



“Aha! Ho indovinato” Cosa avviene nel nostro cervello quando abbiamo un lampo di genio

di Carola Salvi

Editor: Emanuela Offidani

Revisori esperti: Valeria Occelli, Sara Migliarini

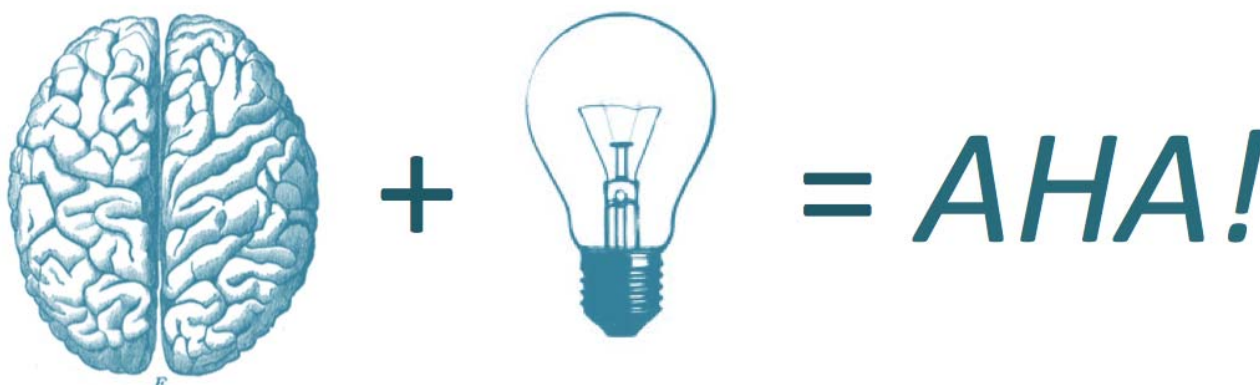
Revisori naive: Pier Francesco Palamara, Carla Centanni



Parole Chiave: Creatività, Divulgazione, Idea, Intuizione, Neuroscienze Cognitive

Permalink: <http://informa.airicerca.org/2015/11/16/cosa-avviene-quando-abbiamo-lampo-di-genio>

doi: 10.13140/RG.2.2.14554.44487



Dalla scoperta del fuoco allo sbarco sulla luna, la creatività costituisce una tra le risorse più preziose di cui il pensiero umano si avvale. Da semplici problemi quotidiani, fino alle grandi scoperte che hanno rivoluzionato il corso della storia, a tutti noi sarà capitato di trovarci di fronte ad un problema da risolvere, di pensarci per qualche istante, per ore o anche anni a volte, finché tutt'ad un tratto e spesso quando meno ce lo aspettiamo Aha! la soluzione compare inaspettatamente alla nostra mente come “un lampo di genio”. In questo articolo spiegheremo cosa avviene nel cervello quando abbiamo un'idea creativa, e quali sono gli ultimi ritrovati neuroscientifici in materia di creatività e insight problem-solving (cioè quando abbiamo un lampo di genio).

*Keep a good head and always carry a light bulb.
(Bob Dylan)*

Era il 1962 quando Bob Dylan scrisse in soli 10 minuti una tra le sue migliori canzoni: "*Blowin' in the Wind*". Il poeta-musicista, inebriato dall'impulso creativo, prese una penna e freneticamente iniziò a scrivere "*Like a Rolling Stone*". In successive interviste Dylan, alla domanda: "*Where did it come from?*" (da dove venne?– intendendo l'ispirazione per la canzone), rispose: "*It came right out of that wellspring of creativity [...]*" (È venuta – improvvisamente – da quella sorgente di creatività). Nel 1974, Michele Ferrero ebbe l'idea di vendere le uova pasquali di cioccolato tutto l'anno, con la strategia di abbinare al momento della merenda quello del gioco. Decise quindi di inserire in ovetti di cioccolato dedicati ai bambini, un gioco da costruire che stimolasse l'attitudine al problem-solving. Da allora, i famosi ovetti Kinder sono diventati uno degli snack preferiti dai bambini di tutto il mondo.

Da tempo Albert Einstein stava cercando di inquadrare lo spazio e il tempo in un modello matematico. Fu mentre osservava la torre dell'orologio di Berna che lo scienziato ebbe l'idea che il tempo scorre a ritmi diversi nell'universo, a seconda della velocità del sistema di riferimento. Da quella intuizione, Einstein sviluppò la sua teoria della relatività, trasformando la fisica moderna e l'astronomia del 20° secolo.

Ogni storia di grandi scoperte inizia con un problema e debutta con l'idea che lo risolve. Il processo creativo ha inizio con una domanda. Può portare a una fase di stasi (chiamata *impasse*) che si risolve quando l'idea arriva inaspettatamente alla mente. Le scienze cognitive hanno definito tale fenomeno *insight* (intuizione improvvisa o lampo di genio in italiano): consiste nella comprensione improvvisa e subitanea della strategia utile a risolvere un problema o della soluzione stessa. A differenza del problem-solving, dove la soluzione del problema avviene per prove ed errori tramite una costruzione analitica e consequenziale, l'*insight* avviene come "un lampo di genio" [1]. Quest'ultimo non sembra essere il prodotto di un pensiero deliberato e cosciente, infatti non è possibile prevedere quando ne avremo uno (per un esempio di soluzione tramite *insight* o analisi si veda Box 1).

A partire da Archimede, che la battezzò con l'esclamazione "*Eureka*", passando per grandi creativi come Leonardo, Newton, Mozart, Einstein e il signor Ferrero, la nascita di un'idea sembra avere un decorso comune: dopo una ricerca iniziale avviene una fase di *impasse* [2-3], fino a quando, spesso durante un periodo di relax, la risposta inaspettatamente arriva alla mente.

Ecco due esempi di come si studia il problem-solving

REBUS PUZZLE

Prova ad indovinare quale celebre modo di dire è rappresentato da questo rebus



COMPOUND REMOTE ASSOCIATES (CRA)

Queste tre parole sono accomunate da una quarta che se associata a tutte e tre può formare con esse tre parole composte. Riusciresti a trovare la quarta parola?



Indovinato?

Se la soluzione è comparsa nella tua mente all'improvviso e inaspettatamente, senza che tu possa riportare il ragionamento fatto per arrivarci, hai appena avuto un *insight* o momento *Aha!*. Se invece ci sei arrivato per prove ed errori, passo dopo passo, allora hai utilizzato un problem-solving analitico.

I passi successivi all'intuizione riguardano la sua realizzazione, ovvero nel caso di Dylan, del signor Ferrero e di Einstein, nella traduzione dell'idea in un testo, un prodotto commerciale o una formula matematica.

Eureka nel cervello

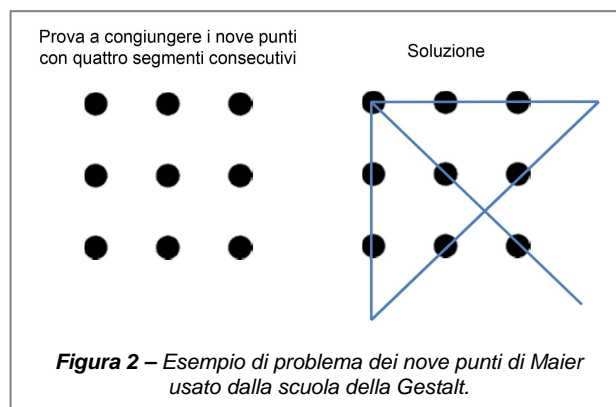
Cosa avviene nella nostra mente quando abbiamo un lampo di genio? Quali i processi cognitivi implicati in questa tipologia di problem-solving? Cosa consente di superare il momento di impasse? Ma soprattutto, come possiamo facilitarne l'avvenimento? Ad introdurne lo studio furono i Gestaltisti, nella prima metà del secolo scorso, i quali avanzarono l'idea che l'insight fosse dovuto alla ristrutturazione dell'interpretazione iniziale del problema. Questo processo venne descritto come l'abilità di correlare concetti che, in un primo momento, non sembrano essere tra loro correlati [4-5]. Prendiamo per esempio le classiche figure ambigue utilizzate dalla scuola della Gestalt (Fig. 1).



Figura 1 – Ciascuno di noi, quando vede l'immagine della vecchia-giovane signora, tende a percepire una delle due figure (l'anziana o la giovane) per prima, e solo in seguito ad una reinterpretazione degli elementi della figura (ad esempio il collo della giovane è in realtà la bocca e il mento dell'anziana), anche la seconda.

Secondo i Gestaltisti ciò avverrebbe anche durante un *insight*. Allo stesso modo di come, tutto ad un tratto, riusciamo a percepire la figura anziana in alternativa alla giovane o viceversa, spostando l'attenzione su elementi diversi della figura, reinterpretandoli, il modo in cui concepiamo un problema viene ristrutturato grazie ad un *insight* [6-

7]. Prendiamo ad esempio il problema dei nove punti di Maier (Fig.2) [8].



Per poterlo risolvere occorre reinterpretare la percezione di quadrato inizialmente creata dai nove punti, e uscire dai confini della figura mentre tracciamo le linee. Questo è un classico esempio di "fissità funzionale", che dimostra come la nostra mente tenda a restare "fissata" sulla percezione iniziale del problema, impedendone la soluzione. In realtà, possiamo applicare quanto detto non solo ad oggetti, ma anche a situazioni o eventi. Tale concetto dimostra che per trovare una soluzione creativa ad un problema, spesso basta solo cambiare la nostra prospettiva o punto di vista.

Dalla fine degli anni '90 ad oggi, diversi studi effettuati con risonanza magnetica funzionale (fMRI), elettroencefalogramma (EEG) e eyetracker (oculometria) [9-13], hanno permesso di fare luce circa le basi neurali del lampo di genio. I risultati ottenuti, utilizzando problemi simili a quelli descritti nel Box1, hanno permesso di avere un quadro complessivo di cosa avviene nel cervello, nei diversi momenti del percorso che ci porta alla soluzione di un problema. Le ricerche condotte hanno dimostrato che l'*insight* ha inizio addirittura una manciata di millisecondi prima che le persone vedano il problema [14-15], grazie all'attivazione di un'area del cervello, situata nei lobi frontali, chiamata cingolo anteriore [16]. Il ruolo di quest'area consiste nel mantenere attive, al di sotto della soglia di coscienza, quelle informazioni derivanti da domini di conoscenza diversi da quello che il soggetto sta utilizzando, e di correlarle al problema. Questo significa che i più creativi hanno l'abilità di connettere facilmente informazioni e concetti che tra loro non sono solitamente correlati. Durante questa "fase di preparazione", il nostro cervello tende ad escludere l'informazione proveniente dall'ambiente esterno, al fine di favorire una maggior concentrazione interna. Infatti, tale connessione tra concetti che provengono da domini diversi e che, se associati, producono un'idea nuova e creativa, è favorita dalla capacità di filtrare il rumore visivo esterno. Questa spiegazione è supportata dalla diminuzione di attività elettrica

registrata nelle aree visive prima del lampo di genio [17] e da un aumento del numero e durata di *blink* (chiusura degli occhi o ammiccamento) [18]. Tale dato suggerisce l'idea che l'*insight* sia preceduto da una soppressione delle informazioni visive che, se non venissero bloccate, potrebbero interferire nell'elaborazione della soluzione. Quest'ultimo risultato è facilmente riscontrabile anche a livello comportamentale. Infatti, mentre le persone stanno pensando alla possibile soluzione di un problema, vagano con lo sguardo in diversi punti del campo visivo, spesso senza avere uno specifico oggetto d'osservazione. Assorti nell'intensa attività di pensiero, fissano lo sguardo verso un angolo o un oggetto inanimato che si trova in loro prossimità, finché: *Aha!* La soluzione compare alla mente. Questo fenomeno del "guardare senza avere un oggetto di osservazione", permetterebbe alla nostra mente di ridurre l'interferenza causata dagli input visivi, favorendo l'elaborazione interna delle informazioni [19]. Al contrario, quando non risolviamo problemi tramite *insight* ma in maniera analitica, il nostro cervello si prepara ad elaborare gli input visivi focalizzando l'attenzione verso l'ambiente esterno, prima ancora di vedere il problema. Le soluzioni analitiche sono infatti associate ad una maggiore attività delle aree visive (i.e., lobo occipitale, situato nella parte posteriore del cervello) e ad un aumento dei movimenti oculari [20-21]. Quindi, il discriminate tra una soluzione analitica o per *insight* risiede proprio nella pre-attivazione di due diversi circuiti neurali. In altre parole, la nostra mente si prepara deliberatamente all'ideazione di una risposta creativa. Come? Evitando elementi di distrazione, al fine di favorire una maggior concentrazione. Questi stessi risultati (de-attivazione delle aree visive e aumento dei *blink*) sono stati identificati anche qualche secondo prima dell'arrivo di un *insight*. Infatti, i dati dei movimenti oculari hanno mostrato un comportamento che mima questa tendenza a guardare in aree vuote del campo visivo, proprio come facciamo quando pensiamo alla possibile soluzione di un problema, guardando fuori dalla finestra o ad un muro bianco, senza avere uno specifico oggetto d'osservazione [22]. Evitare gli stimoli visivi sembra quindi essere cruciale per riuscire ad avere idee creative, e vedere connessioni tra concetti su cui altrimenti non ci si soffermerebbe. Ecco perché spesso le idee migliori sembrano avvenire quando siamo tranquillamente facendo una doccia, quando chiudiamo gli occhi prima di addormentarci, o quando siamo sotto un albero a leggere un libro come accadde a Newton.

In altre parole: abbiamo più intuizioni creative quando evitiamo distrazioni. Per fare questo vaghiamo con lo sguardo senza realmente guardare niente. Durante questo vagare la nostra mente filtra le informazioni esterne chiudendo più spesso gli occhi e tenendo lo sguardo lontano da

fonti di distrazione. Possiamo ipotizzare che questo comportamento stia alla base del tipico stereotipo attribuito ad artisti: sempre distratti e con la testa tra le nuvole!

Questa fase anticipa, favorendolo, quello che è stato chiamato il *gamma insight effect* (Fig.3). Esattamente quando le persone hanno un *insight*, studi effettuati con l'EEG hanno registrato un picco di onde gamma (ovvero la più alta frequenza elettrica generata dal nostro cervello da cui prende il nome *gamma insight effect*) nel giro temporale destro (rappresentato in arancione nella figura 3).

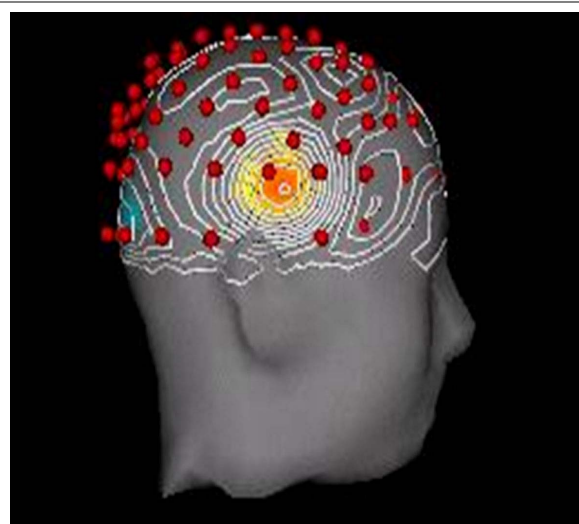


Figura 3 – *Gamma insight effect* registrato da EEG nel lobo temporale destro (indicato in giallo).

Ricerche più approfondite effettuate con fMRI (risonanza magnetica funzionale), hanno circoscritto l'area attivata durante l'*insight* alla parte "anteriore-superiore" del giro temporale destro [23-24].

Sebbene non si prevedesse un'attivazione così specifica, i ricercatori non sono stati sorpresi nel rilevare il coinvolgimento proprio di quest'area, che è associata ad aspetti della comprensione linguistica, come l'interpretazione delle metafore o la comprensione delle battute di spirito. È infatti una peculiarità dell'emisfero destro del nostro cervello quella di connettere informazioni derivate da una vasta area della corteccia, le quali combinate tra loro, incrementano la possibilità di associare concetti tra loro poco simili formulando quindi idee creative.

Bibliografia

- [1] Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (1995). The Nature of Insight. (R. J. Sternberg & J. E. Davidson, Eds.) A Concept of Agribusiness (Vol. The nature). Cambridge, MA: MIT Press.
- [2] Dominowski, R. L., & Dallob, P. (1995). Insight and Problem Solving. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), The Nature of Insight (pp. 273–278). MIT Press.

[3] Reasoning in humans. II. The solution of a problem and its appearance in consciousness. Smith, S. M. (1995). Getting into and out of mental ruts: A theory of fixation, incubation, and insight. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The Nature of Insight* (pp. 229–251). MIT Press.

[4][6] Kohler, W. (1925). *The mentality of apes* (2nd ed.). New York: Harcourt Brace.

[5][7] Wertheimer, M. (1982). *Productive thinking*. Chicago: University of Chicago Press.

[8] Maier, N. R. F. (1931). Reasoning in humans. II. The solution of a problem and its appearance in consciousness. *Journal of Comparative Psychology*, 12(2), 181–194.

[9][23] Bowden, E., Jung-Beeman, M., Fleck, J., & Kounios, J. (2005). New approaches to demystifying insight. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7), 322–8.

[10][14][20] Kounios, J., Fleck, J. I., 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.

[11][15][17] Kounios, J., Frymiare, J. L., Bowden, E. M., Fleck, J. I., Subramaniam, K., Parrish, T. B., & Jung-beeman, M. (2006). The prepared mind: Neural activity prior to problem presentation predicts subsequent solution by sudden insight. *Psychological Science*, 17(10), 882–890.

[12][21][24] 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*, 2(4), 500–510.

[13][18][22] Salvi, C., Bricolo, E., Franconeri, S., Kounios, J., & Beeman, M. (in press). Sudden Insight Is Associated with Shutting Out Visual Inputs. *Psychonomic Bulletin & Review*.

[16] Subramaniam, K., Kounios, J., Parrish, T. B., & Jung-Beeman, M. (2009). A brain mechanism for facilitation of insight by positive affect. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(3), 415–32.

[19] Kounios, J., & Beeman, M. (2009). Aha! Moment: The Cognitive Neuroscience of Insight. *Current Directions in Psychological Science*, 21(4), 210–216.

Autore: Carola Salvi

Carola Salvi si è laureata in Psicologia presso l'Università degli Studi Milano Bicocca. Presso la stessa Università nel 2013 ottiene il titolo di Dottore di ricerca in Psicologia Sperimentale, Linguistica e Neuroscienze Cognitive. Sin dai tempi del liceo Carola è mossa da due grandi passioni: arte e psicologia. Durante il suo percorso di studi decide di far confluire i suoi interessi nello studio della creatività e del problem solving. Nello specifico dal 2010 studia i correlati neurali dell'insight (il cosiddetto: "lampo di genio") presso il laboratorio di Mark Beeman della Northwestern University. Tra le sue specializzazioni anche: attenzione, visione, eye tracking e neuroscienze cognitive in generale.

A tutti noi è capitato prima o poi di rimanere incastrati in un problema di cui non riusciamo a trovare una soluzione. Probabilmente, ci abbiamo pensato per ore, giorni, forse intere settimane. Finché, proprio quando non ci stavamo pensando, la soluzione è comparsa all'improvviso nella nostra mente, come se avessimo avuto un "lampo di genio". Questo fenomeno, in inglese chiamato insight, è strettamente legato a processi cognitivi quali problem solving e creatività.

Info sui Revisori di questo articolo

- **Valeria Ocelli** e' PhD in cognitive sciences, e ha lavorato presso il Department of Neurology della Emory University (USA).
- **Sara Migliarini** e' ricercatore postdoc in biotecnologie molecolari presso Università di Pisa (IT).
- **Pier Francesco Palamara** e' ricercatore postdoc in population and statistical genetics presso la Harvard University (USA).
- **Carla Centanni** e' titolare di azienda a Montegranaro (IT).