

Il neuromanagement tra cambiamento, tecnologia e benessere

A cura di

Michela Balconi, Bruna Nava, Emanuela Salati

ISSN 1721-3096
ISBN 978-88-7916-954-7

Copyright © 2020

LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto

Via Cervignano 4 - 20137 Milano

Catalogo: <https://www.lededizioni.com>

I diritti di riproduzione, memorizzazione e archiviazione elettronica, pubblicazione con qualsiasi mezzo analogico o digitale (comprese le copie fotostatiche, i supporti digitali e l'inserimento in banche dati) e i diritti di traduzione e di adattamento totale o parziale sono riservati per tutti i paesi.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da: AIDRO, Corso di Porta Romana n. 108 - 20122 Milano
E-mail segreteria@aidro.org <<mailto:segreteria@aidro.org>>
sito web www.aidro.org <<http://www.aidro.org/>>

Stampa: Logo

Sommario

Questioni introduttive: le pietre miliari del neuromanagement <i>Michela Balconi</i>	7
---	---

PARTE I

Mind-set per l'innovazione continua e il cambiamento

Motivazione: neurofisiologia del piacere di lavorare <i>Bruna Nava</i>	17
Cervelli da leader? Imparare a riconoscerli e potenziarli <i>Michela Balconi</i>	29
Team sulla stessa lunghezza d'onda <i>Bruna Nava</i>	41
Dalle funzioni esecutive ai programmi di neuropotenziamento. Nuove prospettive per il "neuroassessment" <i>Michela Balconi - Emanuela Salati</i>	51
Neuroscienze e cambiamento <i>Emanuela Salati - Sara Di Gamberardino - Beatrice Silva</i>	65
L'hyperscanning: o come "comunicano" i cervelli nelle organizzazioni <i>Michela Balconi - Giulia Fronda</i>	73

PARTE II

Benessere e sicurezza come leva economica

Comunicare sicurezza psicologica e fiducia nelle organizzazioni <i>Bruna Nava - Emanuela Salati</i>	83
Quando i cervelli promettono e si fidano <i>Michela Balconi</i>	97
Stress in azienda? Nuove applicazioni neuroscientifiche per la gestione dello stress lavoro-correlato <i>Michela Balconi - Laura Angioletti</i>	111

Creatività, dove ancora non arriva l'algoritmo <i>Bruna Nava</i>	123
Applicare il potenziamento neurocognitivo in azienda per "stimolare" i cervelli dell'organizzazione <i>Michela Balconi - Laura Angioletti</i>	135

PARTE III

Homo Sapiens tra tecnologia e innovazione

Nuove forme di vita organizzativa e di lavoro: Smart working e neuromanagement <i>Bruna Nava - Mario Leone</i>	149
Big Data: tra organizzazioni, management e neuroscienze <i>Federico Cassioli - Michela Balconi</i>	163
Neuroscienze, <i>intelligence computing</i> e organizzazioni 4.0: una rivoluzione? <i>Davide Crivelli - Federico Cassioli - Michela Balconi</i>	173
L'etica nel cervello aziendale: dalle persone alle "organizzazioni moralì"? <i>Michela Balconi - Giulia Fronda</i>	183

Creatività, dove ancora non arriva l’algoritmo

Bruna Nava¹

¹ HR Senior Consultant, Psicologa del Lavoro e delle organizzazioni

DOI: <https://dx.doi.org/10.7359/954-2020-nav4>

brunamaria.nava@unicatt.it

1. INTRODUZIONE

Chiesi a uno studente: “come fai ad andare da questa stanza a quella stanza?”. Lui mi rispose: “prima di tutto mi alzo, poi faccio un passo...”

Lo interrompi: “dimmi tutti i modi possibili di andare da questa stanza a quella stanza”. “Ci si può andare correndo, camminando, saltando, ci si può andare facendo capriole. Si può uscire da quella porta, uscire dall’edificio, entrare per l’altra porta dentro la stanza. Oppure se vuoi puoi scalare la finestra...”

Ed io: “hai detto che li avresti detti tutti, ma hai tralasciato un modo, il più importante... se io volessi andare nell’altra stanza, uscirei da quella porta lì, prendere un taxi fino all’aeroporto, comprerei un biglietto per Chicago, New York, Londra, Roma, Atene, Hong Kong, Honolulu, San Francisco, Dallas, Phoenix, tornerei indietro in macchina ed entrerei nel giardino posteriore attraverso il passaggio di dietro, entrerei nella porta posteriore e andrei dritto in quella stanza... ed abbiamo pensato solo ai movimenti in avanti, potremmo pensare anche all’andare indietro, VERO?”

Milton Erickson – “La mia voce ti accompagnerà”

Sono le 8,30 del mattino e i manager delle aree produzione, commerciale e R&D dell’Azienda sono tutti radunati in Zoom per assistere al lancio dei nuovi progetti. Il Covid19 per ora consente solo una presentazione video, senza alcuna possibilità di toccare i materiali, vedere le forme, lasciarsi avvolgere dai colori, cogliere i dettagli e le sfumature di trasparenza del vetro e dei cristalli bianchi dei nuovi prodotti. Al termine, il Designer è però scontento di questa presentazione, demotivato per non aver potuto trasferire agli ascoltatori alcune emozioni, quelle che lui prova nel momento in cui sceglie e abbina creativamente forme, materiali e colori, in cui dà vita a strutture originali e a piccoli particolari ricchi di significato. Rivolge una battuta all’ingegnere di produzione: “tu non puoi capire quale sia il piacere della creatività”. L’ingegnere, divertito, risponde: “ieri

M. Balconi - B. Nava - E. Salati (cur.), *Il neuromanagement tra cambiamento, tecnologia e benessere*, Milano, LED, 2020 - ISBN 978-88-7916-954-7 - <https://www.ledonline.it/ledonline/954-neuromanagement-it.html>

abbiamo trovato una soluzione che rende possibile la messa in produzione di uno dei tuoi progetti che sembrava impossibile da realizzare fino al giorno prima! Sai che gioia abbiamo provato noi in produzione nel trovare questa nuova soluzione e quanta creatività ci è voluta?”.

Questo dialogo reale è un esempio di quanto diversi possano essere gli ambiti di utilizzo della creatività: abituati a ritenere la creatività patrimonio di artisti e di persone particolarmente immaginative, dimentichiamo che la nostra stessa capacità creativa può essere allenata e sviluppata con l'esercizio e applicata alle più svariate categorie di problemi e di obiettivi da raggiungere.

Esistono metodologie e tecniche creative molto conosciute e usate da anni, pensiamo al brainstorming o alla ricchezza di tecniche introdotte da De Bono e ampiamente utilizzate in ambito organizzativo. Oggi più che mai il pensiero creativo è una risorsa necessaria per affrontare i quotidiani cambiamenti che ad ogni livello aziendale sono richiesti e il *Design Thinking*, una metodologia inizialmente applicata nell'ambito del design, viene ormai usato in diverse realtà per favorire innovazione di prodotti e servizi e per individuare soluzioni organizzative e di processo a problemi quotidiani. Basandosi, in parte, anche su tecniche creative consolidate.

I progressi nel campo delle neuroscienze ci stanno oggi trasferendo alcuni preziosi patrimoni utili a capire cosa succede nel cervello quando l'atto creativo accade. Tuttavia, gli stessi neuroscienziati ritengono parte del processo creativo ancora avvolto dal mistero. Anche gli esperti di Intelligenza Artificiale per ora ci assicurano che, insieme all'empatia, la capacità creativa rimane ad oggi una delle qualità umane più difficili da trasformare in algoritmo. Per questo, fino a che ne deteniamo il primato, conviene conoscerne i meccanismi e capire quali siano contesti e le condizioni per favorirla anche in ambito manageriale.

2. L'ATTO CREATIVO È UN PROCESSO

Tra le molte descrizioni di come funzioni la creatività, l'analogia con i mattoncini del Lego è quella che, forse, in modo più immediato, può darci una rappresentazione di quello che accade nel cervello durante un atto creativo. I mattoncini Lego sono come pezzi di informazione e di esperienza che giacciono silenti, sparsi e parzialmente montati, nella memoria recente o sepolta. L'atto creativo è la configurazione di questi pezzi in nuove forme utili allo scopo. Può configurarsi come soluzione unica o originale ad un problema, come composizione musicale o di immagini o può essere l'illuminazione, il momento "eureka", l'insight, il punto finale di un processo che richiede sempre diverse fasi in successione: una fase di preparazione e di focalizzazione dell'obiettivo, una fase di "incubazione" che dovrebbe portare all'emersione dell'idea e alla sua valutazione finale, in relazione all'obiettivo.

Seguendo la teoria associativa di Mednick (Mednick, 1962) l'atto creativo si basa su associazioni tra concetti distanti, remoti o debolmente collegati. Più sono distanti questi concetti, più originale sarà la nuova combinazione di idee.

Ci sono concetti, parole e idee che sono associati tra loro in modo molto evidente e scontato, per esempio, tavolo, sedia, computer, penna, libro. Ci sono invece associazioni più difficili da scovare, distanti, recondite e per nulla scontate. Ciò che differenzia le persone più creative da quelle meno creative sembra risiedere nell'architettura della memoria semantica, che immagazzina la conoscenza e la conserva, anche al di fuori della coscienza e per un tempo indefinito. Le persone più creative avrebbero quindi una struttura più estesa del sistema di memoria semantica, cioè associazioni più ricche e più ampie con un dato concetto. Altre teorie della creatività enfatizzano diversi aspetti del funzionamento della memoria semantica, ma tutte riconoscono anche l'importante ruolo delle conoscenze nel generare nuove idee.

La cognizione creativa può essere definita come un set di processi che supporta la generazione di idee nuove e utili (Beatty, Benedek, Silvia, & Schacter, 2016): una riconfigurazione di conoscenze o una riorganizzazione di concetti originale e dotata di senso, rispetto al problema da risolvere o all'obiettivo.

Il pensiero creativo è una capacità sviluppabile, che si può migliorare con l'allenamento e la formazione e, per ora, non si è ancora capito se abbia una componente genetica. Anche per quanto riguarda la sua relazione con il quoziente di intelligenza, la ricerca è ancora aperta, alcuni sostengono che ci sia una relazione con il quoziente intellettivo (Q.I.), altri invece smentiscono questa correlazione.

Il tratto di personalità "apertura", una delle caratteristiche esaminate dal test *big five*, risulta invece ampiamente correlato sia alla creatività che alla flessibilità mentale: le persone con un'elevata apertura mentale, sensibili e propense ad avere nuovi interessi e ad affrontare nuove esperienze, sono anche più creative (Beatty & Kenner, 2020). Il network semantico delle persone più creative sarebbe più flessibile: essere più aperti al mondo esterno porta ad una memoria semantica più ricca di connessioni, tende a favorire la generazione di connessioni fra concetti distanti e a sviluppare una capacità di ricerca più estesa nella memoria.

Nelle organizzazioni produttive, il problem solving è una delle competenze necessarie a tutti i livelli per affrontare problemi e apportare innovazione e cambiamenti. Per comprendere la natura del problem solving richiesto da situazioni diverse, o anche dalle stesse situazioni, è utile distinguere tra due diversi tipi di problem solving che, nella loro esecuzione, seguono strade diverse sia dal punto di vista cognitivo che dei network neurali coinvolti.

Il problem solving analitico, più conosciuto e più usato nelle organizzazioni, si basa su processi di tipo analitico, matematico, incrementale e algoritmico (Jarosz, Colflesh, & Wiley, 2012). Il problem solving creativo, che sarebbe oggi utile potenziare a livello individuale e di team, è invece caratterizzato da un processo risolutivo basato sulla divergenza, la discontinuità e il pensiero associativo. Strategie quindi molto diverse tra i due

problem solving: una metodica, consapevole, conscia, l'altra basata sull'insight improvviso con la brusca irruzione, alla coscienza, della soluzione cercata (Kounios et al., 2008).

In generale, nel mondo della ricerca neuroscientifica e psicologica, il pensiero creativo è stato assimilato al concetto di pensiero divergente, inteso come abilità di generare soluzioni multiple ad un problema aperto (Guilford, 1967) che coinvolge sia la dimensione cognitiva che quella emotiva e motivazionale.

3. NEUROSCIENZA DELLA CREATIVITÀ: DUE EMISFERI CHE COLLABORANO

Nelle leggende metropolitane che riguardano il pensiero creativo, il funzionamento della creatività è da sempre collegato all'emisfero cerebrale destro. Oggi, grazie alle ricerche in ambito neuroscientifico, apprendiamo che non è del tutto vera questa credenza. La ricerca degli ultimi anni ha usato metodologie quali l'EEG e l'fMRI, per individuare la dinamica mentale correlata a diversi processi creativi: l'originalità, l'insight, il pensiero divergente (Yoruk & Runco, 2014). In contrasto con quanto comunemente affermato, ha concluso che entrambi gli emisferi, destro e sinistro, sono coinvolti nel pensiero divergente, che risulta infatti caratterizzato da un'ampia attivazione neurale che include le regioni centrale, temporale e parietale, in cui si attiva una fitta rete associativa impegnata nell'elaborazione e rielaborazione semantica delle informazioni.

La conclusione a cui sono giunte le più recenti ricerche (Beaty, Christensen, Benedek, Silvia, & Schacter 2017; Beaty & Kenett, 2020) rivela che le persone che manifestano in vari campi un'elevata creatività ingaggiano simultaneamente tre diversi network cerebrali, il Default Mode Network (DMN), l'Executive Control Network (ECN) e il Salient Network, con un'ampia associazione interfunzionale anche tra i due network che normalmente lavorano in opposizione, il DMN e l'ECN.

3.1 Il Default Mode Network (DMN) come magazzino dinamico del pensiero creativo

Il DMN comprende un gruppo di neuroni che è attivo quando il cervello è a riposo, ma in effetti il cervello non è mai a riposo. Riveste un ruolo molto importante all'interno del processo di elaborazione creativa ed è considerato il data base che fornisce quelle informazioni archiviate nella memoria semantica ed episodica che possono essere combinate in forme nuove per risolvere problemi. Generalmente il DMN è associato ai pensieri spontanei, ai sogni ad occhi aperti, ai ricordi autobiografici, ai processi di simulazione mentale, al "vagabondaggio" mentale e alla cognizione sociale. Grazie ad esso, possiamo accedere ai ricordi della nostra vita (memoria episodica autobiografica), riflettere sui nostri ed altrui stati mentali, riconoscere stimoli famigliari e non, provare emozioni. La rete DMN rimane sempre attiva, anche se talvolta a ritmo ridotto o parzialmente, per esempio, durante compiti cognitivi difficili, di tipo analitico, come la risoluzione di

problemi matematici.

Il DMN, essendo un network, comprende diverse regioni corticali e sottocorticali, più specificamente: l'ippocampo, il giro para-ippocampale, la corteccia prefrontale mediale, mPFC, le regioni temporali laterali e temporo-parietali, le cortecce posteriori mediali (corteccia cingolata posteriore e precuneo).

3.2 Il controllo esecutivo (ECN) manager del processo creativo

Una seconda rete cerebrale associata al pensiero creativo è la rete esecutiva (ECN) che comprende la regione laterale prefrontale, anteriore e inferiore la cui attività è collegata a processi cognitivi che richiedono attenzione diretta all'esterno, l'attivazione della memoria di lavoro, l'integrazione di informazioni.

Come suggerisce il nome, questa rete supporta una vasta gamma di processi di pensiero che richiedono un'attenzione focalizzata, come tenere attivamente in mente qualcosa (memoria di lavoro), passare da un compito mentale all'altro (multitasking) o ignorare informazioni distraenti o irrilevanti (controllo inibitorio). La rete esecutiva gestisce e orienta il pensiero per raggiungere gli obiettivi e, normalmente, tende a funzionare in opposizione al default network. Quando si accende uno, si disattiva l'altro.

Questi due sistemi esibiscono un ruolo antagonista a riposo e durante l'esecuzione di compiti che richiedono impegno cognitivo (Beatty, Benedek, Silvia, & Schacter, 2016). Per esempio, durante compiti che richiedono la memoria di lavoro il sistema di default è disattivato mentre aumenta l'attivazione del network di controllo.

In diverse ricerche che hanno coinvolto artisti in ambiti diversi a cui venivano assegnati compiti che andavano dalla composizione poetica, all'improvvisazione musicale, al pensiero divergente, alla creazione di copertine per libri, con la registrazione attraverso fMRI, è emerso che la comunicazione tra i due network cerebrali era più forte quando agli artisti veniva chiesto di valutare o perfezionare le loro idee, coerentemente con l'idea che la rete esecutiva supporti il processo di valutazione delle idee. Il Network Esecutivo è presente e svolgere un ruolo nella gestione del processo creativo, da un lato sopprimendo le idee troppo comuni e non originali, dall'altro impegnandosi nella revisione e nel perfezionamento delle idee prodotte dal suo network antagonista. Valuta quindi la funzionalità delle idee e la loro necessità di riadattamento in relazione agli obiettivi di un determinato compito creativo.

I due sistemi cooperano quindi per generare e mantenere la successione interna di pensieri (Smallwood, Brown, Baird, & Schooler, 2012) sganciati dalla realtà esterna liberandoli dal vincolo di agire solo in risposta a stimoli immediati e generati dall'ambiente. I pensieri sarebbero quindi generati dalla cooperazione tra informazioni immesse dal default mode network e dal controllo fronto-parietale che sostiene e protegge il lavoro interno dagli stimoli esterni incombenti.

3.3 Il meccanismo di commutazione: il ruolo del Salient Network

Una terza rete cerebrale associata al pensiero creativo è il Salient Network, che supporta la rilevazione di informazioni potenzialmente utili o importanti (salienti) e svolge un ruolo centrale nel passaggio tra gli altri due network. È stato ipotizzato che questo terzo network favorisca il processo creativo agendo come un meccanismo di commutazione, permettendo di alternare tra generazione di idee e valutazione di idee. Può supportare la rilevazione di idee promettenti, derivanti da processi generativi all'interno del DMN, quindi passare a uno stato di valutazione controllato all'interno dell'ECN (Beaty & Kenett, 2020).

4. LA CAPACITÀ CREATIVA INDIVIDUALE

Al fine di misurare il diverso potenziale creativo individuale, negli ultimi anni sono state messe a punto diverse metodologie finalizzate a comprendere la struttura che soggiace al processo creativo. In particolare, è stata utilizzata la *Network Science*, una metodologia che utilizza strumenti matematici per analizzare la struttura dei sistemi complessi, tra cui memoria e cervello, e per coglierne le dinamiche. Grazie all'applicazione dei metodi della Network Science, si stanno chiarendo anche i complessi processi psicologici e neurali all'interno del cervello creativo (Beaty & Kenett, 2020).

Utilizzando la Network Science, è stato possibile misurare quantitativamente la novità e l'originalità delle idee attraverso il concetto di *distanza semantica* (la distanza tra concetti nella struttura di memoria semantica) o condurre l'*analisi semantica di latenza* per valutare la distanza media di alcuni concetti tra loro. Le ricerche sono state condotte sia confrontando campioni di popolazione creativa con campioni meno creativi sia utilizzando anche strumenti come Wikipedia per analizzare quante volte due parole vengano associate nella descrizione dei concetti.

Dopo aver individuato questi parametri di base, si sono quindi testati i singoli individui, verificando la quantità di associazioni distanti che erano in grado di produrre. La qualità/quantità di queste connessioni ha permesso di stimare in modo affidabile la capacità di pensiero creativo, rilevando in modo preciso lo schema delle connessioni della rete cerebrale individuale. Con i risultati riportati, è stato possibile dimostrare che maggiore è la capacità di un soggetto di produrre associazioni tra parole, concetti e idee "distanti", maggiore è la capacità di utilizzare in modo flessibile la propria rete di conoscenze. Mappando il network semantico individuale è stato quindi possibile verificare che avere un network più flessibile e più capace di associazioni distanti, significa produrre più idee originali.

5. SOLLECITARE IL PROBLEM SOLVING CREATIVO

Pensiero divergente, originalità e innovazione si nutrono di contesti preparatori e sollecitazioni che favoriscano l'utilizzo simultaneo dei due network descritti.

Purtroppo, non è la concentrazione massima, l'attenzione focalizzata, l'analisi approfondita e l'ossessione per la soluzione a facilitare l'innovazione. Sono invece tempi e spazi liberi da vincoli, per il “vagabondaggio mentale” e per incontrare l'imprevisto che sollecitano la creatività. Fattori come quelli che le ricerche qui di seguito ci indicano.

5.1 Lasciare vagare la mente

Gli aneddoti sugli “eureka” moment nella storia non mancano e anche la ricerca scientifica ha affrontato questo tema (Smallwood et al., 2012) indagando se le prestazioni su problemi di creatività siano maggiormente favorite da una fase di incubazione dedicata ad un compito impegnativo o, al contrario, ad un compito poco impegnativo, che lasci alla mente il tempo di vagare. Il risultato emerso è stato che dedicarsi ad un compito poco impegnativo, durante il periodo di incubazione, porti a migliori prestazioni creative. La condizione di incubazione migliore, per trovare soluzioni creative, è quella associata a livelli più elevati di vagabondaggio mentale e non a un maggior numero di pensieri diretti alla soluzione del problema. I dati hanno quindi confermato che impegnarsi in compiti semplici che consentono alla mente di vagare può favorire la risoluzione creativa dei problemi.

Allo stesso modo, nelle organizzazioni, favorire momenti di problem solving creativo di gruppo introducendo domande appropriate e lasciando un periodo di incubazione della soluzione in cui dedicare tempo ad attività non direttamente finalizzate allo scopo, in cui si riduca la pressione, favorisce l'individuazione di soluzioni basate sull'insight o sul pensiero divergente.

In generale, nelle organizzazioni, sia l'eccesso di regole, di procedure, di policies e di indicazioni sulle modalità di comportamento, che i tempi stretti e la pressione possono limitare il processo creativo e *il pensiero divergente*.

5.2 Un importante ingrediente della creatività: il sonno REM

Oggi sappiamo che il Default Network è sempre al lavoro e che costantemente produce nuove connessioni. E si è cercato di capire quale ruolo avessero alcuni altri fattori come il riposo o il sonno nel favorire la creatività. In particolare, la fase di sonno REM, caratterizzata da movimenti rapidi degli occhi e ricca di sogni, è stata identificata come un fattore importante nella formazione di nuove associazioni. In una ricerca del 2009 (Mednick, Cai, Mednick, Harris, & Kanady, 2009), sono stati messi a confronto il ruolo del “pisolino” e quello del sonno profondo nella risoluzione di problemi creativi, utilizzando il Remote Associates Test (RAT). Rispetto al riposo, il sonno REM è stato

scoperto di gran lunga più efficace nel favorire l'integrazione di informazioni non associate che hanno favorito la risoluzione di problemi creativi. Un processo che è stato ipotizzato essere facilitato dalla neuromodulazione colinergica e noradrenergica durante il sonno REM.

5.3 Stimolare l'insight

La configurazione di idee nuove in modo improvviso viene chiamata *insight* e di norma si accompagna ad un'esperienza "Aha!", la famosa lampadina che si accende. Con indagini EEG, in corrispondenza di questi momenti di intuizione, si è potuto rilevare un improvviso scoppio di attività neurale ad alta frequenza (banda gamma) nell'area temporale anteriore destra, a partire da 0,3 secondi prima dell'insight (Jung-Beeman et al., 2004). Quest'area è associata alla creazione di connessioni tra informazioni correlate lontanamente, una ri-associazione di concetti che evidentemente fa emergere nuove prospettive.

Questo fenomeno, che non viene registrato per le soluzioni individuate senza un insight, innesca la memoria semantica (Beaty & Kenett, 2020) e può portare alla riorganizzazione mentale di eventi precedentemente non correlati, (Milivojevic, Grabovetsky, & Doeller, 2015) collegandoli in una narrazione coerente. L'ippocampo e la corteccia prefrontale mediale (mPFC) supportano l'integrazione di eventi che sono anche solo parzialmente sovrapposti e l'intuizione porta alla riconfigurazione della rete neurale di rappresentazione all'interno di uno specifico spazio di memoria.

Il processo che può facilitare l'insight, anch'esso indagato, si caratterizza per una prima fase di impostazione del problema che focalizza la mente nella ricerca di sua soluzione. Questo processo di attivazione può essere stimolato da domande appropriate, per esempio le "How questions", "come potremmo fare per...", che favoriscono l'ingaggio mentale nella ricerca di soluzione. Nella fase successiva, di incubazione, l'insight è favorito da momenti in cui la ricerca attiva di soluzione viene abbandonata e si lascia vagare la mente, mentre i processi impliciti e inconsci lavorano in modo non finalizzato. I romanzi gialli sono pieni di investigatori come Sherlock Holmes che arrivano all'intuizione risolutiva collegando improvvisamente, in modo alternativo, fatti ed indizi precedentemente raccolti. E che lo fanno mentre si stanno occupando d'altro. Anche molti di noi hanno sicuramente sperimentato il fatto di aver trovato l'idea o la soluzione cercata proprio in momenti di relax, durante una passeggiata, una doccia o al mattino, al risveglio.

La forza dell'insight con il suo impatto emotivo favorisce anche la memorizzazione stessa delle idee. Inoltre, il coinvolgimento personale nella ricerca di soluzione ha effetto anche su motivazione e engagement.

5.4 La dopamina e il pensiero divergente

Nel capitolo relativo alla motivazione abbiamo indicato tutti i benefici effetti della dopamina sul pensiero e sulla focalizzazione. Anche per quanto riguarda il pensiero divergente, inteso come capacità di utilizzare in modi diversi oggetti o interpretare in modi diversi situazioni, è stato evidenziato (Chermahini & Hommel, 2010) il ruolo della dopamina associato sia alla flessibilità mentale che alla capacità di attivare il pensiero divergente. Nelle prove esaminate da questa ricerca le risposte convergenti hanno fatto rilevare infatti un livello inferiore di dopamina rispetto a quelle divergenti. Quindi possiamo dire che persone motivate nel proprio lavoro hanno maggiore probabilità di sviluppare idee creative e flessibilità mentale.

5.5 Neuro-allenamenti per lo sviluppo della creatività

Tra i programmi e gli strumenti individuati per il potenziamento delle abilità creative, il programma Applied Neurocreativity -ANC- (Onarheim & Friis Olivarius, 2013) ha dato risultati che sono stati misurati nello sviluppo del pensiero divergente in 8 settimane di formazione. Il programma si basa sul presupposto che insegnare alle persone come funzioni il cervello creativo abbia già di per sé un effetto nel potenziamento delle abilità stesse. Il programma prevede diverse fasi che vanno dall'insegnamento dei processi mentali che supportano il processo creativo, da un punto di vista neurologico, al funzionamento della memoria associativa, con tecniche di potenziamento. Si insegna inoltre a distinguere tra pensiero convergente e divergente e ad utilizzare la combinazione di entrambi per dare origine alla creatività indicando inoltre tecniche per utilizzare al meglio la memoria e per richiamare le informazioni utili.

Un'altra metodologia, poco accessibile al di fuori dei laboratori, utilizza la stimolazione magnetica transcranica per attivare quelle aree del cervello che rinforzano la capacità di trovare soluzione a problemi complessi. Oppure per attivare le onde alfa correlate al pensiero creativo (Lustenberger, Boyle, Foulser, Mellin, & Fröhlich, 2015). Le onde cerebrali alfa si riscontrano per esempio nei momenti di veglia ad occhi chiusi o prima dell'addormentamento e la creatività risulta aumentata migliorando la potenza alfa attraverso la stimolazione transcranica della corteccia frontale. Il reclutamento delle onde alfa aumenta infatti con le necessità di elaborazione interna ed è coinvolto nel controllo inibitorio, un requisito importante per l'ideazione creativa.

BIBLIOGRAFIA

- Beaty, R. E., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L. (2016). Creative cognition and brain work dynamics. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(2), 87-95.
doi: 10.1016/j.tics.2015.10.004
- Beaty, R. E., Christensen, A. P., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L. (2017). Creative constraints: brain activity and network dynamics underlying semantic interference during idea production. *NeuroImage*, 148, 189-196.
doi: 10.1016/j.neuroimage.2017.01.012
- Beaty, R. E., & Kenett, Y. N. (2020). Mapping the creative mind. *American Scientist*, 108(4), 218-224. doi: 10.1511/2020.108.4.218
- Chermahini, S. A., & Hommel, B. (2010). The (b)link between creativity and dopamine: spontaneous eye blink rates predict and dissociate divergent and convergent thinking. *Cognition*, 115(3), 458-465. doi: 10.1016/j.cognition.2010.03.007
- Guilford, J. P. (1967). The nature of human intelligence. *APA PsycNet, American Psychological Association*.
- Jarosz, A. F., Colflesh, G. J., & Wiley, J. (2012) Uncorking the muse: Alcohol intoxication facilitates creative problem solving. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 487-493.
doi: 10.1016/j.concog.2012.01.002
- Jung-Beeman, M., Bowden, E. M., Haberman, J., Frymiare, J. L., Arambel-Liu, S., Greenblatt, R., Reber, P.J., & Kounios, J. (2004). Neural activity when people solve verbal problems with insight. *Plos Biology*. doi: 10.1371/journal.pbio.0020097
- Kounios, J., Fleck, J. L., Green, D. L., Payne, L., Stevenson, J. L., Bowden, E. M., & Jung-Beeman, M. (2008). The origins of insight in resting-state brain activity. *Neuropsychologia*, 46(1), 281-291. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013
- Lustenberger, C., Boyle, M. R., Foulser, A. A., Mellin, J. M., & Fröhlich, F. (2015). Functional role of frontal alpha oscillations in creativity. *Cortex*, 67, 74-82.
doi: 10.1016/j.cortex.2015.03.012
- Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220-232. doi: 10.1037/h0048850
- Mednick, S. A., Cai, D. J., Mednick, S. C., Harrison, E. M., & Kanady, J.C. (2009). Rem, not incubation, improves creativity by priming associative networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(25), 10130-10134. doi: 10.1073/pnas.0900271106
- Milivojevic, B., Vincent-Grabovetsky, A., & Doeller, C. F. (2015). Insight reconfigures hippocampal-prefrontal memories. *Current Biology*, 821-830.
doi: 10.1016/j.cub.2015.01.033

- Onarheim, B., & Friis-Olivarius, M. (2013). Applying the neuroscience of creativity to creativity training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-10.
doi: 10.3389/fnhum.2013.00656
- Smallwood, J., Brown, K., Baird, B., & Schooler, J. W. (2012). Cooperation between the default mode network and the fronto-parietal network in the production of an internal train of thought. *Brain Research*, 1428, 60-70.
doi: 10.1016/j.brainres.2011.03.072
- Yoruk, S., & Runco, M. A. (2014). The neuroscience of divergent thinking. *Acta Psychologica*, 148, 1-16. doi: 10.1007/bf03379602