

La plasticità del cervello durante l'adolescenza

Prima parte

Eva **Filoramo**

Fino a pochi anni fa, gli esperti ritenevano che il cervello di un adolescente non fosse sostanzialmente diverso da quello di un adulto e che gli unici cambiamenti di rilievo all'interno della calotta cranica durante questa fase di maturazione dell'individuo fossero dovuti a variazioni dimensionali. Se si considera la minima differenza esistente tra il volume del cervello di un bambino di sei anni e quello di un adulto (il primo è circa il 5% più piccolo del secondo), è evidente come fosse legittimo supporre che, a partire dai 12, 13 anni, la conformazione di quest'organo potesse essere all'incirca quella definitiva.

Alcuni studi condotti negli ultimi anni stanno invece evidenziando che negli esseri umani, durante il periodo adolescenziale, il cervello va incontro a cambiamenti che lo rendono sì sostanzialmente diverso dalla fase infantile ma anche, contrariamente a quanto si pensava, da quello dell'età adulta.

Il cervello è probabilmente, fra tutti, l'organo più difficile da studiare: gli accorgimenti che la natura, nel corso dell'evoluzione, ha escogitato per proteggerlo dalle cadute, dagli attacchi di predatori e da (quasi) ogni altro tipo di sventurato accidente sono altrettanti schermi per la curiosità degli scienziati. Per secoli, i ricercatori non hanno potuto fare altro che esaminare i cadaveri, studiare gli animali oppure analizzare le reazioni dei soggetti umani a lesioni cerebrali più o meno gravi.

Con l'avvento della tecnica della risonanza magnetica per immagini, la cui scoperta valse a Paul Lauterbur e a sir Peter Mansfield il premio Nobel per la medicina 2003, da una trentina d'anni è diventato possibile, per la prima volta nella storia, indagare l'anatomia e la fisiologia del cervello senza nessun effetto collaterale per i soggetti esaminati. Questo ha consentito di poter finalmente studiare il cervello di persone sane (e vive!) di ogni età.

Durante l'adolescenza, a livello cerebrale accade qualcosa di molto particolare che vale sicuramente la pena descrivere più nel dettaglio perché, per quanto fortunatamente tali processi non vadano a contraddire ciò che comunemente si pensa di questa fase della vita, potrebbero aiutare i genitori, la società e anche gli stessi ragazzi a comprendere e a vivere meglio ciò che succede nel corso di anni così importanti, così belli ma anche così difficili. Studi come quelli condotti dal professor Jay N. Giedd



hanno consentito di verificare che la maturazione del cervello degli adolescenti non è, come si pensava, legata a un aumento di volume, bensì a una crescita numerica e a una fortificazione delle connessioni neurali fra aree diverse. In aggiunta, come vedremo, il fatto che non tutti questi cambiamenti avvengano simultaneamente ha effetti piuttosto rilevanti.

Il cervello di un adolescente è caratterizzato da una significativa plasticità, quella capacità di rimodellarsi di continuo che rende possibile l'apprendimento. Mentre un tempo si pensava che la plasticità fosse una proprietà specifica dei primi anni di vita del bambino, oggi sappiamo che le cose non stanno così: i circuiti cerebrali si sviluppano già nel feto durante la gravidanza e possono continuare a cambiare nel corso di tutta l'esistenza.

Negli anni Novanta fu messo un forte accento sull'importanza dei primi tre anni di vita per l'apprendimento emotivo e cognitivo; si diffuse l'idea che, trascorso questo periodo, ogni eventuale lacuna non avrebbe più potuto essere colmata – scatenando un'ondata di ansia fra i genitori di bambini dai quattro anni in su. Oggi sappiamo che questo è vero per alcune (poche) funzioni, come il linguaggio, la visione e l'udito: esiste davvero, in tali casi, un periodo critico in cui è necessario che i bambini siano sottoposti a determinati stimoli, in assenza dei quali le funzioni stesse non sono in grado di svilupparsi correttamente – la finestra, una volta chiusa, è chiusa per sempre. In un



famoso esperimento che valse un altro premio Nobel per la medicina, David Hubel e Thorsten Wiesel dimostrarono che un gattino, reso temporaneamente cieco da un occhio per mezzo di una benda, dopo la rimozione della benda non fu più in grado di recuperare la visione binoculare. Ma, come abbiamo scritto, questo è vero soltanto per un numero molto limitato di funzioni; in tutti gli altri casi, proprio grazie alla plasticità cerebrale, l'apprendimento è un processo che va avanti nel corso di tutta l'infanzia, dell'adolescenza e anche dell'età adulta.

Lo sviluppo del cervello, nel corso della nostra intera esistenza, alterna fasi di sovrapproduzione a fasi di eliminazione selettiva, in cui le connessioni neurali non usate o inadeguate vengono distrutte e quelle usate più frequentemente si rafforzano. Durante l'adolescenza, la fase di "potatura" è particolarmente intensa rispetto a quella di rafforzamento: questo implica che, proprio come sugge-

risce l'esperienza, le attività svolte in questa fase cruciale influenzeranno ciò che faremo nel resto della nostra vita. Con una metafora, durante la fase dell'adolescenza l'evoluzione del cervello è simile a quella di una scultura. All'inizio della pubertà, il cervello è come un blocco di marmo ricco di potenzialità; a mano a mano che avviene la potatura delle connessioni inutilizzate, ecco che emerge la struttura finale, l'opera d'arte che, più o meno bella, ci porteremo dietro per il resto della nostra vita.

Quanto appena affermato non è forse in contraddizione con la nozione di plasticità? La risposta è no, anzi. Un ragazzino che non mette mai alla prova le proprie abilità matematiche, per esempio, non stimolerà a sufficienza le aree cerebrali deputate a svolgere questo tipo di attività; dato che, come abbiamo scritto, proprio grazie alla plasticità le connessioni neurali non utilizzate vengono distrutte, col passare del tempo diventerà non impossibile, ma certamente sempre più difficile iniziare ad avvicinarsi alla matematica, perché sarà necessario uno sforzo via via maggiore per ripartire letteralmente da zero, andando a ricreare connessioni che un tempo esistevano ma che, non essendo mai state usate, sono state vittima dell'efficiente sistema di pulizia escogitato dal cervello.

La plasticità del cervello durante l'adolescenza ha ancora altre caratteristiche abbastanza sbalorditive, messe in evidenza dalle immagini ottenute tramite risonanza magnetica a brevi intervalli di tempo sugli stessi soggetti, seguiti per alcuni anni a partire dalla pubertà. Nel prossimo numero della rubrica vedremo come queste immagini mettono in rilievo un disequilibrio nello sviluppo di due aree del cervello che sarebbe invece importante instaurassero fin da subito un buon dialogo: quella responsabile delle emozioni e quella deputata al loro controllo.

