

# Attenzione e apprendimento. Conoscere come si sviluppa e funziona il cervello può migliorare l'attenzione e l'apprendimento in ambito scolastico

Atención y aprendizaje. Conocer cómo se desarrolla y funciona el cerebro puede mejorar la atención y el aprendizaje en las escuelas

*Attention and learning. Knowing how the brain develops and works can improve attention and learning in schools*

Alberto Oliverio, ITALIA

## RIASSUNTO

L'articolo argomenta l'importanza di alcune componenti fondamentali da cui prendono l'avvio i processi di costruzione dell'azione e del pensiero - attenzione e apprendimento, motricità e cognizione, "attenzione selettiva" e memoria -. Prosegue poi sottolineando il pericoloso ruolo delle odierne interferenze legate alla moltiplicazione e all'intensificazione delle stimolazioni sensoriali prodotte dal sistema dei media della comunicazione che espongono quotidianamente il soggetto al rischio di passiva assuefazione e difficoltà di concentrazione. Per questo è sempre più urgente promuovere l'ideazione e la realizzazione di precise strategie educative e didattiche, calibrate su un'accurata analisi e comprensione della potenza e, al contempo, della vulnerabilità della mente dei giovani allievi.

Parole chiave: Attenzione e Apprendimento Scolastico; Conoscenza; Cervello; Neuroscienze; Educazione dell'infanzia

## RESUMEN

El artículo expone la importancia de algunos de los componentes fundamentales que inician el proceso de construcción de la acción y del pensamiento -atención y aprendizaje, motricidad y cognición, "atención selectiva" y memoria- haciendo hincapié en peligroso papel de las actuales interferencias en relación a la multiplicación e intensificación de la estimulación

sensorial producidas por los medios de comunicación que exponen cotidianamente al sujeto al riesgo de habituación pasiva y dificultad de concentración. Debido a esto, es cada vez más urgente promover el diseño e implementación de estrategias educativas y didácticas específicas, calibradas a partir de un análisis profundo de la comprensión del poder y, al mismo tiempo, de la vulnerabilidad de la mente de los jóvenes estudiantes.

Palabras clave: La atención y el aprendizaje escolar; Conocimiento; Cerebro; Neurociencias; Educación Infantil

## ABSTRACT

This article presents some interesting considerations - which have clear pedagogical implications - on the effects of the overload of sensory inputs generated by modern communication media. By focusing on the fundamental processes that drive both thought and action - such as motility and cognition, selective attention and memory - the author stresses how the overload of sensory inputs could expose young people to the risk of passive habituation and impaired concentration. For this reason, there is an increasingly urgent need for new educational and teaching strategies that take into account both the power and the vulnerability of the minds of young pupils.

Key words: Attention and school learning; Knowledge, Brain; Neurosciences; Early Childhood Education

## INTRODUZIONE

Le funzioni esecutive, un insieme di processi mentali che consentono di esercitare forme di autocontrollo, di focalizzare l'attenzione su un particolare compito, di trattenere in memoria un'esperienza e infine di controllarne l'esecuzione, sono al centro di una vera e propria "rivoluzione neurocognitiva". Diverse ricerche hanno dimostrato che le funzioni esecutive cominciano a emergere intorno al settimo mese di vita, quando il lattante inizia ad assumere il controllo di alcune semplici azioni. Questa capacità dipende dalla progressiva maturazione di un'area, la corteccia cingolata, situata nella parte interna dei due emisferi cerebrali: man mano che quest'area matura, insieme alla corteccia frontale, migliorano i livelli di attenzione, il che comporta una maggiore selettività delle interazioni con gli adulti. Dal punto di vista neurologico, mentre la maturazione cerebrale procede sino alla soglia dei 20 anni, i sistemi che regolano attenzione e memoria possono essere efficienti a partire dai 15-16 anni, anche se può esistere un divario tra livello maturativo e capacità mentali.

Per anticipare in maniera sintetica i risultati di un insieme di ricerche nell'ambito delle neuroscienze, spesso basate su studi di neuroimaging come la PET (Tomografia ad emissione di positroni), la fMRI (risonanza magnetica funzionale) o la trattografia (risonanza magnetica con tensore di diffusione che permette di mappare le connessioni tra aree diverse) si può affermare che le differenze tra la mente infantile e quella di un adulto non sono tanto di tipo quantitativo ma qualitativo (Oliverio, 2015), cosa che gli adulti non riescono spesso a comprendere appieno. Per quanto riguarda le funzioni esecutive, esse fanno parte dei processi cognitivi di livello elevato: dipendono principalmente dai lobi frontali e sono alla base di ogni tipo di comportamento diretto verso un fine. Ad esempio, decidere di afferrare un oggetto al volo, la cui parabola muta in maniera imprevedibile richiedendo così un aggiornamento della pianificazione sensorimotoria, è un'azione apparentemente semplice ma che coinvolge diverse funzioni.

## MOTRICITÀ E COGNIZIONE

La separazione delle funzioni sensorimotorie da quelle cognitive è spesso una semplificazione di conviene soffermarsi sull'importanza dei processi motori in rapporto alla maturazione delle funzioni cognitive infantili. I movimenti muscolari, alla base di

complesse memorie procedurali e automatismi, rappresentano infatti i mattoni su cui vengono edificate un insieme di vaste capacità mentali. In altre parole, guardiamo spesso ai movimenti come a un prodotto dell'io mentre in una concezione di segno contrario possiamo guardare all'io come a un prodotto dei movimenti (Oliverio, 2012).

Forse questa affermazione può sembrare paradossale, ma non è fuori luogo domandarsi se non sia poi possibile rovesciare una visione della mente che considera il movimento come una semplice operazione motoria, dettata dall'alto, in favore di una concezione in cui il movimento occupa un ruolo centrale e costituisce il punto di partenza per lo sviluppo delle funzioni mentali. Per addentrarci più a fondo nel campo dei rapporti tra motricità e mente si può partire dal processo di costruzione della memoria che inizia a partire dalle prime fasi della vita postnatale e che si basa sulla capacità del neonato di riconoscere ciò che avviene regolarmente intorno a lui. All'inizio il neonato ha un ruolo prevalentemente passivo e si limita a notare una serie di movimenti e azioni che sono causa di eventi che riguardano il suo benessere. Ogni movimento della mamma ha conseguenze positive sul neonato: le carezze soddisfano la necessità di un contatto fisico, il cibo soddisfa la fame, i gesti e le parole della mamma rispondono alla sua curiosità e alla sua necessità di esplorare il mondo. Un adulto che si avvicina, che gli parla, che gli sorride, che lo culla, che lo sfama: questo è il mondo iniziale del neonato fatto di movimenti dell'adulto che comportano effetti positivi...

Ben presto, però, è il neonato stesso, con i suoi movimenti sempre più precisi e selettivi, a produrre azioni che implicano modifiche nell'ambiente che lo circonda. Lo sviluppo della motricità avviene gradualmente dopo la nascita e attraverso tappe ben precise. Dopo qualche settimana, il neonato è in grado di compiere movimenti grossolani, ad esempio di avvicinare al suo corpo un oggetto attraverso un movimento poco selettivo del braccio; dal secondo al quarto mese può afferrare qualcosa, ad esempio il proprio piedino, stringendo simultaneamente tutte le dita della mano; in seguito è in grado di orientare le mani e di sviluppare quella che si chiama una "presa di precisione", vale a dire opporre l'indice e il pollice della mano per afferrare un piccolo oggetto, ad esempio un cucchiaino. Queste azioni motorie sono man mano sempre più coordinate e basate su un susseguirsi di atti che dipendono da memorie che codificano sequenze di movimenti in grado di rispondere a situazioni specifiche.

Queste sequenze, che rassomigliano a delle parti che vengono recitate a memoria, al punto che sono state definite col termine di “copioni” (script), si arricchiscono ben presto di complesse sequenze muscolari volte ad imitare le espressioni facciali dell'adulto. I movimenti degli arti e la mimica sono un nucleo iniziale di schemi motori, memorie muscolari intorno a cui si addensano le memorie successive, come una specie di ordito che man mano verrà “lavorato” dalle successive esperienze e dalle attività della mente. Queste stesse memorie muscolari o “corporee” -il termine tecnico è procedurale, in quanto implicano una serie di procedure e non di significati, come avviene per le memorie semantiche- costituiscono il punto di partenza dei successivi apprendimenti linguistici, anch'essi fondati su sequenze motorie che non sono molto differenti dall'organizzazione dei movimenti della mano o della testa ma che servono per produrre una serie coordinata di suoni significativi.

Lo sviluppo delle memorie motorie nel corso dell'infanzia indica che la memoria non è soltanto un fatto mentale ma anche corporeo, basato su procedure non esplicitabili, difficilmente formalizzabili in termini linguistici. Come si fa a descrivere la sequenza di movimenti delle labbra e della lingua che servono per produrre suoni come “mamma”, “pappa” “nanna”? L'azione racchiude in sé un sapere del corpo che può essere acquisito soltanto attraverso l'imitazione e la pratica, come nel caso del linguaggio che si realizza a partire da catene coordinate di movimenti degli organi vocali, memorizzati attraverso ripetizioni successive. Dal punto di vista della storia naturale umana, l'evoluzione di alcuni comportamenti motori, come la capacità di costruire e manipolare strumenti, ha fatto sì che si affermasse una logica dei movimenti che si basa su una sequenza di passi concatenati, di nessi di causa ed effetto: man mano, la corteccia motoria (dove sono i neuroni che controllano i muscoli) e quella premotoria (dove sono i neuroni che pianificano i movimenti muscolari) hanno sviluppato una crescente capacità di generare sequenze di movimenti concatenati e hanno finito per contagiare l'area di Broca, che controlla la motricità del linguaggio, a produrre quelle sequenze di sillabe che sono alla base della parola. Parlare, cioè articolare una sequenza di sillabe, rassomiglia, in termini di eventi muscolari sequenziali, all'azione di scheggiare una selce. Esiste insomma uno stretto intreccio tra motricità e pensiero, al centro delle concezioni di Maria Montessori (Oliverio, 2007a), e ciò traspare spesso dal modo in cui funziona la nostra mente: ad esempio, concentrarsi su

un problema, vale a dire pensare, implica un aumento della tensione muscolare del collo mentre rilassare i muscoli facciali o atteggiare il volto a un sorriso può modificare le nostre sensazioni ed emozioni.

## **FUNZIONI ESECUTIVE E ATTEZIONE**

Qualche anno fa due psicologi dello sviluppo dell'Università del Colorado, Naomi Friedman e Akira Miyake hanno proposto un modello delle funzioni esecutive che si basa su una triade funzionale: inibizione, flessibilità mentale, aggiornamento(2016). L'inibizione è la capacità di sopprimere informazioni non pertinenti interne o esterne, la flessibilità implica di passare alternativamente da un'operazione mentale a un'altra (ad esempio dalla divisione alla moltiplicazione), l'aggiornamento comporta modifiche del contenuto della memoria di lavoro a seconda dell'informazione più recente. I bambini piccoli devono mettere in campo delle strategie abbastanza generiche per bloccare un compito in corso ed evitare di perseverare nella mansione precedente per passare alla successiva. Infatti, le tre componenti delle funzioni esecutive non sono ben differenziate sino ai 5 anni per poi divenire più autonome. La quantità di informazione manipolata (ad es. il numero di cifre) aumenta progressivamente a partire dai 5-6 anni: ad esempio, sino a 7 anni i bambini non utilizzano la ripetizione subvocale (per attuare un compito) mentre in seguito cominciano a farlo muovendo le labbra. Anche il doppio codice verbale e visivo non entra in funzione che dopo i 7 anni: sino a quel momento i bambini si basano soltanto su informazioni visuo-spaziali, meno efficaci di quelle dipendenti da un doppio codice. È soltanto nell'adolescenza che le funzioni esecutive si consolidano cosicché gli adolescenti sanno padroneggiare la loro flessibilità mentale per adattarsi a nuovi compiti.

Per fare esperienze significative, memorizzare, apprendere, è necessario selezionare alcuni tra i tanti stimoli che bombardano la nostra mente, in particolare la mente di un bambino piccolo, aperta a ogni cambiamento e a ogni nuova sensazione: questo processo di selezione di alcuni stimoli rispetto ad altri implica un'attenzione selettiva, una capacità che matura lentamente e passa da una manciata di secondi, nelle prime settimane e mesi di vita, a tempi progressivamente più lunghi. L'attenzione di un bambino piccolo è di brevissima durata: è in questa fase, spesso poche decine di secondi, che un lattante può fare brevi esperienze

notando ciò che c'è di nuovo nell'ambiente, prestando attenzione ai messaggi dell'adulto, esplorando attivamente un oggetto nuovo. La labilità dell'attenzione di un lattante o di un bambino piccolo è legata soprattutto all'imaturità della corteccia frontale che ha il compito di reprimere gli stimoli irrilevanti -esterni e interni- e di conseguenza di consentire di sostenere l'attenzione nei confronti di uno stimolo specifico. L'incostanza e la breve durata dell'attenzione sono anche legate a una scarsa maturità dei meccanismi della motivazione che contribuiscono a sostenere l'attenzione e a contrastare la stanchezza. Anche le modalità dell'attenzione sono diverse nel corso dello sviluppo: non soltanto un bambino piccolo ha un'attenzione labile ma non è in grado di sostenere due compiti simultaneamente. Perciò se lo si distrae da un compito ha difficoltà a concentrarsi nuovamente su di esso e quell'esperienza può andare perduta, anche a causa delle scarse capacità mnemoniche.

Anche nei bambini più grandi, l'attenzione è di breve durata: ad esempio, un bambino di 6-7 anni comincia a distrarsi dopo appena 15 minuti mentre un ragazzo di 15-16 anni è in grado di prestare attenzione per circa 30-45 minuti. Per favorire l'apprendimento bisogna quindi utilizzare esperienze di breve durata, alternare argomenti e "codici" sensoriali: ad esempio, con un bambino della scuola materna bisogna saper cogliere le fasi di attenzione e ogni esperienza deve avere un carattere ludico mentre nei bambini della scuola primaria è opportuno fare pause frequenti, cambiare l'argomento di discussione o lettura e stimolare la sua attenzione con l'aiuto di immagini, aneddoti, richiami "leggeri". Bisogna inoltre favorire l'assunzione di un ruolo attivo, spingendo il bambino a individuare ciò che più lo attrae nella pagina di un libro, le associazioni suscitate da un particolare disegno ecc.: tanto più si è coinvolti in prima persona, cioè non si è passivi, tanto più l'attenzione è desta. Molto spesso, anche se ciò può sembrare banale, non si presta attenzione in quanto si è distratti da troppi stimoli: un televisore o una radio accesi, il telefono ecc.

Un altro fattore che interferisce con l'attenzione è l'ansia: se un bambino o un ragazzo è preoccupato, se vi sono tensioni familiari ecc. l'attenzione diminuisce, la mente è sempre rivolta ad altri pensieri o ci si trova in uno stato di confusione. Più in generale, e questo è uno dei grandi problemi della scuola odierna, bisogna tenere presente che molti bambini e ragazzi sono abituati a un bombardamento di messaggi (TV e videogiochi) molto rapidi: in numerosi videoclip

vi sono quasi 100 immagini che si succedono in un minuto per cui le situazioni che richiedono lentezza vengono vissute con intolleranza. E' quindi necessario cercare di insegnare la lentezza e la concentrazione: ad esempio, si può tentare di favorire la capacità di osservare il comportamento animale, le variazioni stagionali della natura, insegnare ad avere cura delle piante ecc. Tutte queste sono strategie indirette ma utili per assumere nuovi tempi e modi di interagire con la realtà.

Un ulteriore ma fondamentale accorgimento per potenziare il processo di memorizzazione è quello di curare il processo di percezione e quello di attenzione. Uno studio sull'attenzione prestata dai visitatori dei musei alle opere d'arte ha indicato che il visitatore medio spende circa 6 secondi per guardare un dipinto. L'impressione che ne ricava è indubbiamente fugace, e la memoria, se quest'impressione lascia un ricordo, è soprattutto la sensazione di un impreciso coinvolgimento emotivo. Qualcosa di simile avviene quotidianamente quando ci fermiamo al semaforo di un incrocio stradale o passiamo velocemente in automobile: un cartellone può attrarre la nostra attenzione e lasciare un'impressione, suscitare un'emozione. E' quanto si propone l'esperto in pubblicità: catturare la nostra attenzione e lasciare un'impressione...

La maggior parte delle persone non analizza le situazioni in modo sistematico e si affida prevalentemente a processi inconsci che possono distorcere la percezione della realtà. Se vogliamo superare questo stadio epidermico e sviluppare vere capacità di concentrazione e memoria dobbiamo imparare ad analizzare correttamente i messaggi, soprattutto quelli visivi: con l'esercizio si può passare dal particolare al generale, cioè sviluppare capacità mnemoniche che saranno utili nella vita quotidiana. L'attenzione selettiva implica anzitutto un coinvolgimento dei sensi, attraverso cui viene percepito il messaggio visivo. In secondo luogo essa si basa sull'individuazione dell'aspetto fondamentale o essenziale del messaggio e delle emozioni che esso suscita, e infine sull'interpretazione razionale, cioè sulla ricerca del tema del messaggio, del modo in cui esso è stato progettato e, infine, dei suoi elementi significativi. Un esercizio utile per sviluppare l'attenzione selettiva, e quindi la capacità di analisi e sintesi, può essere l'analisi di un quadro, di una litografia, di una foto d'arte. Immaginate, ad esempio, di trovarvi di fronte al dipinto della Gioconda e di guardare il quadro nel suo insieme. In una seconda fase possiamo lasciarci guidare da quegli elementi che ci colpiscono e che attirano la nostra atten-



zione, come ad esempio il sorriso, lo sguardo, la posa delle mani. In una terza fase bisogna invece analizzare il quadro sistematicamente, a cominciare dal soggetto centrale per poi passare agli aspetti del primo piano e dello sfondo. Ad esempio, nel caso della Gioconda, si può vedere che in basso a sinistra vi è una strada tortuosa mentre in alto, alle spalle del soggetto, vi sono degli accenni di colline e rilievi montuosi.

Questa esplorazione approfondita ed obbiettiva consente di cogliere alcuni punti significativi del dipinto: il messaggio principale affidato al soggetto, la struttura progettuale, gli elementi significativi che accompagnano il messaggio. Si può adesso passare a un'esplorazione soggettiva: abbandonarsi, ad esempio, alle associazioni che si manifestano nella nostra mente –quale persona ci ricorda il soggetto, dove abbiamo visto quel tipo di sorriso, per quale motivo e con chi eravamo a Parigi quando abbiamo visto quel dipinto la prima volta, quale stato d'animo deve aver animato il pittore e qual è il nostro stato d'animo di osservatore, che tipo di pennellata ha usato l'artista, quali colori, quali sfumature ecc. Questi due tipi di esplorazione visiva servono per potenziare la capacità di attenzione ed osservazione e quindi per potenziare la memoria: opportunamente adattati –in modo giocoso- all'età infantile possono favorire un approccio basato sulla lentezza e sull'analisi, approccio che può correggere la velocità delle stimolazioni tipiche dei nuovi media.

Attenzione e apprendimento, in particolare in ambito scolastico, non dipendono però soltanto dalla messa in gioco di specifici processi mentali o dall'adozione di strategie ad hoc. I risultati di diversi studi indicano infatti che il potenziamento delle funzioni esecutive può essere raggiunto grazie ad alcune strategie. Ad esempio, dopo 15-20 minuti di attività fisica aerobica (correre) la capacità di concentrazione migliora notevolmente: queste conoscenze dovrebbero tradursi in un'anticipazione dell'ora di educazione fisica all'inizio della giornata scolastica o nel fare brevi pause di attività fisica nel corso delle ore scolastiche. Più in generale, si è visto che nei bambini che presentano deficit di attenzione la pratica di esercizi basati sul controllo motorio aumenta le capacità di concentrazione.

Un'altra strategia consiste nel favorire le associazioni tra rappresentazioni motorie e apprendimento (Oliverio, 2007b), attraverso una tecnica che è stata definita "apprendimento recitato" dal Centro per la Neurobiologia e l'Apprendimento dell'università di Ulm (Oliverio, 2012). La tecnica sfrutta il fatto che le

memorie motorie-procedurali (legate alla ripetizione e affinamento dell'esecuzione di un particolare movimento) sono particolarmente robuste mentre quelle semantiche (ad esempio le memorie legate al significato delle parole) sono più fragili. L'apprendimento recitato è stato utilizzato per migliorare l'apprendimento di una seconda lingua: i bambini devono recitare in gruppo una serie di vocaboli accompagnandoli da gesti e movimenti che ne rappresentino il significato. Uno studio sull'efficacia di questo metodo indica che gli studenti hanno raggiunto prestazioni tre volte superiori rispetto agli studenti che hanno seguito il metodo convenzionale. Anche l'esecuzione di brani musicali, possibile nei bambini più piccoli grazie a strumenti improvvisati e a vocalizzazioni, migliora le funzioni cognitive in quanto viene accelerata la maturazione della corteccia cingolata. A ciò si aggiunge il fatto che l'esecuzione musicale di gruppo agisce anche sulla coesione e maturazione sociale.

In sostanza, una migliore conoscenza di come funziona il nostro cervello e delle caratteristiche del suo sviluppo può fare in modo che la pedagogia si agganci a conoscenze concrete dando spazio, appunto, alla neuropedagogia.



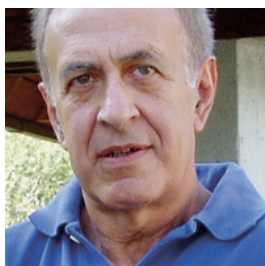
## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Friedman, N.P. e Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204
- Kiefer, M. & Trumpp, N. M. (2012). Embodiment theory and education: The foundations of cognition in perception and action. *Trends in Neuroscience and Education*, 1, 15-20
- Oliverio, A. (2007a). La mente in azione. Il ruolo della motricità nei processi di rappresentazione mentale. In Montessori Centenary Conference 1907-2007, *Vita dell'Infanzia*, 56, 27-34
- Oliverio, A. (2007b). Der handelnde Geist. Über die Bedeutung motorischer Abläufe für mentale Repräsentationsprozesse. *Das Kind*, 41, 51-63
- Oliverio, A. (2012a). *Neuropedagogia. Cervello, esperienza, apprendimento*. Firenze: Giunti
- Oliverio, A. (2012b). *Cervello*. Torino: Bollati Boringhieri

Articolo completato il 10 de enero de 2017

Date: Ricezione 07.02.2017. Accettazione: 10.03.2018

Oliverio, A. (2018). Attenzione e apprendimento. Co-noscere come si sviluppa e funziona il cervello può migliorare l'attenzione e l'apprendimento in ambiente scolastico. *RELAdEI (Revista Latinoamericana de Educación Infantil)*, 7(1), 52-66. Disponibile in <http://www.usc.es/revistas/index.php/reladei/index>



**Alberto Oliverio**

La Sapienza – Università di Roma, Italia

*oliverio@uniroma1.it*

Alberto Oliverio lavora nel campo delle basi biologiche del comportamento, è emerito di psicobiologia nella Sapienza, Università di Roma. Ha lavorato in numerosi istituti di ricerca internazionali tra cui il Karolinska di Stoccolma, il Brain Research Institute dell'UCLA a Los Angeles, il Jackson Laboratory nel Maine, il Center for Neurobiology of Learning and Memory dell'Università di California a Irvine. Dal 1976 al 2002 ha diretto l'Istituto di Psicobiologia e Psicofarmacologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche e dal 2007 al 2009 il Centro di Neurobiologia "Daniel Bovet" della Sapienza, Università di Roma. Fa parte del comitato editoriale di diverse riviste scientifiche, ha organizzato e partecipato a numerosi congressi nel campo delle neuroscienze e della biologia del comportamento e, più in generale, dei rapporti tra scienza e società. È autore di oltre 400 pubblicazioni scientifiche, di saggi professionali, didattici e di divulgazione tra cui i più recenti sono *L'arte di ricordare* (Rizzoli 1998) *Esplorare la mente* (Raffaello Cortina, 1999), *La mente*, (Rizzoli 2001), *Prima lezione di neuroscienze* (Laterza, 2002). *Dove ci porta la scienza* (Laterza, 2003) *Le età della mente* (con Anna Oliverio Ferraris) Rizzoli 2004, *Geografia della mente* (Raffaello Cortina 2008), *La vita nascosta del cervello*, Giunti 2009.