



CAMBIAMENTE

Neuroscienze per coach

A cura del Tavolo di ricerca "Coaching e Neuroscienze"

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella homepage al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.



CAMBIAMENTO

Neuroscienze per coach

A cura del Tavolo di ricerca "Coaching e Neuroscienze"

MANUALI/FRANCOANGELI

Gli autori: Silvia Camerini; Gianvittorio Carusi; Mauro Cavosi; Eleonora Ferraro; Danila Mignardi; Deborah Morgagni; Massimo Panìco; Elena Re; Angelo Storari; Flavia Zampa; Romina Zucchi; Tiziana Zullo

Un ringraziamento speciale va alle illustratrici

Francesca Bertoni

Laura Cavosi

Sara del Giudice

per aver realizzato le illustrazioni di questo manuale

e al grafico Edgar Sandí Martínez

per il contributo grafico

Elaborazione grafica della copertina: *Elena Pellegrini*

Isbn: 9788835168966

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicare sul sito www.francoangeli.it.

INDICE

RINGRAZIAMENTI	11
PREFAZIONE	13
1. Cervello, ultima frontiera...	13

PARTE 1

1. L'ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA NERVOSO

<i>A cura di Flavia Zampa</i>	17
1. Introduzione	17
2. Il sistema nervoso centrale	18
3. Il sistema nervoso periferico	18
3.1 Il sistema simpatico e parasimpatico	19
3.2 Il sistema enterico	21
Riferimenti bibliografici	23

2. CENNI DI FISIOLOGIA DEL SNC

<i>A cura di Elena Re e Flavia Zampa</i>	25
1. L'encefalo	25
2. Il midollo spinale	26
3. Le cellule del sistema nervoso	27
4. Il linguaggio dei neuroni	29
4.1 Come avviene la comunicazione tra neuroni?	29
4.2 Cosa sono i neurotrasmettitori	31
4.3 I principali neurotrasmettitori	32
5. Neurogenesi e neuroplasticità cerebrale	38

6. Gli emisferi – Fisiologia e dominanza relativa	41
7. La suddivisione in lobi della corteccia cerebrale	44
8. Il sistema limbico	46
8.1 Preferenza corticale/limbica	47
9. Network cerebrali	49
Riferimenti bibliografici	54

PARTE 2

3. LE DOMANDE POTENTI

<i>A cura di Angelo Storari</i>	59
1. Cosa sono le domande potenti	59
2. Domande potenti e neuroscienze	61
3. Domande potenti e coaching	63
4. Le domande evolutive/potenzianti all'interno della sessione e del processo di coaching	64
4.1 Esplorare i contenuti della situazione	64
4.2 Vuoti e pieni	65
4.3 Installazione del futuro	66
5. Domande disfunzionali	66
6. Tempi verbali e pronomi	67
7. Silenzio	67
8. Workout	68
9. Feedback	68
Riferimenti bibliografici	70

4. IL LINGUAGGIO DEL NOSTRO CERVELLO

<i>A cura di Massimo Panico</i>	71
1. Introduzione	71
2. I principi di base del linguaggio	72
2.1 L'attivazione cerebrale nel linguaggio	74
3. Il linguaggio e le neuroscienze	76
3.1 Come funziona il cervello di chi ascolta?	76
3.2 L'ordine delle parole, al di là del significato	78
3.3 Potenziare il cambiamento con le parole	79
4. Il linguaggio nel coaching	81
Riferimenti bibliografici	85

5. LA MUSICA NEL NOSTRO CERVELLO	
<i>A cura di Massimo Panico</i>	89
1. Introduzione	89
2. La musica “dentro”	90
3. Musica e neuroscienze	94
3.1 Perché la musica ci fa emozionare?	94
4. La musica nel coaching	96
Riferimenti bibliografici	97
6. L'IMPORTANZA DELLE METAFORE	
<i>A cura di Massimo Panico</i>	99
1. Introduzione	99
2. Cosa sono le metafore	100
3. Le metafore e le neuroscienze	100
4. Le metafore nel coaching	105
Riferimenti bibliografici	106
7. IL RESPIRO CONSAPEVOLE	
<i>A cura di Danila Mignardi</i>	109
1. Cosa è il respiro consapevole	109
1.1 Sai quanti atti respiratori compiamo ogni giorno?	109
2. Il respiro consapevole, fisiologia e neuroscienze	110
3. Il respiro consapevole nel coaching	114
4. Strumenti per il coach	115
Riferimenti bibliografici	116
8. LA GESTIONE DELLO STRESS	
<i>A cura di Danila Mignardi</i>	119
1. Lo stress non è solo negativo	119
2. Gestione dello stress, fisiologia e neuroscienze	120
3. La gestione dello stress nel coaching	121
3.1 Il rilassamento cosciente	121
3.2 L'uso del linguaggio figurato	121
4. Strumenti per il coach	121
4.1 La tecnica The Work per la gestione dello stress	122
4.2 La tecnica delle affermazioni	123
4.3 Costruire nuove affermazioni	123
5. Una chiave di lettura in più: <i>La bilancia dello stress</i> di David Lazzari	124
5.1 Come usare questa bilancia?	126
Riferimenti bibliografici	127

9. L'OTTIMISMO	
<i>A cura di Gianvittorio Carusi</i>	129
1. Cosa è l'ottimismo	129
2. Ottimismo, fisiologia e neuroscienze	131
3. Il <i>come</i> usare l'ottimismo nel coaching	133
4. Strumenti per il coach	134
Riferimenti bibliografici	135
10. LA GENTILEZZA	
<i>A cura di Silvia Camerini</i>	137
1. Cosa è la gentilezza	137
2. Gentilezza, fisiologia e neuroscienze	137
3. La gentilezza nel coaching	139
Riferimenti bibliografici	140
11. LE CONVINZIONI E L'EPIGENETICA	
<i>A cura di Gianvittorio Carusi</i>	143
1. Cosa sono le convinzioni	143
2. Convinzioni, epigenetica e neuroscienze	148
3. Le convinzioni nel coaching	150
Riferimenti bibliografici	152
12. L'EMPATIA, L'EXOTOPIA E I NEURONI SPECCHIO	
<i>A cura di Gianvittorio Carusi</i>	155
1. Cosa sono l'empatia e l'exotopia	155
2. I neuroni specchio come correlato neuroscientifico dell'empatia	158
3. Empatia e coaching	160
4. Strumenti per il coach	161
Riferimenti bibliografici	163
13. IL RUOLO DEL TEMPO NELLE SESSIONI DI COACHING	
<i>A cura di Mauro Cavosi</i>	165
1. Aspetti di neurofisiologia nella sessione di coaching	165
2. Ciclo circadiano e cronotipo	166
3. Influenze sulla nostra vita	167
3.1 Gli effetti di fatica decisionale, dell'impovertimento dell'ego e dei livelli di glucosio	168
4. Il tempo nel coaching	171
5. Strumenti per il coach	171
Riferimenti bibliografici	172

14. LA NEUROCEZIONE E LA BOLLA DEL COACHING	
<i>A cura di Mauro Cavosi</i>	175
1. La percezione del pericolo nell'ambiente della sessione di coaching	175
2. Cosa è la neurocezione	175
2.1 Attivazione del sistema nervoso sociale	178
3. Generare sicurezza nei coachee	178
3.1 Un ambiente in cui il coachee si senta al sicuro	179
3.2 L'atteggiamento del coach	180
3.3 Utilizzare il costrutto di sistema nervoso sociale	180
Riferimenti bibliografici	181
15. IL POTERE DELLE PAROLE E LA COERENZA MENTE-CUORE	
<i>A cura di Romina Zucchi</i>	183
1. Cosa è la coerenza mente-cuore	183
2. Esercizio: la coerenza mente-cuore e il coaching	186
2.1 Passaggi di applicazione e risultati	187
Riferimenti bibliografici	189
16. INTEGRAZIONE EMISFERICA	
<i>A cura di Romina Zucchi</i>	191
1. Introduzione	191
2. Cosa è l'integrazione emisferica	192
3. Come si può ottenere l'integrazione emisferica?	193
4. L'integrazione emisferica, l'apprendimento e le credenze	196
5. L'integrazione emisferica e il coaching	198
Riferimenti bibliografici	199
CONCLUSIONI	201
APPENDICE - Vivere bene, in salute e a lungo con i telomeri	
<i>A cura di Gianvittorio Carusi</i>	205
1. Introduzione	205
2. I telomeri	206
3. Valori come gentilezza, perdono, gratitudine e felicità	208
4. L'ottimismo	212
5. Il biofeedback	213
6. La qualità delle relazioni	217
7. L'alimentazione	218
8. L'esercizio fisico	220
9. La meditazione	224

10. La musica	227
11. La natura	231
12. Benessere e coaching	233
Riferimenti bibliografici	234
CONOSCIAMOCI MEGLIO...	237

RINGRAZIAMENTI

Questo libro nasce da un sogno, una passione e un desiderio: per più di due anni ci siamo dedicati allo sviluppo di questo progetto, cercando di rendere fruibili concetti complessi, nel tentativo di renderli applicabili nella pratica professionale del coaching (e non solo).

Dedichiamo questo libro ai colleghi coach e anche ai curiosi e agli appassionati del tema delle neuroscienze che, grazie all'ultimo ventennio di ricerche, sono entrate a pieno titolo nella quotidianità di tante professioni.

Con grande orgoglio e soddisfazione, desideriamo esprimere il nostro più sentito ringraziamento per il successo raggiunto nella pubblicazione di questo nostro manuale di neuroscienze. Questo traguardo è il frutto di un lavoro collettivo intenso e appassionato, che ha coinvolto ciascuno dei 12 membri del nostro tavolo di studio e ricerca. Ci teniamo a dedicare un ringraziamento speciale a Flavia Zampa, coordinatrice del tavolo e attuale Responsabile della funzione Ricerca dell'Associazione Italiana Coach Professionisti (AICP), per la cura, l'impegno, la passione dedicata a tutti noi e alla revisione di questo manuale.

La nostra gratitudine va, inoltre, a tutti i soci dell'AICP che hanno creduto in noi e in questo progetto, a Rudy Orzes (Responsabile della funzione Ricerca 2020/2023) che ha accolto e promosso l'idea di questo tavolo di ricerca nel suo mandato e al Consiglio Direttivo del biennio 2023/2025 di AICP, con la presidenza di Argyrios Dourvas, che ci ha sostenuto nel raggiungimento di questo traguardo.

Un ringraziamento speciale, infine, sentiamo di rivolgerlo all'editore, in particolare ad Ilaria Angeli, che ha permesso al sogno di diventare realtà.

Grazie a tutti coloro che ci hanno sostenuto, nutrito e ispirato lungo questo percorso. Siamo entusiasti di condividere con tutti voi il risultato di questo impegno comune. Buona lettura!

PREFAZIONE

1. Cervello, ultima frontiera...

Forse è così che potrebbe cominciare il nostro viaggio alla scoperta delle neuroscienze: una nuova “frontiera” per noi coach, una disciplina il cui patrimonio di ricerche, sviluppatosi esponenzialmente dall’inizio del nuovo millennio, ha rivelato implicazioni che potrebbero rivelarsi estremamente utili per migliorare la nostra pratica professionale.

Ma cosa sono le neuroscienze? Questo termine racchiude, in senso ampio, lo studio del sistema nervoso e il tentativo di comprenderne il funzionamento, in base alle sue caratteristiche fisiologiche e nella relazione con l’ambiente. Nate dal campo di applicazione della biologia, le neuroscienze afferiscono ad ambiti quali: l’anatomia, la matematica, la medicina, la farmacologia, la fisiologia, la fisica, l’ingegneria, la psicologia...

Il manuale che hai tra le mani è nato da una domanda: qual è il contributo che le neuroscienze possono portare nella pratica del coaching?

La risposta alla domanda si è tradotta in un lavoro di ricerca, durato due anni, che ci ha portato a raccogliere le evidenze scientifiche per offrire al coach AICP una panoramica sul mondo delle neuroscienze al servizio della sua pratica professionale.

Durante la stesura, abbiamo immaginato di rivolgerci proprio a “te”, coach che stai leggendo, con il proposito di attivare, un po’ come Virgilio con Dante, una prospettiva dialogica che possa condurti per mano tra queste pagine. Nella prima parte troverai elementi di base sull’organizzazione e il funzionamento del sistema nervoso, che ti permetteranno di acquisire familiarità con nuovi termini e concetti, per cogliere al meglio il contributo delle neuroscienze nella pratica di coaching.

Nella seconda parte, infatti, approfondiremo temi più aderenti all’attività del coach. Abbiamo spaziato dalle domande potenti al linguaggio, ove la parola è codificata con il suo potere neuroplastico. Abbiamo scoperto come la musica e le

metafore possano diventare alleate del cervello e del coaching e che attivare consapevolmente il nostro respiro consente di calarci nel “qui ed ora”, allontanando il rimpianto del passato e l’ansia del futuro. Proseguendo, ti guideremo in una nuova prospettiva sullo stress e la sua gestione. Scoprirai che la gentilezza è una modalità evolutiva, che favorisce il benessere e che se oltre a essere gentili, siamo anche ottimisti, facciamo “bingo” e niente ci separerà dal raggiungimento dei nostri obiettivi. Abbiamo affrontato il tema delle convinzioni disadattive del coach, approfondendo come l’epigenetica possa fornire al coach nuove chiavi di lettura. Scoprirai l’importanza di passare dall’empatia inconscia all’exotopia consapevole e, negli ultimi capitoli, approfondirai il tempo nelle sessioni di coaching, con il ciclo circadiano e il cronotipo, individuando gli effetti della neurocezione sul setting.

Infine, ti parleremo di cosa significa riallineare cuore e mente e di come sia possibile attivare il nostro pieno potenziale, attraverso processi di integrazione emisferica. Abbiamo concluso questo manuale con un’appendice, il nostro modo di condurti a “... riveder le stelle”. Il viaggio nel mondo delle neuroscienze, infatti, ci ha permesso di scoprire che l’efficacia dei nostri comportamenti dipende, in gran misura, dalla qualità del nostro modo di rispondere alle sfide che la vita ci pone e che “*prenderci cura dei nostri telomeri*” ci permette di “*vivere bene, in salute e a lungo*”...



A cura di Flavia Zampa

Parole chiave: sistema nervoso centrale, periferico, somatico, autonomo, simpatico, parasimpatico, enterico, fisiologia

1. Introduzione

La mappa non è il territorio...

Quante volte, da coach, hai sentito pronunciare questa frase!

Tutti comprendiamo la potenza di questa affermazione, poiché sappiamo che disporre di una mappa è indispensabile per orientarsi, specie quando si ha a che fare con la complessità. Se questa affermazione è vera, lo è ancor di più in questo caso, mentre ti accingi ad intraprendere questo viaggio alla scoperta del sistema nervoso. E tutto ciò che tratteremo è connotato da un'estrema complessità, che abbiamo provveduto a semplificare, senza essere semplicistici, per guidarti alla scoperta delle neuroscienze. Nel testo che segue, ti forniremo quindi i primi elementi di una mappa che, ci auguriamo, nel corso della lettura, ti consentiremo di ampliare.

Partiamo da un dato di fatto, che riteniamo estremamente affascinante: sai che la struttura di base del sistema nervoso accomuna tutti i mammiferi? Ciò che cambia, se mettiamo a confronto il sistema nervoso di un essere umano con quello di un altro mammifero qualsiasi, è la complessità delle componenti strutturali e delle ramificazioni che tale sistema ha sviluppato a seguito di millenni di evoluzione. E qui è di questo che ti vogliamo parlare: come si organizza il nostro sistema nervoso?

Anzitutto, come puoi notare in fig. 1.1, il sistema nervoso si suddivide in 2 grandi "blocchi": il Sistema Nervoso Centrale (che da qui in avanti indicheremo con la sigla SNC) e il Sistema Nervoso Periferico (che indicheremo con SNP).

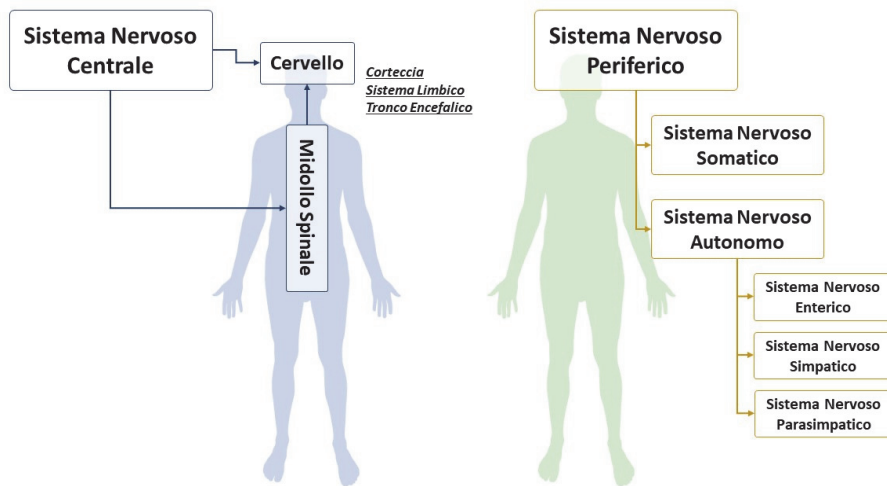


Fig. 1.1 – Articolazione del sistema nervoso

2. Il sistema nervoso centrale

Il SNC rappresenta la parte che coordina tutto il resto del sistema nervoso e dell'organismo in generale: è costituito dal cervello e i suoi costituenti, contenuti nel cranio, e dal midollo spinale, contenuto nel canale vertebrale. Il fatto che, nel corso dell'evoluzione, questo sistema si sia posizionato all'interno di cavità che potessero proteggerlo non è un caso. È qui che è contenuta la preziosa materia grigia, che rappresenta l'insieme dei corpi neuronali e che avremo modo di approfondire più avanti, nei paragrafi ad essa dedicati.

Il SNC è estremamente complesso e articolato: ogni network cerebrale, di cui sentirai parlare, ha sede nel cervello e lo studio di questo organo rivela, ricerca dopo ricerca, la sua estrema complessità organizzativa. Se hai mai sentito parlare di sistema limbico e della sua importanza nella regolazione degli stati emotivi (e non solo) ti farà piacere scoprire che ha proprio in questo sistema centrale la sua sede d'elezione.

3. Il sistema nervoso periferico

Il SNP è la ramificazione del SNC al resto del nostro organismo: è composto, infatti, da nervi che partono dal SNC (ove è contenuto il soma dei neuroni ad essi

associati) e si irradiano in ogni punto del nostro corpo. Del SNP fanno parte gli assoni dei neuroni sensitivi e motori¹ e questi ultimi confluiscono a loro volta in altri 2 sistemi.

Il primo è il sistema nervoso somatico, la parte del nostro SNP che determina le risposte controllate dalla nostra “volontà”. Si tratta di quella parte del SNP che ti permette di alzare il braccio per fermare un taxi: nonostante tu non debba pensarci troppo su, dedicando un’attenzione specifica per produrre un gesto volontario, il tuo cervello ha tramutato una tua “intenzione” in un comando che ti ha permesso di attirare l’attenzione del tassista... e, magari, di evitare di far tardi ad un appuntamento.

Il secondo sistema che appartiene al SNP è il Sistema Nervoso Autonomo (o neurovegetativo, lo abbrevieremo con SNA) il quale determina le risposte che, solitamente, non sono sotto il diretto controllo della nostra volontà, determinando la maggior parte delle risposte “automatiche” del nostro organismo: ad esempio, la capacità del nostro corpo di monitorare le funzioni vitali e di ripristinare, in maniera coerente con le richieste dell’ambiente, uno stato di equilibrio nell’organismo. In altre parole, rappresenta quella parte del nostro sistema nervoso che quando siamo impegnati in una performance sportiva, consente al corpo di ricevere tutto l’ossigeno necessario aumentando il ritmo del respiro e fornisce ai muscoli tutto ciò di cui hanno bisogno, accelerando il battito cardiaco. Ed è la stessa parte del sistema nervoso che, ad esempio, ci consente una fuga immediata da uno stimolo che reputiamo “pericoloso”, a seguito di una prima valutazione cognitiva che può essere, o meno, consapevole.

Nello svolgere queste attività, il SNA si avvale di 3 sistemi: sistema simpatico, parasimpatico e enterico. Di seguito, ti forniremo degli elementi di conoscenza di base, che potranno tornarti utili, andando avanti nella lettura.

3.1 Il sistema simpatico e parasimpatico

Le funzioni del sistema simpatico e del parasimpatico sono in stretta correlazione tra di loro: gran parte degli organi presenta l’innervazione di entrambi i sistemi e, nella gran parte dei casi, il sistema simpatico è legato ad un’attivazione e il parasimpatico ad una inattivazione, o stato di quiete.

In particolare, il sistema simpatico prepara l’organismo ad affrontare un’attività logorante o dispendiosa da un punto di vista energetico: aumenta il battito cardiaco; consente al sangue di defluire dal sistema digerente per poter meglio irrorare i muscoli, quando stiamo svolgendo un’attività fisica; permette alle

¹ Per approfondire leggi, nel secondo capitolo, il paragrafo dedicato ai neuroni.

pupille di dilatarsi, quando ci troviamo in penombra, per ricevere una maggior quantità di luce; stimola la secrezione di adrenalina e noradrenalina²; consente alle vie aeree dei polmoni di espandersi in previsione di un maggior afflusso di ossigeno. Al contrario, il sistema parasimpatico, che è costituito per la gran parte dal nervo vago, agisce spesso in antagonismo con il primo: rallenta il battito cardiaco, negli stati di rilassamento; dilata i vasi sanguigni intestinali e stimola la digestione; permette il restringimento delle pupille, quando i nostri occhi entrano in contatto con stimoli luminosi.

Come hai visto, abbiamo tenuto a sottolineare che questi due sistemi “spesso” lavorano in antagonismo tra loro, ma questa distinzione è solo parzialmente vera, in quanto anche il sistema parasimpatico ha effetti stimolanti, legate ad esempio all’eccitazione sessuale e alla stimolazione della motilità dello stomaco per facilitare la digestione. Quindi, come sempre, la questione è più complessa di quel che può sembrare da un primo sguardo.

Sicuramente, non possiamo fare a meno di esplicitare che questi due sistemi hanno diverse modalità di relazione tra loro, in bilanciamento variabile. Infatti, possono agire:

- in antagonismo, come nel caso del cuore o dei bronchi: il simpatico aumenta i battiti e la dilatazione dei bronchi, mentre il parasimpatico inibisce queste attivazioni; nel caso della digestione, al contrario, il parasimpatico la attiva, il simpatico la inibisce;
- in collaborazione e sinergia, ad esempio nel pancreas per la produzione di insulina o durante un rapporto sessuale (nel quale il parasimpatico consente l’eccitazione e il simpatico l’orgasmo);
- In modo indipendente l’uno dall’altro, come nel caso di organi innervati da uno solo dei sistemi³.

Box 1.1 Cervello vs mente

È sorprendente pensare che, mentre stai leggendo queste parole, miriadi di neuroni, contemporaneamente, si stiano attivando nel tuo cervello e il flusso di energia che ne emerge, ti permette di dotare di senso questi piccoli segni (le lettere) combinati tra loro.

² Vedremo, nel secondo capitolo, il paragrafo dedicato al linguaggio del sistema nervoso per scoprire natura e funzione di alcuni neurotrasmettitori.

³ Ad esempio, le ghiandole lacrimali sono innervate esclusivamente dal sistema parasimpatico, mentre la ghiandola pineale – o epifisi – così come la midollare del surrene, sono ad esclusiva innervazione simpatica.

Ma a questo punto, la domanda legittima che potresti porti è: *cervello e mente sono la stessa cosa?*

Ciò che qui ti proponiamo è di considerare cervello e mente come un sistema, che ci consente di monitorare la realtà e, attraverso le sue funzioni (percezioni, pensieri, emozioni...), ci permette di agire in modo finalizzato per raggiungere un obiettivo.

Secondo Daniel Siegel la mente è un “processo emergente che ha origine dal sistema di flussi di energia” che accompagnano l’attività cerebrale. Questo processo emergente si auto-regola e auto-organizza, determinando l’andamento successivo dei flussi di energia e informazioni. Quindi, non vi è un’equivalenza tra mente e cervello, poiché la mente regola le funzioni cerebrali coscienti. Ma al tempo stesso i due fenomeni non possono essere separati, perché l’uno non esisterebbe senza il supporto dell’altro.

Anche secondo David Lazzari, il cervello è la base imprescindibile delle attività mentali, ma non coincide con la mente. Per fare un esempio di immediata comprensione, Lazzari paragona i neuroni alle lettere dell’alfabeto che da sole non assumono alcun significato: se noi ti dicessimo che il cervello è “aphthfergg”, tu non sapresti ciò che intendiamo, perché un insieme di lettere a caso, non ha alcun significato. Mentre se noi ti dicessimo che il cervello è un “organo” immediatamente ne coglieresti il senso: ed è questo il livello della nostra mente, quello che consente di cogliere, valutare e attribuire significati rispetto al mondo che ci circonda, a ciò che proviamo e a come ci sentiamo in un dato momento.

In altre parole, la mente è il *software*, ciò che ci consente di elaborare la realtà, di attribuirgli significato e di inserirla in un quadro dotato di senso: il nostro. Il cervello è l’*hardware*, il substrato fisiologico che rende possibile il suo manifestarsi.

3.2 Il sistema enterico

L’ultima parte del SNA che qui tratteremo è il sistema nervoso enterico. E se ne hai sentito parlare poco “in giro”, è perché questa parte del sistema nervoso è “scomparsa” dalla ricerca anatomofisiologica per decenni. La sua esistenza, infatti, fu teorizzata già da John N. Langley (lo ricordi? Il “padre” del SNA) nei primi del Novecento, ma se ne ricominciò a parlare solo verso la fine del secolo scorso, in particolare per merito di Michael D. Gershon che nel suo saggio *The Second Brain* assegna a questo sistema un ruolo centrale per la salute e il benessere dell’intero organismo.

Il sistema nervoso enterico ha sede proprio nell’intestino, laddove le fibre nervose del sistema nervoso simpatico e parasimpatico si incontrano, ma mentre

questi due sistemi si compongono di neuroni che partono dai gangli⁴ del SNC, il sistema enterico dispone di un sistema nervoso intrinseco costituito da più di cento milioni di neuroni (circa la stessa quantità dei neuroni presenti nel midollo spinale). Inoltre, i neuroni del sistema enterico producono una grande quantità di neurotrasmettitori, deputati a mediare la comunicazione del sistema nervoso: in particolare modo, l'intestino è il più attivo produttore di serotonina del nostro organismo⁵. Per questo Gershon ne parla in termini di "secondo" cervello.

È attraverso la funzionalità del sistema enterico che il nostro sistema immunitario dialoga maggiormente con il sistema nervoso: anche il cervello contribuisce a questo dialogo, ma il linguaggio mediato dal sistema enterico è più diretto e ha ripercussioni importanti sul nostro stato di salute. Non possiamo omettere in questa sede, anche se non sarà oggetto di approfondimento, che prende parte a questo dialogo anche il microbiota, quell'insieme di "batteri buoni" che aiutano il nostro organismo a modulare lo stato di salute del nostro organismo.

Arrivati a questo punto, caro coach, da questi primi elementi avrai certamente capito che il territorio in cui vogliamo guidarti è vasto ed estremamente complesso: ma non temere!

Ti guideremo per mano nella scoperta delle neuroscienze e ci auguriamo che anche la tua pratica di coaching ne trarrà vantaggio.

Box 1.2 Il sistema nervoso cardiaco: le prove del "cervello nel cuore"

Come probabilmente già saprai, il rapporto tra cervello e cuore è estremamente importante e l'asse che collega direttamente questi due organi vitali è da sempre oggetto di studio per la medicina e la scienza. Forse, però, non ti era ancora capitato di approfondire la natura del sistema nervoso che ha "sede" nel nostro cuore. L'evidenza di un sistema nervoso intrinseco al cuore è piuttosto recente e la strada delle ricerche che approfondiscono le funzioni del sistema nervoso cardiaco ancora poco battuta.

Quello che sappiamo, grazie a James Andrew Armour è che nel nostro cuore abitano circa 40.000 neuroni, in stretta comunicazione con il nostro sistema nervoso autonomo.

La gran parte dei "messaggi" che il cuore invia al cervello ha come canale di

⁴ I gangli nervosi sono formazioni anatomiche di varia natura, perlopiù costituite da neuroni, che rappresentano punti di snodo dell'attività del sistema nervoso. Spesso sono costituiti da un insieme di fibre nervose che conferisce loro un aspetto "globulare" (da qui il nome).

⁵ I neuroni enterici producono il 95% della serotonina del corpo. Per maggiori approfondimenti, vedi paragrafo dedicato al linguaggio del sistema nervoso nel secondo capitolo.

elezione il nervo vago, che trasporta le informazioni al midollo spinale, all'ipotalamo, al talamo, all'amigdala e alla corteccia cerebrale. Secondo Armour, il cuore invia più segnali di quanti non ne riceve dal cervello e sarebbe dotato di una memoria interna, che gli consente di elaborare informazioni e prendere decisioni, in base al vissuto emozionale, indipendentemente dall'azione del SNC.

Partendo dagli studi di Armour, Alshami nel 2019 ha messo in evidenza la possibilità che il sistema nervoso intrinseco del cuore svolga una funzione determinante nella modulazione del dolore acuto e cronico.

Le evidenze scientifiche che confermano la funzionalità di questo sistema sono ancora in fase di studio e, quindi, ancora sappiamo poco di quanto effettivamente l'attività dei neuroni cardiaci influenzi il vissuto e i pensieri delle persone. Ciò che è impossibile negare, attualmente, è la sua esistenza, che sicuramente apre scenari nuovi e interessanti, che verranno presto svelati.

Riferimenti bibliografici

- Aksu, T., Gopinathannair, R., Gupta, D., & Pauza, D. H. (2021). Intrinsic cardiac autonomic nervous system: What do clinical electrophysiologists need to know about the "heart brain"? *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 32(6), 1737-1747.
- Alshami, A. M. (2019). Pain: Is it all in the brain or the heart? *Current Pain and Headache Reports*, 23, 1-4.
- Armour, J. A. (1991a). Intrinsic cardiac neurons. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 2(4), 331-341.
- Armour, J. A. (1991b). *Neurocardiology: Anatomical and Functional Principles* (e-book). <https://store.heartmath.com/neurocardiology-e-book/>
- Bottaccioli, A. G., & Bottaccioli, F. (2016, December). *Psiconeuroendocrinoimmunologia e scienza della cura integrata. Il manuale*. Edra.
- Furness, J. B., Callaghan, B. P., Rivera, L. R., & Cho, H. J. (2014). The enteric nervous system and gastrointestinal innervation: Integrated local and central control. In *Microbial endocrinology: The microbiota-gut-brain axis in health and disease* (pp. 39-71).
- Gershon, M. D. (1999). *The second brain: A groundbreaking new understanding of nervous disorders of the stomach and intestine*.
- Gibbons, C. H. (2019). Basics of autonomic nervous system function. In *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 160, pp. 407-418).
- Langley, J. N. (1921). *The autonomic nervous system*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Margolis, K. G., & Gershon, M. D. (2016). Enteric neuronal regulation of intestinal inflammation. *Trends in Neurosciences*, 39(9), 614-624.
- Wehrwein, E. A., Orer, H. S., & Barman, S. M. (2016). Overview of the anatomy, physiology, and pharmacology of the autonomic nervous system.

A cura di Elena Re e Flavia Zampa

Parole chiave: sistema nervoso centrale, encefalo, meningi, midollo spinale, neuroni, sinapsi, glia, assoni, dendriti, ormoni, neurotrasmettitori, potenziale d'azione, neurogenesi, neuroplasticità, circuiti neuronali, emisferi, dominanza emisferica, architettura cerebrale, flessibilità cerebrale, network cerebrali, esperienza, adattamento

1. L'encefalo

Il SNC è composto dall'**encefalo** e dal **midollo spinale**.

L'encefalo è la formazione nervosa che costituisce una parte fondamentale del sistema nervoso centrale, insieme al midollo spinale.

L'encefalo è formato da tre parti disuguali: prosencefalo, mesencefalo e rombencefalo.

In particolare:

- il **prosencefalo** è costituito da cervello, talamo e ipotalamo (parte del sistema limbico). Nell'adulto esso costituisce circa il 90% del peso totale dell'intero encefalo. Il prosencefalo a sua volta può essere suddiviso in due parti: telencefalo e diencefalo.
 - Il *telencefalo* include la *corteccia cerebrale* e negli esseri umani è estremamente sviluppato. Può essere suddiviso in quattro aree (lobo frontale, parietale, temporale e occipitale) a cui sono da aggiungere la circonvoluzione limbica e l'insula di Reil. Nella nostra specie, la corteccia cerebrale si è sviluppata al punto da diventare la struttura predominante del cervello. Rispetto ad altri mammiferi, essa ricopre un ruolo più rilevante in quanto sede delle "funzioni cerebrali superiori", quali il *pensiero* e la *coscienza*.
 - Il *diencefalo* è più piccolo, ed è avvolto superiormente e lateralmente dal telencefalo. Contiene, fra gli altri, il *talamo*, l'*ipotalamo* e l'*ipofisi*;

- il **mesencefalo**, cioè la sezione di dimensione più ridotte dell'encefalo, è costituito dal *tetto* e dal *tegmento*. Quest'area è coinvolta nella regolazione del ciclo sonno-veglia, nella termoregolazione, nella modulazione del dolore, nell'attività dei riflessi visivi e nel controllo della muscolatura liscia;
- il **rombencefalo** è costituito da *cervelletto* e *tronco encefalico*.
 - Il *cervelletto* rappresenta circa il 10% del volume del cervello, ma contiene una gran parte delle cellule cerebrali. È suddiviso in due *emisferi* ed è coinvolto nel mantenimento dell'attenzione, nell'elaborazione del linguaggio e nella regolazione dei movimenti corporei.
 - Il *tronco encefalico*, che ha la funzione di collegare talamo, mesencefalo e midollo spinale, è costituito dal *ponte* (sede dei nervi cranici per respirazione, udito e movimenti oculari) e dal *midollo allungato* (che gestisce numerose funzioni corporee autonome, fra le quali la pressione sanguigna e il vomito).

Il cervello è circondato da membrane, le meningi (*dura madre*, *aracnoide* e *pia madre*), che formano un triplo strato protettivo. Tra aracnoide e pia madre è incluso lo spazio in cui scorre il fluido cerebrospinale, che ha funzione di regolazione della pressione intra-craniale e di "raffreddamento" dell'encefalo.

2. Il midollo spinale

Il midollo spinale è una struttura costituita da fasci di assoni connessi al sistema nervoso periferico. Ha una lunghezza compresa fra i 45 e i 50 cm ed è alloggiata all'interno del canale costituito dai fori delle vertebre che formano la colonna vertebrale. Forma connessioni dirette con tutte le tre sezioni del cervello e ha la funzione di trasportare le informazioni dal sistema nervoso periferico al cervello e viceversa.

È formato da una sostanza bianca esterna (composta dai prolungamenti dei neuroni) e da una sostanza grigia interna (formata dai corpi dei neuroni) ed è diviso in quattro regioni (cervicale, toracica, lombare e sacrale). Da esso si dipartono 31 coppie di nervi spinali, contenenti ognuno fibre nervose motorie e fibre nervose sensoriali.

Il midollo spinale è circondato da una membrana, la dura madre, che forma una sorta di sacchetto protettivo in cui scorre il liquido cerebrospinale, che ha funzioni di regolazione della pressione intra-craniale e di "raffreddamento" dell'encefalo.

3. Le cellule del sistema nervoso

Il cervello umano è un organo unico, complesso e meraviglioso, composto da circa 300 miliardi di cellule: di queste, circa 1/3 è composto da neuroni e i restanti 2/3 da cellule gliali.

Sicuramente avrai già sentito parlare dei primi, i neuroni, le cellule del sistema nervoso per eccellenza. Queste cellule hanno delle caratteristiche uniche, rispetto alle altre cellule del nostro corpo.

Anzitutto, i neuroni sono cellule che hanno forme estremamente complesse e particolarmente estese. Dispongono di un corpo cellulare (detto "soma") e di 2 tipi di "estremità" (assone e dendriti), che si ramificano dal corpo centrale e che permettono loro di "comunicare" con altri neuroni o, direttamente, con organi e muscoli: l'assone (solitamente unico e, in molti casi, estremamente lungo) consente di inviare "messaggi", mentre i dendriti (ogni neurone ne ha diversi, alcune centinaia) consentono di riceverli. I neuroni alla vista hanno un colore grigiastro e l'insieme dei neuroni (in particolare dei "soma") è quello che viene comunemente definito materia grigia.

E allora la materia bianca, di cui si sente tanto parlare, in cosa consiste? Ad essere bianca è la mielina, una sostanza che avvolge gli assoni dei dendriti e funziona un po' come un isolante, consentendo un passaggio più rapido dell'impulso nervoso tra un neurone ed un altro, ma anche per "trasferire" i messaggi dal cervello al resto del corpo.

Esistono tre tipologie principali di neuroni:

- **neuroni sensitivi**, anche detti afferenti, che sono associati ai recettori dei 5 sensi e ci consentono di rilevare la natura degli stimoli che riceviamo, dal nostro organismo e dall'ambiente che ci circonda;
- **neuroni motori** (o motoneuroni), anche detti efferenti, che controllano i muscoli e sono responsabili di ogni comportamento (anche del linguaggio);
- **interneuroni**, ovvero neuroni che dialogano con altri neuroni. Questi ultimi rappresentano la classe di neuroni più diffusa nel nostro cervello e sono quelli che mediano i riflessi semplici del nostro organismo e ci consentono le funzioni cerebrali superiori.

I neuroni, inoltre, a differenza della maggior parte delle cellule del nostro corpo, non si rigenerano da soli, non si moltiplicano e hanno una vita sicuramente più lunga: molti ci accompagnano nell'intero cammino di vita.

Molti... non tutti!

Gran parte dei neuroni di cui disponiamo alla nascita, infatti, per un fenomeno assolutamente naturale di apoptosi (morte cellulare) muoiono e, fino a

pochi anni fa, la scienza riteneva che fosse questo l'unico fenomeno a caratterizzare la vita neuronale nel nostro cervello: ossia, si pensava che nascessimo con una dotazione di neuroni geneticamente predefinita, che nel tempo poteva solo esaurirsi.

Fino agli anni '90 del secolo scorso, infatti, moltissimi testi di anatomia cerebrale portavano ancora avanti con fermezza quella che viene definita la "dottrina del neurone". Secondo tale teorizzazione, avanzata e sostenuta da Santiago Ramón Y Cajal (premio Nobel per la medicina nel 1906), i neuroni che presiedono le attività cerebrali rispondono alle esigenze dell'organismo, mantenendo la loro individualità anatomica e funzionale. Ciascun neurone, secondo questa visione, svolgerebbe la sua attività come un'unità funzionale e "gnostica": da qui le innumerevoli ricerche che hanno tentato di stabilire (invano) quali zone cerebrali e quali neuroni fossero deputati ad una particolare funzione, a scapito di altri.

Ma la storia della medicina è più articolata e sorprendente di quanto non si pensi comunemente. Ed è proprio nel 1906, che Cajal divideva il Nobel per la medicina con un altro scienziato che, paradossalmente, sosteneva una tesi diametralmente diversa e opposta alla sua: Camillo Golgi.

Lo scienziato pavese riteneva impensabile concepire l'attività cerebrale come una semplice risultante dell'attività di singole cellule e sosteneva, al contrario, che il sistema nervoso lavorasse tramite reti, dando vita ad una corrente di pensiero nota come "reticolarismo". In quegli anni, si era ancora molto lontani dal disporre dei mezzi che, oggi, ci fanno considerare vincente questa sua teorizzazione.

Infatti, nei primi anni del XXI secolo, si è dimostrato che i neuroni lavorano in network e ogni neurone è immerso in una fitta matrice di connessioni, che lo collega a decine di migliaia di altre cellule. Le connessioni tra neuroni avvengono mediante sinapsi che, benché fossero già state individuate, oggi sappiamo sono di tipo chimico, elettrico e elettrochimico. Inoltre, rappresentano fenomeni complessi che coinvolgono, attivamente, neuroni e cellule gliali.

Le cellule gliali, l'altra grande parte di cellule che formano il tessuto cerebrale, si chiamano così perché quando sono state scoperte, si pensava svolgessero unicamente una funzione di sostegno alla struttura cerebrale ("glia" dal greco antico "γλία", ossia "colla"). Oggi sappiamo che, oltre a questo compito, interagiscono attivamente e costantemente con i neuroni e le sinapsi per garantire il corretto svolgimento delle complesse funzioni cerebrali: alcune sono deputate al monitoraggio e alla gestione delle infiammazioni del tessuto cerebrale e si comportano proprio come sentinelle a difesa del nostro cervello; altre si occupano di fornire nutrimento ai neuroni e altre ancora sono deputate ad aiutarle a gestire le sinapsi, eliminando i collegamenti "obsoleti" e creando nuove sinapsi continuamente per collegare nuove aree cerebrali. Questa intensa attività consente alla struttura

cerebrale di modificarsi nel corso della vita in maniera unica: non esistono perciò due cervelli identici. Semmai simili sono le strutture di base che vanno a determinarne l'architettura.

4. Il linguaggio dei neuroni

Il linguaggio del nostro sistema nervoso si basa sullo scambio di "informazioni" che avviene mediante l'azione di alcune molecole dette neurotrasmettitori e di altre dette citochine. Entrambi questi tipi di molecole, che assumono diverse composizioni in base all'effetto che producono sul nostro organismo, sono in realtà il linguaggio che consente ad ogni parte del nostro corpo di comunicare, in un rapporto olistico e integrato, pluridirezionale e continuativo.

Onde evitare di creare confusione, in questa sede ci soffermeremo, però, sul come avviene la comunicazione esclusivamente a livello neuronale e sui principali neurotrasmettitori, cercando di determinare l'importanza degli effetti che producono sull'attività cerebrale.

4.1 Come avviene la comunicazione tra neuroni?

I neuroni comunicano tra di loro mediante la propagazione di un impulso nervoso, di tipo elettrico, che è chiamato "potenziale di azione". La propagazione di questo impulso nervoso avviene a livello delle sinapsi il cui funzionamento, adesso, è giunto il momento di approfondire.

Abbiamo già visto che il neurone è dotato di "sinapsi" e che quest'ultime gli consentono di entrare in relazione con altri neuroni o, direttamente con organi "bersaglio". Ma non abbiamo approfondito la loro natura: esistono sinapsi dette a giunzione "stretta", ossia di tipo elettrico, e sinapsi chimiche e elettrochimiche, caratterizzate da uno "spazio intersinaptico", una vera e propria fessura che separa l'assone del neurone pre-sinaptico, dal dendrite del neurone post-sinaptico.

Se avevi già una conoscenza di base su questi elementi, probabilmente hai sentito poco parlare della prima tipologia di sinapsi, ossia quella elettrica. Sono molto diffuse all'interno del cervello e costituiscono una via di collegamento diretta e rapidissima tra le aree cerebrali.

Probabilmente, invece, avrai già visto e/o sentito parlare della seconda tipologia di sinapsi (che è messa in evidenza in fig. 2.1¹): questa è caratterizzata da un bottone sinaptico (l'estremità finale del neurone pre-sinaptico, a livello

¹ I diritti sull'utilizzo dell'immagine sono stati concessi da Neuro-Link.

dell'assone) che rilascia neurotrasmettitori nello spazio intersinaptico; questi transitano al dendrite del neurone post-sinaptico, agganciandosi a specifici recettori e producendo il passaggio di un segnale elettrochimico, ossia che da chimico (emesso mediante l'azione di una specifica molecola, il neurotrasmettitore), una volta che si diffonde e viene recepito dal dendrite dell'altro neurone, si trasforma in un potenziale d'azione, che si propaga lungo il neurone e si estende al neurone successivo.

In pratica, se poniamo una lente di ingrandimento (che dovrebbe essere estremamente potente!) nello spazio intersinaptico potremmo osservare che, durante la propagazione di un potenziale di azione e quindi di un impulso elettrico, ossia un messaggio tra un neurone e un altro, il neurone presinaptico rilascia nella fessura una serie di "vescicole" contenenti neurotrasmettitori.

Questi, emessi in quantità molto elevate, si diffondono nello spazio a loro disposizione e si depositano sul dendrite del neurone post-sinaptico, ove trovano dei recettori che li "accolgono" e li lasciano passare nella membrana cellulare, per attivare altri neuroni che proseguiranno con la diffusione del messaggio ai neuroni successivi.

Oltre che ingrandire l'immagine, l'abbiamo anche resa a *rallenting*: tutto questo passaggio avviene in modo quasi istantaneo e consente una rapidissima diffusione dell'impulso elettrico, che può attivare simultaneamente diverse aree cerebrali!

A questo punto, avremmo molto altro da dire: ad esempio che la trasmissione del segnale chimico, solitamente, non comporta il rilascio di un solo tipo di neurotrasmettitore, ma di diverse molecole, e che al buon funzionamento delle sinapsi collaborano strettamente cellule gliali, come ad esempio gli astrociti. Ma entrare così all'interno dei meccanismi che regolano la comunicazione tra neuroni è forse meno funzionale, che andare ad approfondire la natura e gli effetti dei principali neurotrasmettitori sui nostri neuroni, di conseguenza sulle nostre attività cerebrali e, quindi, sulle nostre capacità di interpretare ed agire nel contesto in cui ci muoviamo.