

IL METODO “ROGANTE”: NUOVO SEMPLICE METODO PER UN’EFFICIENTE ORGANIZZAZIONE DEL PROCESSO D’APPRENDIMENTO

Massimo Rogante^{1}, Claudio Santelli²*

¹*Studio d’Ingegneria Rogante, Contrada San Michele n. 61, 62012 Civitanova Marche (MC)*

²*Studio Medico Santelli, Rapagnano (FM)*

* *main@roganteengineering.it*

Casa Editrice
Accademia Georgica - Treia

ISBN
978-88-947774-1-3

Copyright
©2024 Accademia Georgica - Treia



ACCADEMIA GEORGICA TREIA

IL METODO “ROGANTE”: NUOVO SEMPLICE METODO PER UN’EFFICIENTE ORGANIZZAZIONE DEL PROCESSO D’APPRENDIMENTO

Massimo Rogante¹, Claudio Santelli²

¹*Studio d’Ingegneria Rogante, Contrada San Michele n. 61, 62012 Civitanova Marche (MC)*

²*Studio Medico Santelli, Rapagnano (FM)*

** main@roganteengineering.it*

Sommario

I risultati d’apprendimento più appropriati si ottengono quando la materia formata è inequivocabilmente identificata, compresa e raggiunta dallo studente. Un processo d’apprendimento individuale dovrebbe essere sviluppato dal tirocinante, in parallelo, ispirandosi e coinvolgendo le proprie capacità attraverso procedure mentali naturali. Oltre alla motivazione e alle opportunità pertinenti che fungono da mezzo d’apprendimento, sono stati adottati suggerimenti pratici, acquisiti attraverso l’esperienza e gli studi specifici del Dr. Ing. Massimo Rogante per aver creato un nuovo semplice metodo adeguato d’organizzazione dello studio, e dal Dott. Claudio Santelli per aver accompagnato questo metodo con un importante contributo riguardante la neurobiologia dell’apprendimento e della memoria.

In questo articolo, dopo un’introduzione in cui sono stati rivisti alcuni criteri esistenti relativi all’apprendimento e alla pianificazione dello studio, è presentato il nuovo semplice metodo, che è stato sperimentato con successo per anni. Tale approccio si è rivelato valido per raggiungere gli scopi principali, ovvero imparare, superare con successo gli esami, ricordare il più a lungo possibile le conoscenze tecnico-culturali studiate e applicare efficacemente nella futura vita professionale il patrimonio di conoscenze acquisito.

Parole chiave

Organizzazione dello studio, metodo d’apprendimento, memoria, neurobiologia, connettoma.

1. Introduzione

Il processo d'apprendimento coinvolge tutti i nostri sensi ed è un evento interiore sia a livello mentale, sia come attività umana con effetti significativi sulla carriera e sulla vita. Una motivazione adeguata e circostanze sostanziali agiscono come mezzi d'apprendimento. Attività appropriate contribuiscono a rafforzare tale processo e a facilitarlo. Queste attività dovrebbero essere sviluppate in base all'attitudine dello studente e all'ambiente multilivello [1].

È qui preliminarmente presentata una rassegna dei principali approcci d'apprendimento attualmente disponibili nella letteratura scientifica e forniti per aiutare il processo d'apprendimento a livello individuale, di gruppo o organizzativo. Il criterio con cui tali approcci sono stati selezionati è stato quello di trovare metodi organizzativi di studio che attraverso fasi successive fossero concepiti per portare gradualmente lo studente alla completa assimilazione della materia.

I cosiddetti metodi d'apprendimento per scoperta, ad esempio, sono componenti della pratica educativa che promuovono la via all'apprendimento attivo che è orientato al processo e autodiretto [2]. Questi metodi si basano sull'idea che gli studenti creino la propria comprensione e conoscenza attraverso l'esperienza e riflettano su tali esperienze, interagendo così con il loro ambiente ed essendo stimolati a pensare, ipotizzare, sollevare domande, speculare e cooperare con gli altri, sviluppando fiducia nella risoluzione dei problemi [3]. Esiste un metodo conciso, ad esempio, basato sull'uso della mappatura mentale per integrare tutti gli appunti della classe nelle mappe mentali e anche sull'apprendimento di alcune abilità di successo [4]. Tali metodi utilizzano un processo costruttivo attivo, cognitivo, basato sull'indagine, evitando la memorizzazione passiva e noiosa. Questo considera l'apprendimento come un processo multifase in cui lo studente organizza e collega concetti di base attraverso mappe visive, pensando criticamente e ponendo domande chiave [5]. Un approccio all'apprendimento è anche incluso nel cosiddetto strumento di pensiero "mappa mentale", che è una forma di prendere appunti che può adottarsi dove normalmente verrebbero presi appunti lineari, come quando si

effettuano ricerche, si studia o si frequentano lezioni [6].

Nel mondo sono stati condotti vari esperimenti per analizzare il processo d'apprendimento. Le abilità o le strategie metacognitive sono state studiate, ad esempio, considerando 400 studenti universitari scelti a caso da diverse scuole e dipartimenti dell'Università di Gazi, in Turchia, nel 2012. La loro selezione è stata eseguita in base ai loro livelli di fiducia in se stessi percepiti riguardo all'apprendimento. Coloro che possiedono una maggior fiducia in sé stessi e nelle proprie capacità hanno ottenuto risultati migliori utilizzando le strategie di prendere appunti, riassumere, riflettere, recitare e rivedere ciò che hanno appreso, in combinazione con nozioni che avevano già conosciuto, ed essere in grado d'affrontare compiti complicati come sfide da padroneggiare [7].

Durante l'avanzamento della carriera scolastica, ad esempio passando dalla scuola superiore agli studi universitari, gli studenti devono gestire sempre più la loro istruzione e coinvolgere un'energia crescente per diventare studenti autogestiti. Sono necessarie, pertanto, capacità organizzative e di studio essenziali per dividere i compiti di classe e i compiti a casa in attività secondarie e per utilizzare il tempo in modo proficuo per completare compiti quali conservare documenti classificati e altri testi per il recupero posticipato, rivedere abitualmente appunti di classe e letture del corso e praticare tecniche di studio efficienti. Alcuni concetti che possono permettere di studiare in modo più efficace e di organizzarsi sono stati riportati in [8] e i seguenti metodi d'apprendimento possono essere citati come ulteriori esempi:

- il *metodo del caso di studio*, una tecnica d'apprendimento in cui lo studente conduce un esame approfondito di fenomeni complessi all'interno di un contesto specifico e di una situazione reale (vale a dire, il caso), analizzandoli e utilizzando informazioni reali come strumento metodologico [9];
- il *metodo di studio Pomodoro*, una tecnica di gestione del tempo che prevede l'utilizzo di un timer per cronometrare sessioni di lavoro brevi e intense, tradizionalmente della durata di 25 minuti [10, 11];
- la *tecnica d'apprendimento di Feynman*, in cui il processo d'apprendimento

avviene attraverso l'atto dell'insegnamento. Gli studenti scelgono un argomento, poi lo spiegano con parole proprie come se stessero insegnando, quindi migliorano le loro spiegazioni e ripetono il processo finché non hanno padroneggiato l'argomento [12];

- il *metodo PQ4R*, adottato per leggere e comprendere testi scientifici dettagliati, con enfasi sulla comprensione e conservazione del contenuto e non sulla velocità di lettura: le lettere P, Q e 4×R indicano i 6 diversi passaggi necessari per elaborare il testo [13];
- il *metodo SQ3R*, in cui ci si aspetta che lo studente sviluppi la sua comprensione del testo impegnandosi intenzionalmente nel processo di lettura prima, durante e dopo: le lettere S, Q e 3×R indicano in questo caso i 5 diversi passaggi necessari quando lettura attiva ed efficace di un testo specifico [14].

Negli ultimi anni, sono stati sviluppati materiali didattici digitali e risorse ausiliarie come presentazioni di diapositive, video, simulazioni, fogli di lavoro e banchi di test, oltre a soluzioni online autonome e all-inclusive, che consentono agli studenti di completare i compiti, ottenere un feedback automatico e impegnarsi con i loro compagni di classe e istruttori. I materiali didattici, in ogni caso, dovrebbero essere adeguatamente contestualizzati: in pratica, corsi assemblati raccogliendo materiali provenienti da più fonti. Questo è diverso da un libro di testo commerciale o aperto: potrebbe non avere riassunti incorporati, tempistiche, informazioni di base o l'interpretazione esplicita necessaria per aiutare gli studenti a comprendere appieno l'argomento. Per facilitare l'apprendimento degli studenti, quindi, si suggerisce la preparazione di un commento contestuale, ad esempio aggiungendo il contenuto sotto forma di lezioni registrate o scritte, o incorporandolo in discussioni e altre attività di apprendimento [15].

Il miglior programma di studio, tuttavia, è senza dubbio quello personalizzato in base alle esigenze di ogni studente, anche nel settore degli studi di livello superiore, per via dei diversi programmi di studio e delle competenze dello specifico studente. L'apprendimento e la memoria, comunque, hanno

basi neurobiologiche, che sono favorite e sviluppate applicando il nuovo, semplice e dedicato metodo per l'organizzazione dello studio (*method for study organization* - MSO), che è stato meticolosamente sviluppato e affinato durante gli studi universitari e che è presentato nel Capitolo 2.

2. Il nuovo semplice metodo per l'organizzazione degli studi (MSO)

Questo MSO, ideato dal Dr. Ing. Massimo Rogante, è un valido strumento d'apprendimento che è stato sperimentato con successo in Italia in varie discipline soprattutto durante gli studi universitari, ovvero: negli anni '80, in Ingegneria Meccanica, Elettronica e Civile presso l'Università di Ancona e in Ingegneria Aerospaziale presso l'Università di Roma; negli anni '90, nel dottorato di ricerca in Ingegneria Nucleare presso l'Università di Bologna. Tale MSO ha permesso a tutti gli studenti che lo hanno adottato di superare brillantemente gli esami universitari e può essere generalmente applicato a diversi studi superiori e universitari. Rispetto alle modalità preesistenti, questo MSO aiuta a: risolvere il problema di rispettare correttamente i tempi a disposizione per lo studio ed in particolare le scadenze degli esami; ottimizzare questi tempi di preparazione e aiutare ad acquisire una conoscenza più approfondita della materia studiata, fissandola nella memoria a lungo termine; evitare di presentarsi impreparati agli esami o di ottenere risultati insoddisfacenti. Il metodo si compone di cinque fasi successive da affrontare, da parte dello studente, con impegno ed entusiasmo per le materie da apprendere.

Fase 1

Sapere esattamente cosa si deve studiare. Raccogliere, perciò, tutto il materiale necessario: appunti personali dalle lezioni tenute dal docente del corso, libri, dispense, schemi e disegni vari, e quant'altro consigliato dal docente, che deve essere consultato, specie per dissolvere qualsiasi dubbio.

Si deve raggiungere la sicurezza di disporre di tutto il materiale necessario ad affrontare lo studio.

Fase 2

Leggere ed esaminare completamente il materiale raccolto nella fase 1, cercando soltanto di capire. Non si deve proseguire nella lettura quando non s'intende un concetto, una formula, o anche una parola: prima di andare avanti, è

necessario chiarire il significato di quanto già letto.

Scopo di questa fase è unicamente quello di comprendere tutto ciò che è scritto, senza sforzarsi di ricordare o imparare a memoria.

Fase 3

Comporre su un apposito quaderno il riassunto dei testi esaminati. Questa è la fase più importante e responsabile: il riassunto deve essere elaborato in modo molto corretto, ed il più chiaramente possibile, dovendosi in seguito studiarlo direttamente. Lo stesso riassunto deve raccogliere, nella loro totalità, concetti, idee, questioni, principi, regole, teoremi e formule trattati, evidenziando anche i propositi principali del corso, in maniera necessaria e sufficiente per superare brillantemente l'interrogazione o l'esame.

Anche in questa fase, onde evitare di riportare sul quaderno testi che non riguardano gli argomenti richiesti, nel dubbio si deve consultare il docente del corso e, possibilmente, chi abbia da poco superato l'esame con successo. Si raccomanda di trascrivere sul quaderno anche tutti gli schemi - tecnici, logici, ecc. -, disegni e grafici da studiare, cercando di usare inchiostri diversi per migliorare la loro comprensibilità.

Si deve riuscire, così, a non aver più necessità del materiale raccolto nella fase 1, tranne quando lo stesso presenti esercizi da svolgere. Questi ultimi devono essere affrontati parallelamente allo studio, non appena ci si è impadroniti degli argomenti in essi trattati.

Fase 4

Studiare quanto contenuto nel quaderno riassuntivo preparato nella fase 3, per ricordare quanto si è già capito - ed in parte automaticamente memorizzato - attraverso la preparazione dello stesso quaderno.

Si consiglia di eseguire lo studio come segue: leggere a media voce e ripetutamente concetto per concetto con attenzione, come se si fosse davanti all'esaminatore; poi, ripetere sempre a media voce quanto appena letto, e questo varie volte e con entusiasmo, come se ci si dovesse rivolgere ad una

persona che non conosce l'argomento.

Scrivere diverse volte le formule matematiche eventualmente presenti nel testo, fino ad impararle insieme al loro preciso significato ed all'unità di misura d'ogni simbolo presente. Lo stesso vale per i diagrammi ed i disegni da studiare.

Durante la presente fase, elencare a parte e con estrema attenzione i concetti, le formule e, in generale, quanto sia risultato difficile da capire o da ricordare.

Fase 5

Ripasso. Rileggere tutto il quaderno, soffermandosi in corrispondenza dei punti difficili, già elencati durante lo studio di cui alla fase 4 e ritrattandoli fino a dissipare ogni minimo dubbio.

La presente fase è necessaria anche per formarsi mentalmente ed in modo rapido un quadro completo di tutti gli argomenti trattati.

La stessa fase può essere ripetuta anche più di una volta, per mantenere a lungo la massima chiarezza possibile nell'esposizione dell'argomento, unitamente ad un'apprezzabile prontezza in sede d'esame.

3. Ulteriori suggerimenti pratici

Riservare allo studio le migliori ore della giornata. Le fasi 2, 4 e 5, in particolare, non vanno affrontate in stato di stanchezza, digestione, agitazione.

Studiare con calma, concentrandosi unicamente sull'argomento in oggetto ed evitando qualsiasi occasione di distrazione come rumori di sottofondo, musica ad alto volume che distrae, conversazione, fumo o un telefono non in modalità silenziosa. Il suono migliore per la produttività è il silenzio. Una pausa può essere presa ogni poche ore per ascoltare musica, ad es. per 15 minuti [16].

Organizzarsi un orario di studio, rinviando altri tipi d'impegno fuori dello stesso orario. Le fasi 2, 3 e 4, in proposito, possono essere suddivise secondo un calendario di studio, da prepararsi in modo tale da riservare un giusto margine di tempo, prima dell'esame, al ripasso ed al riposo. Come esempio, si veda la Tabella 1.

-----	Mercoledì 6	Giovedì 7	Venerdì 8	Sabato 9	---
mattino	<u>Fase 2</u> Libro XXX pag. 251-300	<u>Fase 2</u> Libro XXX pag. 351-400	riposo	<u>Fase 3</u> Libro XXX pag. 21-40	...
pomeriggio e sera	<u>Fase 2</u> Libro XXX pag. 301-350	<u>Fase 2</u> Libro XXX pag. 401-fine.	<u>Fase 3</u> Libro XXX pag. 1-20	etc. etc.	...

Tab. 1. Esempio di suddivisione del calendario di studio.

Il calendario va organizzato da ciascuno secondo le proprie capacità di studio. Lo stesso si dimostra utile soprattutto quando si ha a disposizione per lo studio un periodo di tempo determinato. Una volta stabilito, il calendario deve essere rispettato con rigore, recuperando gli eventuali ritardi ed anticipando lo studio, invece, quando possibile.

Durante le ultime fasi di studio, evitare tassativamente in qualsiasi occasione: perdite d'ore utili di sonno, alcol, fumo, sforzi fisici considerevoli e medicinali sonniferi. Garantirsi, invece, i giusti intervalli di relax e di ristoro.

Si consiglia di studiare da soli: i colleghi di studio possono essere consultati, quando occorra, ma dopo aver già affrontato da soli lo studio. Solo allora, dal confronto e dalla verifica con gli stessi colleghi, si potrà trarre il giusto beneficio.

4. Neurobiologia dell'apprendimento e della memoria nel contesto MSO

Questo MSO racchiude tutte le componenti che rappresentano la base neurobiologica dell'apprendimento e della memoria, vedi Figura 1.

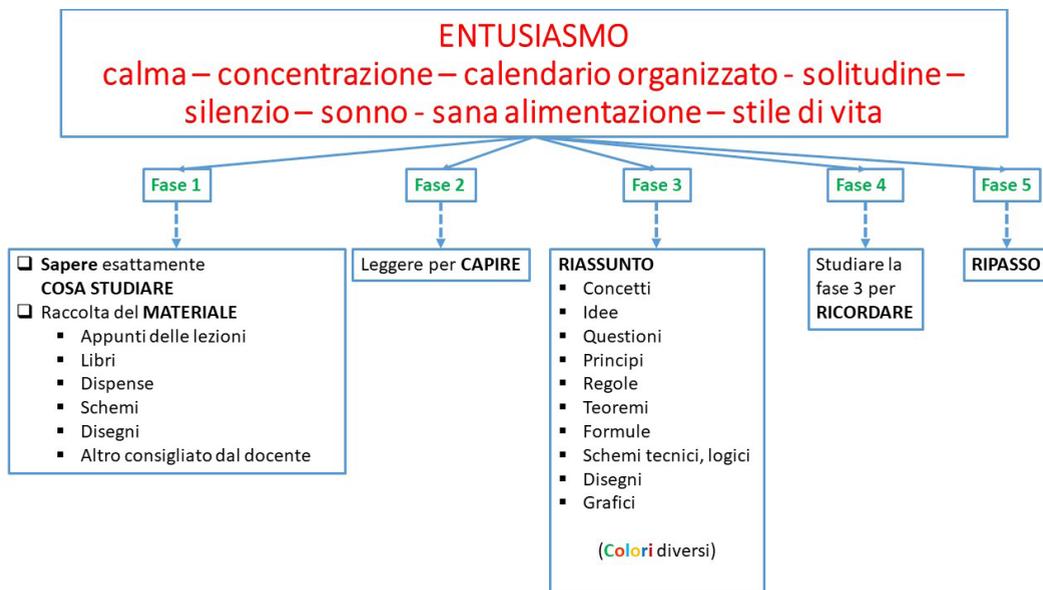


Fig. 1. Lo schema in 5 fasi del MSO: 1 raccolta completa dei testi da studiare; 2 lettura dei testi raccolti per comprenderne il significato; 3 redigere il riassunto dei testi esaminati in un quaderno contenente anche diagrammi, disegni e grafici; 4 studio e memorizzazione del sommario; 5 revisione ripetuta del sommario.

L'entusiasmo attiva la memoria emotiva la cui sede anatomica è nell'amigdala, che viene stimolata da impulsi interni ed esterni. L'entusiasmo "colora" anche le tracce della memoria interpretandole secondo il linguaggio soggettivo delle emozioni, registrando i dati sensoriali attraverso le connessioni con il talamo, l'ipotalamo e l'ippocampo [17]. Le strutture maggiormente responsabili dei processi di memoria sono l'ippocampo e l'amigdala, due strutture sottocorticali nel lobo temporale, che fanno parte del sistema limbico. L'ippocampo svolge un ruolo primario nella formazione della memoria a breve termine, ma non della memoria a lungo termine. L'amigdala, invece, attribuisce all'informazione un significato particolarmente affettivo e/o emotivo, consolidandolo nel tempo.

L'amigdala permette anche di associare uno stimolo con una ricompensa o una penalità [18].

La memoria viene inizialmente archiviata come modifica transitoria che può consolidarsi in una traccia di memoria a lungo termine. Il consolidamento dipende in gran parte dallo stato emotivo. L'interazione tra queste due strutture, l'ippocampo e l'amigdala, è cruciale in molte forme d'apprendimento e memoria. L'ippocampo, così come l'amigdala, presenta un tipo di plasticità sinaptica nota come potenziamento a lungo termine (LTP). Studi recenti hanno dimostrato che il consolidamento dell'LTP ippocampale può essere modulato dallo stato emotivo e dall'attivazione dell'amigdala [19]. Calma, silenzio, solitudine e concentrazione riducono lo stress e abbassano i livelli di cortisolo nel sangue.

Il sistema ippocampale è molto sensibile allo stress e la memoria può aumentare o diminuire in base alla sensazione di stress percepita soggettivamente [20]. Lo stress acuto impedisce ai centri della memoria di recuperare alcuni tipi di ricordi [21], mentre nello stress cronico le alte concentrazioni di cortisolo sono associate a un rilascio eccessivo di neurotrasmettitori eccitatori, con conseguente riduzione del trofismo neuronale e inibizione della neurogenesi [22].

Il calendario organizzato di questo MSO, insieme a una sana alimentazione, una buona qualità del sonno e uno stile di vita basato su una moderata attività fisica libera da fumo, alcol, ecc., favoriscono una perfetta forma psicofisica e prestazioni cognitive ottimali.

È anche importante scegliere il luogo in cui vivere e studiare per ricevere i corretti stimoli epigenetici ambientali [23, 24]. Si raccomanda una moderata riduzione delle calorie, poiché le calorie in eccesso possono ridurre la plasticità sinaptica. Si suggerisce di preparare pasti leggeri a base di alimenti di stagione ricchi di principi attivi quali:

- Vitamine del gruppo B, per proteggere le funzioni cerebrali riducendo i livelli ematici di omocisteina (*uova, pollo, pesce, verdure*);

- Vitamina C, utile per il tessuto cerebrale e per gestire lo stress (*ribes nero, peperoni, agrumi, broccoli*);
- Vitamina E, utile per proteggere le membrane sinaptiche dallo stress ossidativo e migliorare le prestazioni cognitive (*olio extravergine di oliva, noci, mandorle, noci del Brasile, nocciole, semi di lino, olive, uova, verdure a foglia verde, cereali integrali non raffinati, in particolare farro e avena*);
- Vitamina K, per migliorare la funzione cognitiva (*cavolo ricco di glucosinolati in grado di mantenere alti i livelli del neurotrasmettitore acetilcolina a livello sinaptico per un cervello sano e ricordi nitidi*);
- Zinco, Magnesio e Triptofano, precursore della Serotonina, per aumentare memoria, capacità di pensiero e buon umore (*semi di zucca*);
- Omega 3, per preservare la funzione sinaptica e la plasticità dei neuroni (*noci, semi di lino, pesce azzurro, semi di zucca*);
- Acido alfa lipoico, per effetti antiossidanti (*spinaci, broccoli*);
- Licopene, per prevenire i danni dei radicali liberi (*pomodoro*);
- Tannini, Antociani e Fenoli, per aumentare la memoria a breve termine e favorire la rigenerazione della porpora retinica (*mirtilli, more*);
- Spezie, per migliorare la memoria e la concentrazione (*salvia, rosmarino, curcuma, peperoncino*) [25];
- Astaxantina, per proteggere la retina e le membrane cellulari. Inoltre, l'astaxantina attiva il gene FOXO3 chiamato anche "gene della longevità" [26]. Negli anziani trattati per 4 settimane con questa sostanza (*crostacei e salmone*) è stata osservata una neurogenesi dell'ippocampo.

I pasti ad alto contenuto di grassi saturi (carne e formaggi) sono sconsigliati, poiché riducono le molecole utili per l'elaborazione cognitiva [23]. Una corretta idratazione è importante bevendo almeno 1,5 litri d'acqua al giorno.

Una buona qualità del sonno è di fondamentale importanza per la salute fisica, il benessere mentale, l'attenzione e la creatività [27]. La perdita di sonno (totale o parziale) compromette prestazioni come la memoria di lavoro, la vigilanza e le prestazioni cognitive, inducendo inoltre un declino

generale dell'attenzione [28]. Inoltre, un'attività fisica moderata riduce lo stress ossidativo (cioè l'eccesso di radicali liberi) e lo stress nitrosativo (cioè l'eccesso di monossido di azoto), migliora l'autoregolazione neuroendocrina contrastando la degenerazione neuronale [29], rilascia lo stress, aumenta le endorfine, migliora la circolazione sanguigna e stimola l'attività "anti-invecchiamento" delle sirtuine che promuovono la neurogenesi [30].

La suddivisione propedeutica dello studio nelle 5 fasi crea un costrutto su cui organizzare una guida ritmica e razionale per lo studio; inoltre, grazie alle informazioni inviate al cervello sotto forma di riepiloghi, diagrammi logici, disegni e grafici, favorisce la formazione delle mappe cerebrali del connettoma attraverso una progressiva riconfigurazione dei circuiti neuronali.

Le reti neurali normalmente richiedono enormi quantità di dati per costruire le loro mappature complesse (connettoma), quindi le reti neurali con memoria aumentata migliorano le mappe del connettoma [31]. Il connettoma è una mappatura dinamica delle reti neurali che viene rafforzata e aggiornata con l'esperienza e l'apprendimento [32]; il suo studio e codifica è iniziato nel 2009, da H.S. Seung, del Dipartimento di Cervello e Scienze Cognitive e del Dipartimento di Fisica del Massachusetts Institute of Technology.

I metodi di neuroimaging utilizzati, connettività funzionale allo stato di riposo fMRI [33], per analizzare i meccanismi della materia grigia e imaging di diffusione per lo studio della materia bianca, consentono di rappresentare i fasci di assoni in diversi colori a seconda della direzione del flusso sinaptico.

Il Prof. Seung ha schematizzato la riconfigurazione plastica del connettoma secondo 4R:

R1 = Ripesatura: i neuroni adattano (o ripesano) le loro connessioni rafforzandole o indebolendole attraverso variazioni del numero di vescicole di neurotrasmettitore nelle terminazioni sinaptiche (si veda la Figura 2)

R2 = Riconnessione: i neuroni si ricollegano creando o eliminando sinapsi

R3 = Ricablaggio: i neuroni riformano nuovi circuiti (ricablaggio se stessi) facendo crescere o ritirare rami

R4 = Rigenerazione: creazione ed eliminazione di cellule neuronali [34, 35].

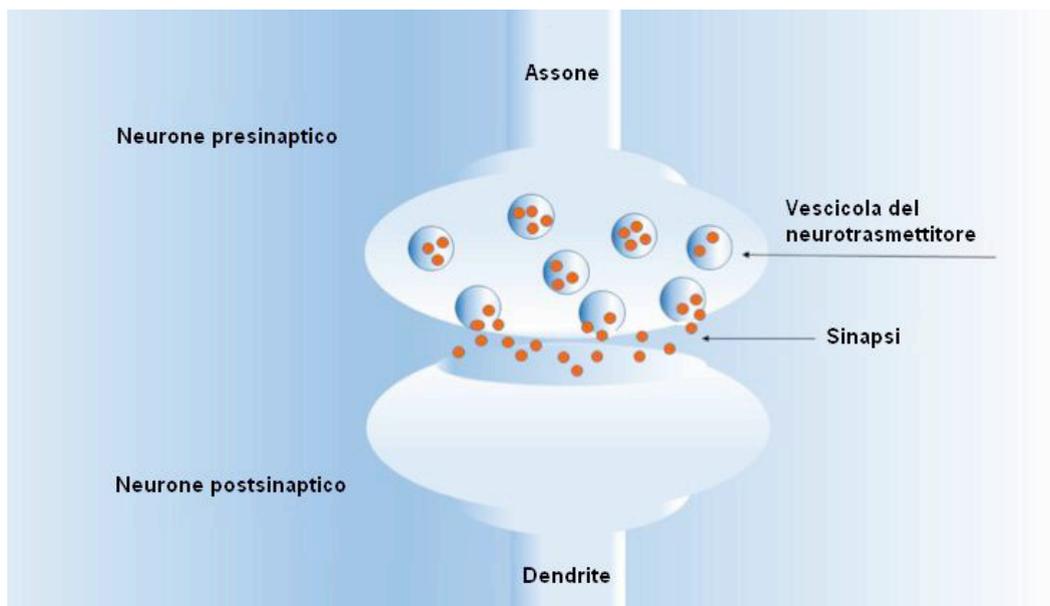


Fig. 2. Connessione sinaptica tra un assone del neurone presinaptico e un dendrite del neurone postsinaptico. Il numero di vescicole contenenti il neurotrasmettitore che viene rilasciato nello spazio sinaptico varia a seconda degli stimoli cognitivi ricevuti.

Questi modelli neurofisiologici hanno originariamente ispirato la costruzione delle reti neurali d'intelligenza artificiale (AI) dove, in chip neuromorfici che elaborano algoritmi e calcoli matematici computazionali, avviene il “*deep-learning*” in computer e robot d'ultima generazione in grado d'elaborare funzioni e dinamiche imparando dall'esperienza e dagli esempi [36].

L'uso, in questo MSO, di grafici, diagrammi colorati, disegni, simboli, ecc., attiva i neuroni specchio e fa avanzare la memoria eidetica basata sulla percezione visiva. I neuroni specchio permettono di comprendere il significato delle azioni fisiche tra pari e costituiscono la base neurale dell'apprendimento per imitazione ed empatia [37]. I segnali associati alle figure nei disegni, attraverso i neuroni ipotalamici, stimolano il cervello a formare memorie di oggetti [38]. Questo aspetto è anche alla base della neuroestetica, disciplina fondata nel 1994 da S. Zeki, University College London. Nel 2004, insieme a H. Kawabata, utilizzando la tecnica della Risonanza Magnetica Funzionale (fMRI), ha notato

un aumento dell'attività metabolica nelle regioni orbitofrontali del cervello di una persona durante l'osservazione di opere d'arte [39].

Ci sono molti aneddoti su casi famosi di memoria eidetica (visiva o fotografica) negli adulti. W.A. Mozart, ad esempio, è stato in grado di riprodurre una sinfonia dopo averla ascoltata una sola volta (in questo caso si fa riferimento alla memoria eidetica per i suoni) [40].

Anche l'umanista e filosofo italiano Pico Della Mirandola (Mirandola, 24 febbraio 1463 – Firenze, 17 novembre 1494), rimase celebre per la capacità di effettuare calcoli complessi senza scrivere nulla e per le numerose opere che conosceva a memoria [41].

Conclusioni

Il metodo descritto fornisce agli studenti una solida base per l'attuazione della formazione pratica. L'entusiasmo rafforza la memoria emotiva, mentre la calma, il silenzio, la solitudine e la concentrazione evitano l'angoscia e il conseguente aumento ormonale del cortisolo.

Il calendario organizzato insieme ad una sana alimentazione, una buona qualità del sonno e uno stile di vita basato su una moderata attività fisica libera da fumo, alcol, ecc. favoriscono una perfetta forma psico-fisica e prestazioni cognitive ottimali.

La suddivisione dello studio in una sequenza di 5 fasi crea un costrutto su cui organizzare una guida didattica razionale e propedeutica. Stimola inoltre la formazione di mappe cerebrali del connettoma attraverso la progressiva riconfigurazione dei circuiti neuronali simile al meccanismo di apprendimento profondo dell'Intelligenza Artificiale, che costruisce i propri chip neuromorfici imitando i circuiti neuronali dinamici del connettoma.

Grafica, combinazioni di colori, disegni, simboli, ecc., infine, attivano i neuroni specchio e la memoria eidetica basata sulla percezione visiva.

Le ricerche relative all'anti-invecchiamento sono attualmente orientate al miglioramento della qualità della vita e della durata della salute. Oltre a promuovere stili di vita sani, quindi, le future attività di ricerca dovrebbero essere dedicate allo studio di prodotti e integratori senolitici per migliorare le funzioni esecutive e le capacità cognitive di individui sani, ad es. attenzione, creatività, memoria, umore e motivazione.

Bibliografia

- [1] T. Madhavan, Organising Learning Activities.
https://jtmadhavan.files.wordpress.com/2009/09/fel1_3-organizing-learning-activities.pdf
- [2] A. Kistian, D. Armanto, A. Sudrajat, The effect of discovery learning method on the Math learning of the V SDN 18 students of Banda Aceh, Indonesia, British Journal of Education Vol.5, Issue 11 (2017), pp. 1-11.
<https://www.eajournals.org/wp-content/uploads/The-Effect-of-Discovery-Learning-Method-on-the-Math-Learning-of-the-V-Sdn-18-Students-of-Banda-Aceh-Indonesia.pdf>
- [3] Inventionland Education: Discovery Learning Method.
<https://inventionlandeducation.com/discovery-learning-method>
- [4] T. Krasnic, How to Study with Mind Maps: The Concise Learning Method for Students and Lifelong Learners, Concise Books Publishing, Slovenia (2012).
- [5] T. Krasnic, Concise learning: learn more & score higher in less time with less effort, Concise Books Publishing, Slovenia (2010).
- [6] T. Buzan, Mind Map Mastery: The Complete Guide to Learning and Using the Most Powerful Thinking Tool in the Universe, Watkins Publishing, London, United Kingdom (2018).
- [7] I. Kisac, Y. Budak, Metacognitive strategies of the university students with respect to their perceived self-confidence levels about learning, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 116 (2014), pp. 3336-3339.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.759>
- [8] J. Wright, School-Wide Strategies for Managing... Study Skills/Organization.
<https://www.interventioncentral.org/academic-interventions/study-organization/school-wide-strategies-managing-study-skills-organization>
- [9] Y. Rashid, A. Rashid, M.A. Warraich, S.S. Sabir, A. Waseem, Case Study Method: A Step-by-Step Guide for Business Researchers, International Journal of Qualitative Methods, Vol. 18 (2019), pp. 1-13.
<https://doi.org/10.1177/1609406919862424>,
- [10] F. Cirillo, The Pomodoro Technique.
https://lasolutionestenvous.com/wp-content/uploads/2014/04/ThePomodoroTechnique_v1-3.pdf
- [11] W. Wadsworth, Ultimate guide to the Pomodoro Study Method: 9 steps to master your time.
<https://examstudyexpert.com/pomodoro-study-method/>

- [12] S. Tamm, Feynman Technique: A Complete Beginner's Guide. <https://e-student.org/feynman-technique/>
- [13] E.L. Thomas, H.A. Robinson, Improving reading in every class: a sourcebook for teachers, Allyn & Bacon, Boston, USA, (1972).
- [14] F.P. Robinson, Effective Study, Harper & Brother Publishers, New York, USA (1946). <https://ia801603.us.archive.org/19/items/in.ernet.dli.2015.224377/2015.224377.Effective-Study.pdf>
- [15] O. Zhadko, S. Ko, Best Practices in Designing Courses with Open Educational Resources, Routledge, Taylor & Francis, Milton Park, Canada (2019).
- [16] Basic Knowledge 101: Learning Methods - Thinking Styles - Teaching Methods. <https://www.basicknowledge101.com/subjects/learningstyles.html>
- [17] D. Piccininno, La regolazione della memoria emotiva. <https://www.neuroscienze.net/la-regolazione-della-memoria-emotiva/>
- [18] I. La Rocca, Stato d'animo e memoria: come l'emozione influenza il ricordo, State of Mind, 145277 (2017). <https://www.stateofmind.it/2017/04/emozione-memoria/>
- [19] W. Almaguer-Melián, J.A. Bergado-Rosado, Interactions between the hippocampus and the amygdala in synaptic plasticity processes. A key to understanding the relations between motivation and memory, Revista de Neurologia, Vol. 35, Issue 6 (2002), pp. 586-593. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12389177/>
- [20] E.V. Goldfarb, M.D. Rosenberg, D. Seo, R.T. Constable, R. Sinha, Hippocampal seed connectome-based modeling predicts the feeling of stress, Nature Communication 11 (2020), 2650. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16492-2>
- [21] P.N.F. Larrosa, A. Ojea, I. Ojea, V.A. Molina, M.A. Zorrilla-Zubilete, A. Delorenzi, Retrieval under stress decreases the long-term expression of a human declarative memory via reconsolidation, Neurobiology of Learning and Memory, Vol. 142(A) (2017), pp. 135-145. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2017.03.005>
- [22] G. Biggio, M.C. Mostallino, Stress, cortisol, neuronal plasticity, and depressive disorder, Journal of Psychopathology, Vol. 19 (2013), pp. 77-83. <https://www.jpsychopathol.it/wp-content/uploads/2015/07/13Biggio1.pdf>,
- [23] C. Santelli, Microtubuli e conduzione dell'informazione epigenetica. In M. Tonti, C. Santelli, Eds., 2th Exhibition Conference "Art, Microtubules of the Cytoskeleton and Epigenetic Information", 23 Luglio, 2021 Rasiglia (2021).
- [24] C. Santelli, Cell cytoskeleton structure and conduction of environmental biophysical signals through microtubules and microfilaments. In S. Jozic, B. Lela, N. Gjeldum, Eds., 10th International

- Conference “Mechanical Technologies and Structural Materials” MTSM 2021, 23-24 Settembre, 2021. Società Croata per le Tecnologie Meccaniche, Spalato, Croazia (2021).
- [25] F. Brocadello, *Cibo per la mente, quali mangiare per un avere un cervello in salute*.
<https://www.affidea.it/news-eventi/blog/cibo-per-la-mente-quali-mangiare-per-un-avere-un-cervello-in-salute/>
- [26] B.J. Willcox, T.A. Donlon, Q. He, R. Chen, J.S. Grove, K. Yano, K.H. Masaki, D.C. Willcox, B. Rodriguez, J.D. Curb, FOXO3A genotype is strongly associated with human longevity, *PNAS*, Vol. 105, Issue 37 (2008), pp. 13987-13992
<https://doi.org/10.1073/pnas.0801030105>
- [27] E. King, M.K. Scullin, The 8-Hour Challenge: Incentivizing Sleep during End-of-Term Assessments, *Journal of Interior Design*, Vol. 44, Issue 2 (2019), pp. 85-99.
<https://doi.org/10.1111/joid.12135>
- [28] G.M. Mathew, S.M. Strayer, K.M. Ness, M.M. Schade, N.G. Nahmod, O.M. Buxton, A.M. Chang, Interindividual differences in attentional vulnerability moderate cognitive performance during sleep restriction and subsequent recovery in healthy young men, *Scientific Reports*, Vol. 11 (2021), 19147.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-95884-w>
- [29] M.A. Kiraly, S.J. Kiraly, The Effect of Exercise on Hippocampal Integrity: Review of Recent Research, *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, Vol. 35, Issue 1 (2005), pp. 75-89.
<https://doi.org/10.2190/HX7L-4B40-PQNY-2A4P>
- [30] X115: Sirtuine, Funzioni, Benefici, Come Attivarle con la Dieta.
<https://magazine.x115.it/x115/sirtuine/>
- [31] G. Karunaratne, M. Schmuck, M. Le Gallo, G. Cherubini, L. Benini, A. Sebastian, A. Rahimi, Robust high-dimensional memory-augmented neural networks, *Nature Communications*, Vol. 12 (2021), 2468.
<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22364-0>
- [32] C. Santelli, Epigenetica, connettoma e benessere psicofisico. In M. Tonti, C. Santelli, Eds., Exhibition Conference “Art and Connectome”, 07 Luglio 2019, Rasiglia (2019).
- [33] B. Biswal, F.Z. Yetkin, V.M. Houghton, J.S. Hyde, Functional connectivity in the motor cortex of resting human brain using echo-planar MRI, *Magnetic Resonance in Medicine*, Vol. 34 (1995), pp. 537-554.
<https://doi.org/10.1002/mrm.1910340409>
- [34] S. Seung, *Connectome: How the Brain’s Wiring Makes Us Who We Are*, Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, Boston, USA (2012).
- [35] C. Santelli, *Scultura ambientale e connettoma*, Tesi di Dottorato, Accademia di Fine Arti, Urbino (2018).

- [36] N. Kriegeskorte, T. Golan, Neural network models and deep learning, *Current Biology*, Vol. 29, Issue 7 (2019), R231-R236.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.02.034>
- [37] A. Napolitano, Study casts new light on mirror neurons, *Nature Italy* (2021).
<https://doi.org/10.1038/d43978-021-00101-x>
- [38] C. Kosse, D. Burdakov, Natural hypothalamic circuit dynamics underlying object memorization, *Nature Communications* 10 (2019), 2505.
<https://doi.org/10.1038/s41467-019-10484-7>
- [39] C. Musati, Neuroestetica: i correlati neurali della percezione estetica, *State of Mind*, paper 141645 (2016).
<https://www.stateofmind.it/2016/12/neuroestetica-correlati-neurali/>
- [40] A. Elle, Memoria eidetica: come svilupparla per studiare.
<https://www.gliaudacidellamemoria.com/memoria-eidetica/>
- [41] V. Tommasi Candidi, Pico Della Mirandola: il genio prodigioso adottato da Firenze.
<https://www.tuscanypeople.com/pico-della-mirandola-firenze/>
- [42] M. Rogante, C. Santelli, A new simple method for an efficient organization of the learning process, *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, Vol. 1, Issue 1 (2023), pp. 30-40.
<https://www.indecs.eu/index.php?s=x&y=2023&p=30-40>
- [43] M. Rogante, C. Santelli, Η Μεθοδος “Rogante”: νεα απλη μεθοδος για μια αποτελεσματικη οργανωση της εκμαθησης, *Ελληνικού Ινστιτούτου Πολιτιστικής Διπλωματίας, Αθήνα* (2023).
<https://helleniculturaldiplomacy.com/η-μεθοδος-rogante-νεα-απλη-μεθοδος-για-μια/>
- [44] Роганте Массімо, Сантеллі Клаудіо, Завдовеев Анатолий Вікторович, Метод «РОГАНТЕ»: новий простий метод для ефективної організації, *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, Педагогічні Науки, Випуск 3/53* (2023), pp. 265-274. УДК 37.013, 371.3, 159.9.
<https://doi.org/10.31376/2410-0897-2023-3-53-265-274>