi da un isotopo radioattivo). Al paziente è immesso per via endovenosa - o, raramente, per inalazione - un tracciante radioattivo che, per le sue caratteristiche fisiche, è chiamato positrone-emittente ed i cui segnali (raggi gamma) sono successivamente elaborati per generare l'immagine. La peculiarità di questa tipologia di analisi, invasiva, è proprio nell'interazione che avviene tra materia (elettroni presenti negli atomi dei tessuti) e l'antimateria (positrone) con la conseguente produzione di energia (raggio gamma). A differenza della TAC e della NMR, la PET fornisce informazioni di tipo fisiologico e non morfologico cosicché essa si presenta più indicata in tutti quei casi in cui è necessario ottenere immagini

informazioni che aprono a nuove teorie sul funzionamento della nostra mente e sui processi che sottendono le sue incredibili e meravigliose capacità di apprendimento. Molti ricercatori, nel tentativo di superare le difficoltà che le convenzionali scienze biomediche e psicologiche hanno nell'associare patologie a cause singole e specifiche – tipico del *determinismo* ovvero di quell'approccio scientifico, pervasivo nella fisica classica, secondo cui in Natura nulla avviene a caso, ma sempre come conseguenza di una o più cause ben definite –, sono stati obbligati «a fare ricorso alle leggi della meccanica quantistica e a nuove teorie, a mezza strada tra effetti non deterministici e la fisica classica» (Budetta, 2010). Alcune di questi studi sono addirittura arrivati a paragonare la struttura del cervello, alla complessità che caratterizza i frattali⁴, mentre altre tentano di ricondurre il fenomeno della sua riorganizzazione plastica – anch'essa recentemente scoperta – a fenomeni che vanno dall'ordine assoluto al caos quantistico⁵.

Scopo di questo libro non è descrivere “tutte” le teorie esistenti né, tanto meno, farne una sintesi allo scopo di elaborare una “super sintesi” che dia un quadro esaustivo di come funzioniamo.

Io credo, che in virtù della malleabilità che caratterizza a livello endemico la nostra natura, non finiremo mai di elaborare nuovi modelli, di apprendere nuove cose su noi stessi e sul contesto nel quale, ogni giorno, nascono e muoiono i sogni di tante persone.

associate ai processi funzionali all'interno del corpo. 3) Elettroencefalografia (EEG) è la registrazione dell'attività elettrica dell'encefalo. 4) L'*elettromiografia* (EMG) e l'*elettroencefalografia* (ENG) rientrano, invece, in quelli che si definiscono esami di carattere neurofisiologico, utilizzati nello studio di patologie che coinvolgono il sistema nervoso periferico (SNP) soprattutto dal punto di vista funzionale. Questi esami infatti mirano ad avere informazioni sulla funzionalità dei nervi periferici e dei muscoli scheletrici. In questi casi, se l'esame neurologico evidenzia un qualche deficit a carico del sistema nervoso periferico allora si provvede generalmente a eseguire anche l'elettromiografia per comprendere più a fondo il quadro clinico (sede di lesione, entità e tipo di lesione). 5) La *stimolazione magnetica transcranica* (TMS) sostanzialmente consiste in una stimolazione elettromagnetica del tessuto cerebrale attraverso la quale è possibile analizzare il funzionamento dei circuiti e delle connessioni neurali all'interno del cervello. 6) La *Transcranial Direct Current Stimulation* (tDCS) è una stimolazione cerebrale operata attraverso un flusso di corrente elettrica depolarizzante di debole intensità applicata nella parte anteriore del cervello attraverso l'ausilio di elettrodi. Il flusso di corrente aumenta o diminuisce l'eccitabilità neuronale a seconda del tipo di stimolazione utilizzato. Questo cambiamento di eccitabilità neuronale conduce ad alterazioni della funzione cerebrale, che può essere utilizzata in varie terapie e consente di avere informazioni aggiuntive sul funzionamento del cervello umano.

⁴ Sebbene in natura esistano numerosissimi esempi di frattali (piante, alberi, nuvole, cristalli di neve, profili di montagne, struttura elicoidale del DNA, reti neurali artificiali etc.), e siano ancora in corso numerosi studi avanzati per descriverne lo sviluppo e la crescita, non esiste ancora una formulazione matematica precisa che li descriva in modo esaustivo. Le caratteristiche che contraddistinguono i frattali sono specificatamente quattro: autosimilarità, secondo cui un frattale è composto da copie di se stesso; struttura fine, secondo cui il frattale rileva dettagli a ogni ingrandimento; irregolarità, secondo cui il frattale si sviluppa secondo una funzione ricorsiva e non si può descrivere come luogo di punti che soddisfano semplici condizioni geometriche o analitiche; dimensioni di auto similarità, secondo cui le dimensioni sono sempre maggiori della “dimensione topologica” ovvero, sebbene i frattali possano essere rappresentati in uno spazio convenzionale, la loro dimensione non è intera bensì frazionaria.

⁵ Con il termine “caos quantistico” si fa riferimento allo studio di sistemi classicamente caotici con metodi della fisica quantistica. Il concetto, elaborato verso la fine degli anni settanta da un gruppo di fisici teorici di Berlino, aveva come obiettivo quello di comprendere come la meccanica quantistica (teoria che governa il microcosmo) poteva spiegare i fenomeni di caos cui sono sottoposti i sistemi macroscopici quando sono soggetti a una generica perturbazione (non linearità).