



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea in Scienze Psicologiche Cognitive e
Psicobiologiche

Elaborato finale

**Le differenze sessuali a livello cerebrale
e le loro interpretazioni: una rassegna
critica.**

Cerebral sexual differences and their interpretations: a
critical survey.

Relatrice: Elena Antonelli

Laureanda: Elena Matteotti

Matricola: 1221171

Anno Accademico 2022/2023

Indice

Introduzione	3
1. Le differenze sessuali nel cervello	5
1.1 Differenze cognitive	5
1.1.1 Le abilità spaziali	5
1.1.2 Le abilità verbali	8
1.1.3 Il caso dell'empatia	10
1.1.4 L'aggressività e il ruolo degli ormoni	13
1.2 Differenze anatomiche	16
1.2.1 Le dimensioni del cervello	16
1.2.2 Il corpo calloso	19
1.2.3 La sostanza grigia e la sostanza bianca	22
2. Il neurosessimo	25
2.1 Inquadramento del concetto	25
2.2 I problemi metodologici nello studio delle differenze sessuali e file-drawer effect	26
2.3 Il significato politico degli stereotipi riguardanti le differenze sessuali nel cervello	28
Discussione	31
Riferimenti bibliografici	32

Introduzione

L'obiettivo dell'elaborato può essere introdotto tramite le parole di Lavinia Alarcón, protagonista del romanzo *La donna abitata* (Belli, 2016):

«“Ecco” disse Lavinia, “proprio di questo si tratta. Alle donne si assegna la quotidianità, mentre gli uomini si riservano lo scenario dei grandi avvenimenti...”» (p. 162)

Le ricerche sul cervello delle donne spesso si sono concentrate nel tentativo di giustificare la loro presunta inferiorità, rendendole inadatte di fronte alla possibilità di assumere ruoli di responsabilità e potere. Per centinaia di anni, infatti, è stata sostenuta l'idea che i cervelli di donne e uomini posseggano sostanziali differenze, traducibili in differenti attitudini e competenze, che legittimano un'iniqua ripartizione dei ruoli all'interno della società. In questa sede, attraverso l'analisi delle diverse interpretazioni circa le differenze sessuali a livello cerebrale, infatti, si intende evidenziare il rischio di incorrere in stereotipi di genere anche nel mondo neuroscientifico.

In particolare, nel primo capitolo, vengono affrontate quelle che sono le principali differenze sessuali nel cervello, soffermandosi dapprima su alcune caratteristiche cognitive storicamente coinvolte nello studio delle differenze sessuali come le abilità spaziali, le abilità verbali, l'empatia e l'aggressività e, in un secondo momento, su alcune componenti strutturali dell'anatomia cerebrale.

Il secondo capitolo, invece, ha come oggetto il neurosessismo (Fine, 2008), ovvero la tendenza, all'interno della ricerca neuroscientifica sulle differenze sessuali, ad utilizzare i risultati delle ricerche per rafforzare e giustificare gli stereotipi di genere. Dopo una prima definizione di tale nozione, vengono esposte alcune problematiche relative alle metodologie utilizzate nella ricerca sulle differenze sessuali, per soffermarsi infine su quelle che sono le implicazioni sociali e politiche che ne derivano.

Ritengo opportuno un chiarimento circa i termini di “differenza sessuale” e “differenza di genere”, al fine di poter comprendere al meglio l'evoluzione nel modo di approcciarsi e affrontare un tema così complesso come quello delle differenze sessuali.

Come descritto dalla neurobiologa inglese Gina Rippon (2019), agli albori dello studio sulle differenze sessuali si era soliti utilizzare il termine “sessuale” per riferirsi indistintamente sia a caratteristiche biologiche che sociali di uomini e donne, facendo riferimento ad una visione deterministica per cui il sesso biologico definisce il destino dell'individuo all'interno della società. Al tramonto del XX secolo, sotto l'impulso delle istanze femministe, si è fatto strada l'utilizzo del termine “genere” per riferirsi unicamente a caratteristiche riconducibili a fattori di natura sociale, del termine “sessuale” per qualsiasi cosa avesse a che fare con la biologia. Alla luce delle nuove conoscenze possedute oggi, riguardanti i cambiamenti che l'influenza sociale può recare ai nostri cervelli, la distinzione tra i due risulta difficile da sostenere (Rippon, 2019).

Per la neuroscienziata Melissa Hines (2005), invece, l'utilizzo del termine "differenza di genere", socialmente determinata, contrapposto a quello di "differenza sessuale", biologicamente prefissata, non solo è inopportuno, ma risulta in un certo senso falso, perché, se da un lato il comportamento umano è il risultato di un complesso di fattori al contempo sociali e biologici, dall'altro è frutto del nostro cervello, quindi di per sé sostenuto biologicamente (Hines, 2005).

Se in un primo momento l'utilizzo di uno o dell'altro termine ha riflesso posizioni teoriche contrapposte, ad oggi i confini di questa disputa si stanno sempre più assottigliando. Nell'elaborato, proprio per sostenere una visione che si spinge oltre il vecchio dibattito natura-cultura, cosciente delle nuove scoperte sull'adattabilità e plasticità del cervello umano, verranno utilizzati interscambiabilmente entrambi i termini, nonostante in letteratura permanga una tendenza ad utilizzare il termine "di genere" per argomenti che hanno implicazioni più di natura sociale e "sessuale" quando si trattano argomenti che hanno a che fare con la biologia in senso stretto, come nel caso delle differenze sessuali a livello cerebrale.

1. Le differenze sessuali nel cervello

1.1 Le differenze cognitive

Vengono di seguito presi in esame alcuni tra i più dibattuti ipotetici dimorfismi sessuali di tipo cognitivo. Con il termine “dimorfismo sessuale” si fa riferimento all’idea che il cervello di un individuo di sesso maschile differisca in qualche modo da quello di un individuo di sesso femminile. Come si avrà modo di vedere, gli studi sulle differenze sessuali nelle caratteristiche cognitive restituiscono molto spesso risultati contrastanti, la cui grande variabilità può essere ricondotta più a differenze esistenti tra gli individui in generale che a vere e proprie differenze sesso-specifiche. L’esistenza di alcune differenze, seppur modeste, non è messa in dubbio, ma si invita alla cautela nell’interpretazione del loro significato.

1.1.1 Le abilità spaziali

L’abilità spaziale rappresenta la differenza di genere di tipo cognitivo forse più conosciuta e studiata e viene definita come “la capacità di rappresentare, trasformare, generare, e recuperare informazioni simboliche di tipo non linguistico” (Linn & Petersen, 1985). Il lavoro di metanalisi prodotto da Linn e Petersen nel 1985 mette insieme i risultati di 172 studi condotti sulle abilità spaziali dal 1974 al 1982, con l’obiettivo di indagare le differenze sessuali nell’ambito della cognizione spaziale. In un primo momento le autrici individuano 3 categorie spaziali: la percezione spaziale, la rotazione mentale e la visualizzazione spaziale. Ognuna di queste sarebbe poi sorretta da una specifica abilità e valutabile mediante prove specifiche.

La percezione spaziale viene definita dalle autrici come “la capacità di determinare relazioni spaziali rispetto alla posizione del proprio corpo nonostante la presenza di informazioni distraenti” e viene valutata principalmente attraverso il *Rod and Frame Test*, in cui si chiede di posizionare verticalmente un bastoncino all’interno di una cornice ruotata di 22°, e il *Water Level Test*, in cui viene richiesto di disegnare o identificare una linea orizzontale in una bottiglia inclinata. Stando ai risultati riportati da Linn e Petersen, le differenze tra maschi e femmine nelle sopracitate prove sono riscontrabili a partire dagli 8 anni di età, acquisiscono maggiore significatività oltre i 18 anni, si mantengono stabili per il resto della vita e si traducono in prestazioni a favore dei maschi.

La rotazione mentale, invece, è “la capacità di ruotare una figura bidimensionale o tridimensionale in maniera rapida e accurata” e viene indagata primariamente attraverso il *Mental Rotation Test*. Esso consiste nella presentazione di una figura bersaglio composta da più cubi che deve essere confrontata con altre figure sottostanti, al fine di individuare quelle uguali al bersaglio, ma ruotate in maniera differente. Sembra, inoltre, che l’operazione di rotazione mentale sia comparabile a quella condotta su un oggetto fisico.

Le autrici hanno utilizzato due varianti del suddetto test, una richiedente compiti di natura bidimensionale, l'altra tridimensionale. Nel primo caso è stata riscontrata una potenza dell'effetto moderata, mentre nel secondo caso robusta, in entrambi i casi a favore dei maschi. Le differenze sessuali sono riscontrabili non appena è possibile somministrare i test, anche se alcune versioni risultano inappropriate per i soggetti al di sotto dei 13 anni. La differenza nella potenza dell'effetto viene spiegata attraverso il fatto che una maggiore complessità degli item e la presenza di una dimensione aggiuntiva portino ad un aumento nei tempi di reazione di tutti i soggetti, ma in maniera più significativa nelle donne. È interessante notare come la variabilità nei tempi di risposta delle femmine sia più ampia rispetto ai maschi a causa di una distribuzione bimodale dei loro punteggi: un sottogruppo mostra prestazioni analoghe ai maschi, l'altro, tempi di risposta più lunghi. Oltre all'ipotesi di un tasso di velocità di rotazione mentale più basso nelle donne, le differenze tra le performance di maschi e femmine vengono spiegate in termini di una differente efficienza nell'applicazione delle strategie di risoluzione. La migliore strategia è la rotazione globale dell'intero stimolo, ma le donne potrebbero applicare strategie di comparazione seriale di parti della figura oppure strategie alternative, ma meno efficienti, di tipo analitico. Un altro fattore che potrebbe giocare un ruolo importante nel quadro descritto è il fatto che prestazioni più lente di rotazione mentale potrebbero riflettere maggiore cautela nel rispondere piuttosto che una mancanza di abilità nel rispondere velocemente, dal momento che da parte di entrambi i sessi sono stati commessi pochi errori.

Per quanto riguarda la visualizzazione spaziale, associata a "compiti di abilità spaziale che richiedono manipolazioni complesse e a fasi successive di informazioni presentate spazialmente", non sono state evidenziate differenze sessuali in nessuna delle età considerate.

La spiegazione principale offerta dalle autrici sulla natura delle differenze sessuali riscontrate riflette, come accennato prima, una diversa acquisizione e utilizzo delle strategie appropriate tra maschi e femmine. Vengono poi offerte spiegazioni di carattere biologico come, ad esempio, l'influenza degli ormoni o il riferimento a fattori genetici, anche se le autrici stesse si mostrano piuttosto scettiche a riguardo, dal momento che non esistono robuste evidenze a supporto. A causa del fatto che gli individui possiedono un variegato assortimento di abilità spaziali, è probabile che più meccanismi contribuiscano a determinare le differenze sessuali in quest'ambito (Linn & Petersen, 1985).

Alle stesse conclusioni arrivano Voyer e colleghi (1995) che, con una metanalisi condotta su 286 studi, evidenziano un vantaggio nelle prestazioni dei maschi nella maggior parte dei test somministrati e, in aggiunta, il fatto che l'età di insorgenza delle differenze dipenda dal tipo di test utilizzato. Tra i test presi in considerazione nello studio, il Mental Rotation Test, in particolare, sembra rappresentare la più robusta differenza sessuale. Gli autori infine sottolineano come la loro ricerca supporti parzialmente l'ipotesi che le differenze sessuali nelle abilità spaziali

stiano recentemente diminuendo, segno di come l'atteggiamento nei confronti delle differenze cognitive legate al sesso stia cambiando (Voyer et al., 1995).

Oltre alle cause di tipo biologico precedentemente citate vi sono infatti spiegazioni che fanno riferimento a fattori ambientali, che possono o meno interagire con quelli biologici. Basti pensare al fatto che i maschi sono incoraggiati sin da piccoli in attività di esplorazione, di costruzione, e in generale che richiedono abilità spaziali, come ad esempio i videogiochi. In questo senso, uno studio di Feng e colleghi del 2007 dimostra come giocare ad un videogioco d'azione possa eliminare la differenza sessuale per quanto riguarda l'attenzione spaziale e allo stesso tempo ridurre significativamente la disparità esistente tra maschi e femmine nell'abilità di rotazione mentale, con maggior beneficio da parte delle donne. Emerge inoltre l'importanza delle abilità spaziali nelle scienze matematiche ed ingegneristiche, nelle quali le donne sono sottorappresentate. Essendo l'attenzione spaziale un elemento costitutivo della cognizione spaziale di alto livello, l'addestramento tramite specifici videogiochi potrebbe facilitare le donne nella scelta di questa tipologia di carriera (Feng et al., 2007).

Accanto ad una supposta predisposizione biologica si evidenzia quindi l'importanza della pratica e dell'esperienza, che può portare donne e uomini ad ottenere prestazioni equivalenti. In alcuni casi però, il riferimento all'esperienza pregressa può portare ad un peggioramento della prestazione. Un esempio di quest'eventualità viene fornito in uno studio di Moè e Pazzaglia (2006), in cui sono stati indagati gli effetti delle credenze di genere in compiti di rotazione mentale. Lo studio si compone di due differenti esperimenti, uno con sole femmine, l'altro con soli maschi. I risultati, complessivamente, suggeriscono che le differenze individuali nelle credenze e negli aspetti motivazionali influiscono sulla performance di rotazione mentale e che sono riscontrabili differenze di genere in tal senso. In generale, i soggetti hanno una migliore performance quando viene enfatizzata la superiorità del proprio genere di appartenenza, mentre si ha un peggioramento della performance quando le istruzioni suggeriscono la superiorità del genere opposto.

La credenza comune è che i maschi siano migliori delle femmine per quanto riguarda l'abilità spaziale e, se per gli uomini istruzioni che suggeriscono una superiorità maschile confermano lo stereotipo, per le donne, invece, istruzioni che suggeriscono una loro superiorità possono portare, in assenza della minaccia dello stereotipo, ad una riduzione dell'ansia.

Ai partecipanti è stato inizialmente somministrato un questionario per determinare quali fossero le credenze sulle differenze di genere nelle abilità spaziali e l'aspetto interessante riguarda un sottogruppo specifico, ovvero coloro che non credono in una "a priori" superiorità maschile nei compiti spaziali. Le donne di questo sottogruppo hanno comunque una performance migliore se liberate dalla minaccia dello stereotipo, ma, curiosamente, non peggiorano la performance in presenza di esso. Al contrario, gli uomini che non credono necessariamente in una superiorità

maschile nell'abilità spaziale, non mostrano miglioramento della performance quando viene confermato loro lo stereotipo e peggiorano la performance quando indotti a pensare ad un'ipotetica superiorità femminile (Moè & Pazzaglia, 2006).

Anche se uomini e donne dovessero avere una predisposizione genetica, o biologica che dir si voglia, diversa per quanto riguarda le abilità cognitive (qui in particolare per le abilità spaziali) non significa che non si possa lavorare per ridurle. Come si è visto, infatti, il successo nei compiti cognitivi è determinato anche dall'esperienza e dalle credenze possedute su di essi, tant'è vero che le abilità spaziali possono essere migliorate tramite training specifici di potenziamento.

1.1.2 Le abilità verbali

Decenni di studi sulle differenze di genere sono stati ripresi in un pionieristico lavoro di Maccoby e Jacklin del 1974. Ne è emerso che le uniche significative differenze cognitive tra i sessi sono da ricercarsi nelle abilità verbali, spaziali e di ragionamento matematico. Le femmine mostrerebbero in media maggiori abilità verbali, mentre i maschi più sviluppate abilità spaziali e di ragionamento matematico che richiedono l'impiego di competenze spaziali. Le autrici sostengono inoltre che queste differenze emergano a partire dagli 11 anni di età. Le ragazze ottengono punteggi più alti nei compiti di comprensione e produzione verbale, tanto nei compiti considerati di alto livello, come ad esempio la scrittura creativa, quanto in quelli di più basso livello come i compiti di fluency verbale (Maccoby & Jacklin, 1974). Gina Rippon (2019) ci offre uno sguardo critico sulla questione. Secondo la neuroscienziata la grandezza dell'effetto di queste differenze era talmente piccola da non rendere il sesso di appartenenza un buon predittore del successo in compiti verbali ed inoltre non sono stati messi in discussione i modi in cui le misurazioni sono state ottenute né quanto fossero affidabili le metodologie e gli strumenti d'indagine utilizzati (Rippon, 2019).

In una metanalisi del 1988, che si è occupata specificatamente di differenze di genere nelle abilità verbali, è stata riscontrata una leggera superiorità femminile, talmente piccola però da far dubitare le autrici dell'effettiva esistenza di tale differenza. In aggiunta, in contrasto con quanto affermato da Maccoby e Jacklin (1974), la differenza non sembra variare con l'età (Hyde & Linn, 1988). Una metanalisi ancora più recente, pubblicata lo scorso anno (2022) si è occupata di stabilire se vi siano differenze di genere nella fluency verbale e nella memoria episodica di tipo verbale, entrambe abilità su cui si concentra la ricerca quando si fa riferimento ad un ipotetico vantaggio performativo delle donne nelle abilità linguistiche. È stato riscontrato un vantaggio nella performance delle donne per quanto riguarda la fluency fonemica, anche se inferiore a quanto precedentemente riportato da Hyde e Linn (1988). Dalla metanalisi del 1988 era emerso che, per quanto riguarda la produzione verbale, le donne erano favorite con un valore di $d = 0,33$, mentre la metanalisi del 2022 registra sì un vantaggio, ma con grandezza dell'effetto inferiore, ovvero di $d = 0,13$. La causa di questa differenza viene in parte imputata alla diversa definizione di fluency verbale rispetto alla precedente di produzione verbale e al superiore numero di studi esaminati.

Non è stata trovata, invece, nessuna differenza di genere nella fluency semantica, in cui le differenze sembrano essere attribuibili alla categoria testata nel compito (i maschi nominano più animali, le femmine più frutta e verdura). Anche per quanto riguarda la memoria episodico-verbale è stato individuato un vantaggio femminile, collocato tra $d = 0.23$ e $d = 0.26$. Gli autori colgono inoltre l'influenza di duplice entità del bias di pubblicazione, anche se non rende completamente conto delle differenze riscontrate. Gli articoli che arrivano alla pubblicazione riportano un vantaggio femminile più grande rispetto a quelli che non vengono pubblicati, in virtù del fatto che è più probabile uno studio venga pubblicato quando conferma ciò che si stava indagando. Inoltre, sia i ricercatori maschi che femmine tendono a riportare un vantaggio nel proprio genere di appartenenza. Il suggerimento degli autori è quello di verificare l'influenza di questi bias anche negli studi sulle abilità cognitive in cui storicamente sono gli uomini ad essere favoriti (Hirnstein et al., 2022).

Una popolare ipotesi nel campo delle differenze di genere nelle abilità verbali è che esse siano lateralizzate nei maschi e distribuite in entrambi gli emisferi nelle femmine. Uno dei primi studi ad aver utilizzato la risonanza magnetica funzionale in relazione all'elaborazione linguistica nel cervello ha coinvolto 19 maschi e 19 femmine, testati in differenti compiti linguistici. Esso ha evidenziato un'attivazione consistente nella regione sinistra del giro frontale inferiore nei maschi, mentre nelle femmine un coinvolgimento sia dell'emisfero sinistro che destro della stessa regione, durante l'esecuzione di un compito di elaborazione fonologica (Shaywitz et al., 1995). Grande è stata la risonanza di questa ricerca ai tempi della pubblicazione e non solo, dato che continua ad essere citato tutt'oggi, con un numero totale di citazioni che sfiora le due migliaia. Di forte impatto visivo è l'immagine riportata all'interno dello studio, che mostra la distribuzione dell'attivazione nei cervelli di maschi e femmine. Sembra dare l'illusione di poter comprendere in maniera semplice ed immediata ciò che è entrato nel pensiero comune, ovvero che il linguaggio venga elaborato dal solo emisfero sinistro negli uomini e da entrambi nelle donne. Il significato di tale differenza, all'interno dello studio, non viene affrontato in alcun modo. A muovere delle critiche nei suoi confronti vi sono le neuroscienziate Cordelia Fine (2013) e Gina Rippon (2019), che riscontrano diverse problematiche nello studio, soprattutto per quanto riguarda la sua successiva interpretazione e la rielaborazione resa necessaria alla luce delle scoperte odierne. La prima risiede nel ristretto campione utilizzato; la seconda nel fatto che, nonostante fossero nominati ben 4 differenti compiti linguistici, i risultati ne riportano solo uno, quello di elaborazione fonologica; in terzo luogo, soltanto 11 delle 19 femmine hanno mostrato un'attivazione bilaterale, mentre quasi metà del campione non lo ha fatto; infine svariati tentativi di replicare lo studio sono falliti (Fine, 2013; Rippon, 2019).

Come si è visto, gli studi neuroscientifici, e in particolare le loro successive interpretazioni, possono contribuire in maniera importante a cementare e diffondere gli stereotipi di genere. Essi hanno il potere di interferire tanto con la performance delle donne quanto con quella degli uomini.

Seibt e Förster (2004) hanno condotto una serie di studi volti ad indagare l'influenza che l'attivazione di uno stereotipo ha sulle strategie adottate da maschi e femmine nella risoluzione di un compito. All'interno dello studio 2, in particolare, vengono presi in esame gli stereotipi legati alle abilità verbali. Nella condizione sperimentale il compito viene introdotto come in grado di misurare le abilità verbali in maschi e femmine e prima di eseguire il compito viene chiesto di specificare il proprio genere di appartenenza, attivando in questo modo lo stereotipo secondo cui le donne possiedono un vantaggio verbale. Nella condizione di controllo ci si riferisce al compito come semplice indice di misurazione delle abilità verbali, non portando all'attivazione di alcuno stereotipo. In questo caso lo stereotipo è positivo per le donne e negativo per gli uomini, dal momento che fa riferimento ad una loro presunta inferiorità linguistica.

Nella condizione di controllo le femmine sono state più lente e hanno commesso meno errori, mentre nella condizione sperimentale sono state più veloci, ma hanno anche commesso più errori, a testimonianza del fatto che l'attivazione dello stereotipo positivo porti ad una maggiore velocità, ma ad un minor grado di accuratezza. I maschi, nella condizione di controllo, sono stati più veloci e hanno commesso più errori, mentre nella condizione sperimentale sono stati più lenti ma più accurati, nel rispondere. L'attivazione dello stereotipo negativo negli uomini ha portato ad un maggiore grado di accuratezza, ma a scapito della velocità, che si è ridotta (Seibt & Förster, 2004). Sembra che, trovandosi ad affrontare un compito in cui le femmine sono stereotipicamente ritenute migliori, gli uomini non si siano tanto impegnati a fare meglio, quanto piuttosto ad evitare di fare peggio, diminuendo la velocità per cercare di fare meno errori possibile.

Gli stereotipi di genere, sia che vedano favorito l'uno o l'altro sesso, come nel caso delle abilità spaziali per gli uomini e delle abilità verbali per le donne, hanno un enorme potenziale nel definire quelli che sono i ruoli, le carriere e le vite stesse delle persone. Proprio per questo motivo le differenze di genere nelle abilità cognitive, in particolare, dovrebbero essere interpretate in modo più prudente possibile.

1.1.3 Il caso dell'empatia

Non è infrequente che le persone abbiano idee e credenze, relative all'esperienza emozionale, in base al genere di appartenenza. Uno degli stereotipi più diffusi in quest'ambito è che le donne siano maggiormente emotive e che, di conseguenza, esperiscano ed esprimano le emozioni più spesso e in maniera più intensa degli uomini. In realtà, uomini e donne differiscono in maniera significativa nell'espressione delle emozioni e non tanto nell'esperienza emotiva vera e propria (Fischer, 2000). Vale a dire che non esistono emozioni maschili e/o femminili, prerogativa dell'uno o dell'altro sesso, ma piuttosto variazioni nei modi in cui esse vengono modulate e mostrate. L'espressione delle emozioni è uno dei modi attraverso cui le persone sono portate a comportarsi in maniera conforme a ciò che ci si aspetta dal genere di appartenenza. Basti pensare al fatto che, ad esempio, quando una donna si comporta in maniera autoritaria, esprime rabbia o

dissenso, non è raro che venga tacciata di isteria, mentre un uomo che esprime il medesimo stato d'animo possa invece essere ritenuto risoluto o determinato. Alla base delle differenze di genere nelle emozioni sembra esserci infatti una gerarchia per cui le donne sono maggiormente portate (ed incoraggiate) ad esprimere emozioni connesse all'impotenza (tristezza, paura, ansia), mentre gli uomini sono spinti a manifestare quelle emozioni associate al predominio e al mantenimento del controllo (rabbia, orgoglio, disprezzo) (Fischer, 2000).

L'empatia è una di quelle caratteristiche che le persone tendono ad attribuire in misura maggiore alle donne rispetto agli uomini, una tendenza che risulta essere coerente con lo stereotipo della donna accudente e maggiormente indirizzata verso le relazioni interpersonali. Si tratta di un costrutto sfaccettato, di difficile definizione e misurazione, ma di estrema importanza sociale e culturale, tanto che moltissimi studiosi vi si sono dedicati. Accanto a definizioni più unitarie troviamo la distinzione tra empatia cognitiva ed empatia affettiva. La prima permette di comprendere le emozioni e il punto di vista altrui, la seconda di percepire, attraverso uno stato affettivo, lo stato d'animo e i pensieri dell'altro. Alcuni considerano queste due componenti come inseparabili, altri come profondamente distinte. I problemi nell'inquadramento e nella definizione di un costrutto così complesso si riflettono anche nella sua misurazione e questo è ancora più evidente quando si tratta di voler indagare delle presunte differenze.

Per prime Maccoby e Jacklin (1974) conclusero, in seguito ad un esame approfondito della letteratura fino ad allora a disposizione, che non vi fossero differenze di genere per quanto riguarda l'empatia. Due successive rassegne hanno, in un caso, confermato le conclusioni sopracitate (Block, 1976), nell'altro invece si è arrivati alla conclusione che le donne siano realmente più empatiche degli uomini (Hoffman, 1977). Cinque anni più tardi, nel 1983, Eisenberg e Lennon riprendono in esame gli studi relativi alle differenze sessuali nell'empatia divisi però a seconda della metodologia utilizzata per misurarla. Gli autori arrivano alla conclusione che i dati a disposizione sulle differenze nell'empatia siano discordanti e che i risultati variano significativamente in funzione della metodologia utilizzata per indagare tale costrutto. Dalla rassegna emerge che differenze di genere rilevanti, che vedono favorite le donne, coincidono con l'utilizzo di questionari self-report, designati specificatamente per elicitare informazioni e comportamenti inerenti la sfera dell'empatia. Quando essa è stata indagata più velatamente le differenze sono risultate più sottili e, quando sono stati utilizzati metodi d'indagine di tipo fisiologico e di analisi del linguaggio del corpo e/o delle espressioni facciali, le donne non hanno mostrato maggiore empatia rispetto agli uomini. La grande variabilità riscontrata porta gli autori ad interrogarsi sulla validità dei metodi d'indagine utilizzati in questo campo, anche perché si tratta di meccanismi e risposte prevalentemente interni all'individuo. I ricercatori ipotizzano inoltre che le donne, a differenza degli uomini, tendano a voler apparire a sé e agli altri come più empatiche, anche se non vi sono prove a sostegno di una diversa esperienza emotiva tra i sessi per quanto riguarda l'empatia. Ad incidere sui risultati non sarebbe tanto una differenza concreta

nel provare ed esperire l'empatia, quanto piuttosto lo stereotipo di come ci si aspetta che una donna ed un uomo debbano comportarsi e la relativa pressione che li porterebbe a volersi mostrare come tali (Eisenberg & Lennon, 1983).

Michalska, Kinzler e Decety hanno trovato risultati simili in uno studio del 2013 che ha visto coinvolti 65 tra bambini e adolescenti. Hanno preso in esame sia misure esplicite dell'empatia, come i questionari self-report, sia implicite, come la risposta neuro-emodinamica e la dilatazione pupillare. Le femmine hanno ottenuto punteggi più alti nei questionari self-report rispetto ai maschi, differenza che sembra allargarsi con l'avanzare dell'età: i punteggi delle femmine aumentano all'aumentare dell'età, quelli dei maschi diminuiscono all'aumentare dell'età. È importante sottolineare come non siano invece state evidenziate differenze nei pattern di attività neurale, né nella risposta emodinamica e nemmeno per quanto riguarda la fissazione visiva e la dilatazione della pupilla. Alla luce della discrepanza tra i risultati ottenuti tramite le diverse metodologie d'indagine gli autori ipotizzano che le donne, all'aumentare dell'età siano più portate a riferire atteggiamenti empatici, mentre per gli uomini sembra valere il contrario. Se da un lato le misurazioni degli indici fisiologici dell'empatia non evidenziano differenze sessuali, dall'altro, quando essa viene indagata esplicitamente ed è evidente che sia l'oggetto della misurazione, i maschi ottengono punteggi sempre più bassi al progredire dell'età, mentre si registra il contrario nelle femmine (Michalska et al., 2013). Uno studio ancor più recente, che risale al 2017, suggerisce che i punteggi più elevati registrati nei questionari self-report delle donne riflettano differenze di genere rispetto a come maschi e femmine vorrebbero apparire. Attraverso un paradigma sperimentale sono state indagate le risposte empatiche nei confronti del dolore altrui e non sono state riscontrate significative differenze tra i sessi. Ne emerge inoltre l'importanza, per gli studi futuri, di tener conto delle variabili sociali e culturali che potrebbero essere connesse alle risposte empatiche e agli stereotipi di genere circa i ruoli che uomini e donne assumono all'interno della società (Baez et al., 2017).

I casi appena riportati sembrano voler suggerire che quando l'empatia viene indagata in maniera evidente ed esplicita, come nel caso dei questionari self-report, la desiderabilità sociale e l'influenza degli stereotipi, aspetti che hanno a che fare con la natura socio-culturale dei fenomeni, hanno un ruolo principale nel determinare le differenze sessuali.

Da una parte la letteratura, come visto finora, testimonia il forte impatto che credenze, aspettative e stereotipi hanno nel determinare differenze di genere nell'empatia, suggerendo alla loro base cause più di natura sociale che biologica. Tuttavia, esiste anche un filone di ricerca che sostiene maggiormente l'influenza di aspetti biologici, con un ridimensionamento di quelli sociali e culturali; il lavoro di Christov-Moore e colleghi (2014) si concentra proprio in questo senso. Gli autori hanno prodotto una rassegna con lo scopo di stabilire quale sia il contributo di cause culturali e/o biologiche nel determinare differenze sessuali nell'empatia, in particolare attraverso l'analisi di studi condotti su animali e giovani individui umani. Negli studi con gli animali sono

state evidenziate differenze sessuali in svariati comportamenti riconducibili all'empatia. Questi risultati sarebbero coerenti, secondo gli autori, con l'idea che le femmine posseggano maggiori livelli di empatia rispetto ai maschi, suggerendo infine una radice biologica comune tra animali ed esseri umani. Gli studi sui neonati, invece, permettono di escludere l'influenza della cultura come causa primaria delle differenze sessuali, dal momento che già dalla nascita sono riscontrabili differenze in rudimentali indici che vengono attribuiti al costrutto dell'empatia (Christov-Moore et al., 2014).

Quando si parla di radice biologica dell'empatia, si fa riferimento a qualcosa di innato, ma non necessariamente a qualcosa di fisso. Spesso però, la fallace connessione tra biologia ed immutabilità finisce per generare credenze, opinioni e teorie che danno un'immagine rigida e bloccata di un costrutto estremamente sfuggente e multidimensionale come l'empatia. Secondo lo psicologo Baron-Cohen (2004) il cervello femminile sarebbe programmato (biologicamente) per empatizzare, mentre quello maschile per comprendere e costruire sistemi. Questo pensiero si traduce nella creazione della teoria dell'empatizzazione-sistematizzazione. La prima rappresenta la capacità di sintonizzarsi con i sentimenti altrui, mentre la seconda l'abilità di intuire il funzionamento delle cose e le regole principali di un sistema, rendendolo così prevedibile e di conseguenza governabile (Baron-Cohen, 2004). Baron-Cohen ed i suoi collaboratori hanno inoltre ideato un apposito strumento, un questionario self-report, per misurare i cosiddetti "quoziente di empatia" e "quoziente di sistematizzazione" (Baron-Cohen et al., 2003; Baron-Cohen & Wheelwright, 2004). Come visto precedentemente, le misure esplicite come i self-report fanno riferimento ad opinioni e credenze delle persone e per questo gettano in qualche misura dubbi sulla validità dello strumento. Dall'analisi dei risultati si può stabilire se una persona possieda un cervello femminile, o di tipo E, maggiormente empatico, se abbia un cervello maschile, o di tipo S, maggiormente improntato alla sistematizzazione o, infine, uno di tipo bilanciato (in cui i quozienti si equivalgono). È però lo stesso autore a dire che il sesso di appartenenza non necessariamente determina il "tipo" di cervello posseduto. Vale a dire che non tutti gli uomini possiedono un "cervello maschile" e non tutte le donne un "cervello femminile". Il problema principale però, osserva la neuroscienziata Rippon (2019), risiede proprio nel linguaggio utilizzato, aspetto di estrema importanza nello studio delle differenze di genere. La connessione tra maschile e uomo e tra femminile e donna è molto ben radicata nel pensiero comune. Attribuire determinate caratteristiche, come ad esempio la capacità di sistematizzare, al cervello maschile contribuirà inevitabilmente alla modifica dello schema cognitivo ad esso associato, andando a definire ed arricchire lo stereotipo dell'uomo (e della donna) e conseguentemente del suo cervello (Rippon, 2019).

1.1.4 L'aggressività e il ruolo degli ormoni

Sono state riscontrate in letteratura prove a favore dell'esistenza di differenze di genere per quanto riguarda la messa in atto di comportamenti aggressivi. Una metanalisi di Hyde (1984) riporta che

la differenza sessuale in tal senso sia di dimensioni moderate ($d = 0,50$) e che le differenze tendono ad essere maggiori in contesti naturalistici piuttosto che sperimentali. È stata inoltre evidenziata un'associazione negativa tra l'ampiezza delle differenze di genere e l'età. Quando i soggetti hanno 6 anni o meno si passa a valori di $d = 0,58$ e nel caso degli studenti del college $d = 0,27$. Le differenze sessuali risultano quindi più impattanti nel caso di individui più giovani, forse anche in virtù del fatto che a causa delle diverse età sono stati utilizzati test differenti (Hyde, 1984).

È credenza diffusa che il testosterone sia il principale responsabile dell'aggressività maschile, nonostante i dati scientifici non forniscano un reale e robusto supporto in tal senso. Inoltre, lo studio del comportamento aggressivo nella specie umana è limitato da una parte da aspetti di natura etica, dall'altra dal fatto che non è socialmente ben visto e potrebbe quindi essere volutamente celato.

Un esempio in tal senso deriva dal contributo di Louann Brizendine che, nella sua opera *The female brain*, scrive: “un significativo aumento di testosterone all'inizio dell'ottava settimana plasma il cervello maschile eliminando alcune cellule nei centri della comunicazione e facendone crescere altri nei centri del sesso e dell'aggressività” (Brizendine, 2006). La neuroscienziata Cordelia Fine, nel riportare questa affermazione, sottolinea come non vi sia alcuna evidenza scientifica a supporto di tale teoria, dal momento che l'unico articolo citato riguarda lo sviluppo corticale del ratto ed è del tutto irrilevante (Fine, 2010). Si tratta di un esempio di come, anche all'interno della ricerca neuroscientifica, vi sia una corrente che può essere definita “conservatrice”, nel senso che fornisce alle persone prove scientifiche per continuare a sostenere lo stato delle cose, pur non essendo validato da chiari presupposti scientifici.

Hines (2005), attiva nel campo della neuroendocrinologia, ci indica due correnti di pensiero principali che si sono dedicate allo studio dell'influenza ormonale sul comportamento aggressivo. La prima riguarda gli studi che indagano l'eventuale associazione tra i livelli di androgeni negli adulti e l'aggressività, la seconda gli studi condotti su individui che hanno avuto un'esposizione ormonale prenatale atipica.

I risultati che ci vengono consegnati da una metanalisi del 1998 suggeriscono che i livelli di testosterone in circolo sostengano la tendenza al predominio, che viene distinto dagli autori dall'aggressività vera e propria, in quanto connesso piuttosto alla volontà di raggiungere o mantenere uno status sociale elevato (Mazur & Booth, 1998). Tuttavia, ci fa notare Hines (2005), non viene riportata praticamente nessuna evidenza che sostenga una chiara associazione tra il testosterone e l'aggressività o il predominio. La metanalisi è infatti caratterizzata da un campione piccolo, dalla completa mancanza di analisi statistiche e da una generale debolezza metodologica e tuttavia viene utilizzata e citata in letteratura come prova a sostegno dell'associazione tra testosterone e aggressività negli uomini. In realtà, l'unica associazione, di non sempre chiara entità, con il testosterone sembra essere legata più a comportamenti di tipo antisociale o

delinquenziale, ma anche in questo caso non è chiaro se siano gli ormoni ad influenzare il comportamento, viceversa o se sia in gioco una terza variabile (Hines, 2005). Risale al 1996 il primo rigoroso studio scientifico volto ad indagare gli effetti dell'assunzione di elevate dosi di testosterone sul comportamento aggressivo di uomini adulti e rappresenta il caso di somministrazione della più alta dose di testosterone mai utilizzata (fino ad allora) in uno studio controllato. Gli autori, per tutelarsi da errori e difetti metodologici tipici delle ricerche precedenti, hanno utilizzato una sperimentazione in doppio cieco con una condizione che prevedesse la somministrazione di un placebo, escludendo dallo studio atleti e individui con patologie mentali e problemi comportamentali. Il comportamento aggressivo è stato valutato mediante l'utilizzo di 3 questionari, 2 dedicati ai soggetti sperimentali e uno ad una persona per loro significativa che potesse valutarli dall'esterno. Le conclusioni a cui giungono gli autori è che il trattamento con testosterone non evidenzia incrementi del comportamento aggressivo, né durante né dopo il trattamento, così come riportato dalle valutazioni degli esterni (Tricker et al., 1996). Uno studio dalla struttura simile, di 2 anni prima, interessato anch'esso alla relazione tra l'assunzione di testosterone e l'aggressività, ha fornito una prospettiva interessante sull'argomento. Gli uomini della condizione placebo, ovvero quelli che pensavano di aver assunto testosterone senza in realtà averlo fatto, riportavano un incremento nei comportamenti aggressivi, al contrario (e in maniera sorprendente) in coloro che avevano effettivamente assunto testosterone non sono stati rilevati cambiamenti significativi in tal senso, l'effetto placebo non ha avuto alcuna influenza. Gli autori affermano che non può quindi essere individuata alcuna relazione causale tra l'uso di steroidi e un aumento dell'aggressività, dal momento che non vi sono chiare evidenze scientifiche che ne supportino l'esistenza. In contesti non sperimentali, le credenze comuni che gravitano attorno all'argomento potrebbero generare una sorta di effetto placebo e agire come scusa per le condotte aggressive degli utilizzatori di questo tipo di sostanze. La copertura mediatica del fenomeno, presentando questa relazione come data ed intrinsecamente vera, riflette quella credenza comune che vuole l'uomo aggressivo e dominante da una parte e la donna sottomessa dall'altra (Björkqvist et al., 1994).

L'inconsistenza dei risultati derivati dalla prima corrente caratterizza anche quelli provenienti dalla seconda. Gli studi volti ad indagare l'influenza ormonale prenatale sull'aggressività hanno coinvolto da una parte individui le cui madri avevano assunto progestinici androgeni in gravidanza e dall'altra individui affetti da iperplasia surrenale congenita, una patologia che, tra le altre cose, porta ad un anomalo aumento nella produzione di androgeni. Hines, dopo aver analizzato i vari studi, giunge alla conclusione che, nonostante vi siano alcuni segnali che portano nella direzione di un'esposizione prenatale ad alti livelli di androgeni come causa di aumentate tendenze aggressive, non vi sono dati sufficientemente chiari e statisticamente robusti. La limitazione più grande deriva dal fatto che questo tipo di studi, in virtù della loro natura, sono stati condotti su campioni ridotti (Hines, 2005).

Il fatto che vi siano persone che continuano ad associare il testosterone all'aggressività e a più alti livelli posseduti dagli uomini riflette quella tendenza della ricerca a pubblicare soltanto i risultati positivi, ovvero che evidenziano una qualche differenza seppur irrisoria, e a celare quelle ricerche che non trovano alcuna differenza, ma possono essere ugualmente esplicative. Anche tra i ricercatori, come si è visto, circolano queste convinzioni e la tentazione di pubblicare ricerche coerenti con le proprie credenze può talvolta superare il rigore metodologico richiesto dalla ricerca scientifica. Questo risulta di fondamentale importanza nello studio delle differenze di genere, ancora di più per quelle che riguardano il cervello, dal momento che le implicazioni che ne derivano hanno un impatto notevole nel plasmare la struttura stessa della società.

1.2 Le differenze anatomiche

Centrale è stata, sin dalle origini dello studio sulle differenze sessuali nel cervello, la domanda circa la presenza effettiva di tali differenze e la presunta motivazione che si cela dietro di esse. In un primo momento, tramite osservazioni post mortem, è stato possibile verificare l'esistenza o meno di eventuali differenze strutturali tra i cervelli di uomini e donne, senza però poter stabilire con certezza corrispondenti differenze a livello cognitivo. In un secondo momento, con l'avvento delle moderne tecniche di neuroimmagine, è stato dato impulso allo studio in vivo dell'anatomia cerebrale e alla conseguente possibilità di individuare potenziali correlazioni tra aree cerebrali e funzioni mentali (Rumiati, 2010). Tuttavia, Gina Rippon, alla luce delle conoscenze attuali in tema di neuroplasticità, ci ricorda che i network cerebrali sono sottoposti a continue modifiche e che, di conseguenza, non è possibile sostenere l'idea che esista una rigida e chiara relazione di tipo causale tra una funzione mentale e una specifica struttura cerebrale (Rippon, 2019).

Un primo scoglio nella ricerca sulle differenze di genere a livello cerebrale è rappresentato dallo stabilire l'effettività di queste differenze, perché spesso, in seguito ad una serie di correzioni metodologiche, la loro rilevanza diventa trascurabile o ridimensionata rispetto alle aspettative, e convinzioni, iniziali.

Di seguito vengono presi in esame 3 aspetti anatomici storicamente legati allo studio delle differenze sessuali.

1.2.1 Le dimensioni del cervello

La differenza in termini di dimensioni del cervello di maschi e femmine è sicuramente la più evidente ed è anche per questo motivo che è stata a lungo, e per prima, al centro del dibattito. Risale al 2007 uno studio di Gilmore e colleghi che sostiene l'esistenza di dimorfismo sessuale per quanto riguarda le dimensioni del cervello sin dalla nascita. Lo studio, che ha visto il coinvolgimento di 74 neonati (40 maschi e 34 femmine) ha mostrato che, subito dopo la nascita, i maschi possiedono un volume intracranico complessivo del 7.8% superiore rispetto alle femmine. Inoltre, è stato trovato che i maschi possiedono circa il 10% di sostanza grigia e circa il

6% di sostanza bianca in più rispetto alle femmine. Oltre a ciò, lo studio mette in evidenza come questi pattern di dimorfismo sessuale si mantengano e siano simili, sia per quanto riguarda il volume intracranico sia la quantità di sostanza grigia (ma non quella bianca), a quelli osservati in bambini più grandi e negli adulti (Gilmore et al., 2007). Similmente uno studio del 1997 di Giedd e colleghi, condotto su una popolazione pediatrica, riporta il fatto che la caratteristica dimorfica più robusta sia il volume complessivo del cervello e che, in media, esso sia del 9% superiore nei maschi rispetto alle femmine, in maniera trasversale alle età considerate. Gli autori, inoltre, invitano alla prudenza nell'interpretare la differenza rilevata in termini di vantaggio o svantaggio a livello funzionale, dal momento che nel determinare la grandezza del cervello concorrono una moltitudine di fattori (Giedd et al., 1997). Numerosi studi post mortem e studi che hanno utilizzato tecniche di neuroimmagine in vivo hanno confermato questa tendenza, ovvero che in media il cervello dei maschi sia più grande di quello delle femmine e che si attesti attorno all'8-10% (Filipek et al., 1994; Witelson et al., 1995; Passe et al., 1997; Rabinowicz et al., 1999)

Il fatto che le differenze nel volume intracranico e nella quantità di sostanza grigia di neonate e neonati riflettano le differenze nel peso alla nascita, e che questo rapporto si mantenga anche negli adulti, sembra suggerire che le maggiori dimensioni del cervello dei maschi siano legate al fatto di possedere una corporatura, in media, più massiccia delle femmine. Ed è proprio in questa direzione che va il pensiero di Hines: la differenza sessuale maggiormente evidente nel cervello è quella relativa alla sua grandezza, ma essa è coerente con una serie di differenze nelle dimensioni fisiche, come il peso e l'altezza, per cui, generalmente, gli uomini possiedono cervelli più grandi e pesanti delle donne (Hines, 2005).

Nel corso del XIX secolo numerosi studiosi hanno cercato di attribuire un significato a questa differenza, taluni basandosi sull'idea che possa esistere una corrispondenza tra la superiorità volumetrica del cervello maschile ed un presunto vantaggio cognitivo posseduto. Un chiaro quadro della situazione ci viene fornito dal saggio contenuto nel lavoro del 1980 del biologo evoluzionista Stephen Jay Gould, che prende in esame i dati di Paul Broca (1824-1880) derivati dalle autopsie condotte da lui stesso in quattro ospedali parigini. I dati di Broca mostrano una differenza media tra i pesi dei cervelli di maschi e femmine di 181 grammi, differenza che egli attribuisce in parte all'esistenza di diversi livelli di intelligenza posseduti da uomini e donne. Gould riporta però un certo scetticismo rispetto al fatto che Broca avesse deciso di ignorare la possibilità che la corporatura giocasse un ruolo chiave nei risultati della sua ricerca. Procedendo con un riesame dei suddetti dati tramite regressione multipla, il biologo ha potuto correggerli per età e statura, portando la differenza iniziale di 181 grammi a 113 grammi. La diminuzione registrata è stata attribuita da Gould al fatto che, in media, le donne fossero più anziane degli uomini esaminati, mentre gli uomini più alti delle donne del campione. Egli non esclude che altri fattori, come ad esempio la causa di morte dei soggetti, possano incidere in maniera importante nel determinare le dimensioni del cervello. È cosa nota, ad esempio, che spesso le malattie

degenerative causino una diminuzione nel volume cerebrale, indipendente da quella causata dal normale invecchiamento (Gould, 1980).

Quello di Broca rappresenta soltanto uno degli esempi di come alle eventuali differenze nel volume dei cervelli di maschi e femmine sia stato attribuito un significato molto più profondo, che ha poi permesso il radicamento dell'idea di inferiorità intellettuale della donna. Nonostante l'intervento di studiosi che hanno remato in direzione opposta, questa convinzione di fondo ha attecchito in maniera tenace all'interno della società di fine Ottocento, grazie anche all'idea che si stava diffondendo, ovvero che si potesse far corrispondere determinate aree cerebrali a specifici aspetti del comportamento umano.

Gli strascichi di questo dibattito si protraggono fino ai giorni nostri e l'idea che gli uomini possano essere intrinsecamente più intelligenti delle donne, proprio perché hanno un cervello più grande, non è ancora stata abbandonata del tutto. È il caso dello psicologo Richard Lynn, che, in uno studio del 1994, sostiene che i maschi mostrino un QI superiore di 4 punti rispetto alle femmine. Dato che ottiene dalla combinazione dei punteggi ottenuti in 3 abilità quali abilità verbali, di ragionamento e spaziali, che, a detta sua rappresentano l'intelligenza generale. Giungendo alla conclusione che l'opinione predominante della comunità scientifica, ovvero che non vi siano differenze di genere nell'abilità intellettuale generale, sia del tutto scorretta (Lynn, 1994). Nel 2005 lo psicologo Stephen Blinkhorn, in risposta ad uno studio pubblicato dallo stesso Lynn e da un suo collaboratore nel *British Journal of Psychology*, illustra i motivi per cui ritiene tali dati inattendibili. La ricerca è rappresentata da una metanalisi di 22 studi di Matrici progressive di Raven aventi come campione studenti universitari, da cui gli autori evidenziano un vantaggio medio di 4.6 punti nel quoziente intellettivo dei maschi. L'errore metodologico più grave attribuito è rappresentato dalla decisione degli autori di eliminare lo studio più consistente (il 45% dei dati), in cui era stata evidenziato un valore di $d = 0,07$ tra le performance di maschi e femmine, sulla base del fatto che fosse un outlier, un dato anomalo. Ma Blinkhorn mette anche in guardia dal fatto che gli studi non fossero stati raccolti con lo scopo di indagare le differenze sessuali e che, senza tener conto dello scopo e del contesto in cui i dati sono raccolti, si rischia che le metanalisi rappresentino unicamente una sterile manipolazione numerica e che, comunque, esse non possano rappresentare un sostituto alle ricerche progettate in maniera puntuale. Alla luce di queste considerazioni l'autore ritiene che qualora vi siano differenze di genere nei QI medi, sono talmente piccole da non rappresentare un campo di interesse (Blinkhorn, 2005).

Il fatto che molteplici studiosi abbiano cercato il sostegno dei dati scientifici nel giustificare impari conseguimenti tra i sessi dovrebbe metterci in guardia dal considerare vera l'idea che avere un cervello più grande significhi possedere un'intelligenza maggiore, ci ricorda la neuroscienziata Melissa Hines (2005). Di seguito sono riportate le 3 ragioni da lei individuate per cui essere dubbiosi:

- 1) Il dibattito riguardante la permanenza o meno di differenze sessuali nelle dimensioni del cervello anche dopo aver tenuto conto delle differenze sessuali nella corporatura è rilevante, dal momento che un individuo più corpulento potrebbe necessitare di un cervello comparabilmente più grande.
- 2) Nonostante il cervello degli uomini abbia, in media, dimensioni maggiori, vi sono aspetti dell'architettura cerebrale più sottili che potrebbero ridefinire l'intera questione. Ad esempio, in alcune regioni cerebrali sembra che i neuroni siano più densamente compattati nelle femmine rispetto ai maschi, come riportato nello studio di Witelson e colleghi del 1995. I risultati hanno mostrato infatti che, in una specifica area situata nel planum temporale, la densità dell'impacchettamento cellulare dei neuroni delle femmine era dell'11% superiore rispetto ai maschi in entrambi gli emisferi; non sono state invece rilevate differenze nel numero di neuroni (Witelson et al., 1995).
- 3) Nonostante le differenze sessuali nelle dimensioni del cervello, non sono riscontrabili differenze di genere per quanto riguarda l'intelligenza. I principali test standardizzati di intelligenza non mostrano infatti differenze sessuali apprezzabili.

In generale sono disponibili pochi dati che facciano corrispondere differenze sessuali strutturali a differenze sessuali funzionali e qualora vi siano correlazioni di questo tipo non significa che il comportamento evidenziato sia innato, in quanto l'esperienza può modificare le differenze sessuali nella struttura cerebrale. E, nonostante l'espansione osservata nel campo delle tecniche di neuroimmagine in vivo, che permettono di osservare i soggetti mentre sono impegnati in compiti che tipicamente mostrano differenze di genere, non si ha ancora un chiaro quadro della natura e localizzazione dei correlati neurali legati alle differenze sessuali (Hines, 2005).

1.2.2 Il corpo calloso

Un altro elemento anatomico tipicamente associato allo studio delle differenze di genere nel cervello è il corpo calloso, costituito da un fascio di oltre 200 milioni di assoni con funzione di collegamento tra i due emisferi cerebrali. Le ricerche ad esso associate ci consegnano risultati controversi, in parte perché derivanti da dati autoptici, in parte perché, nel comparare le dimensioni di elementi presenti nel cervello, bisognerebbe concordare nei criteri da utilizzare.

Sarebbe naturale pensare che, visto che in media gli uomini possiedono cervelli di dimensioni maggiori, questa differenza vada nella stessa direzione per quanto riguarda il corpo calloso; e in effetti alcuni studi riportano proprio questo. Ma uno studio del 1982 di De Lacoste-Utamsing e Holloway suggerisce una differenza di genere nella direzione opposta. I risultati derivano da un campione di 14 autopsie cerebrali, 9 maschi e 5 femmine, e hanno evidenziato come lo splenio (la parte posteriore del corpo calloso) fosse più grande nelle femmine rispetto ai maschi. Gli autori stessi ammettono di poter fare solamente delle speculazioni sulle potenziali ricadute funzionali di tali risultati. Sulla base del ruolo che alcuni studi (principalmente basati su modelli animali)

attribuiscono allo splenio nel passaggio dell'informazione spaziale da un emisfero all'altro, i ricercatori ipotizzano che, qualora si rivelasse vera l'ipotesi che avere uno splenio più grande implica un numero maggiore di connessioni tra un emisfero e l'altro e che il loro numero sia inversamente correlato al grado di lateralizzazione cerebrale, i risultati sarebbero coerenti con l'idea che il cervello delle donne sia meno lateralizzato, e quindi meno specializzato, per quanto riguarda le abilità visuospatiali rispetto alla controparte maschile (De Lacoste-Utamsing & Holloway, 1982).

Una rassegna del 1997, che ha incluso i dati derivati da 49 studi, non ha evidenziato alcuna differenza di genere, né nelle dimensioni né nella forma dello splenio. L'unica differenza apprezzabile risulta essere il fatto che gli uomini hanno dimensioni cerebrali medie maggiori, e di conseguenza hanno dimensioni medie maggiori per quanto riguarda l'intero corpo calloso, ma una volta tenuto conto di quest'aspetto e corretto i dati in tal senso, non sono riscontrabili differenze sesso-specifiche nelle dimensioni del corpo calloso (Bishop & Wahlsten, 1997).

Alcune ricerche considerano invece l'istmo, porzione del corpo calloso situata anteriormente allo splenio, come fonte di differenze sessuali. Witelson ha individuato una relazione tra le dimensioni dell'istmo, il sesso e la preferenza manuale. Esso risulta essere di dimensioni inferiori tra i destrimani rispetto a coloro che non hanno una preferenza manuale ben definita. Tra i destrimani, in particolare, l'istmo ha dimensioni maggiori nelle femmine rispetto ai maschi, ma questa differenza non è riscontrabile invece tra chi non ha una preferenza manuale ben definita (Witelson, 1989).

Sia per quanto riguarda gli studi che riportano differenze di genere nelle dimensioni dello splenio sia dell'istmo, basati inizialmente sui dati ottenuti dalle autopsie cerebrali, vi sono state difficoltà di replicazione, forse sulla base del fatto che erano stati utilizzati diversi criteri e metodologie di ricerca.

Il caso del corpo calloso condivide la medesima radice ideologica degli studi sulle dimensioni del cervello e riflette quella che è una problematica comune allo studio delle differenze di genere nel cervello. Non c'è un comune accordo sui criteri da utilizzare nelle ricerche, né sull'esistenza di eventuali differenze e nemmeno sul loro significato e tuttavia si assiste alla diffusione di popolari idee circa le differenze comportamentali di uomini e donne basate proprio su queste (spesso) inesistenti differenze strutturali.

Come visto in precedenza, le ricerche sulla morfologia del corpo calloso vanno incontro a difficoltà replicative e ci consegnano risultati controversi tra loro. Janowsky, in un articolo pubblicato nel 1989, riporta alcune possibili spiegazioni. Innanzitutto, le dimensioni del corpo calloso potrebbero non riflettere realmente il numero di fibre nervose e di conseguenza non costituire un buon indicatore per quanto riguarda la lateralizzazione e l'interconnessione emisferica. In aggiunta, è stimato che solo una piccola percentuale (2%) di neuroni corticali invii

i propri assoni attraverso il corpo calloso; numero forse troppo piccolo per poter causare così grandi differenze nei processi cognitivi di maschi e femmine. Viene infine avanzata una prospettiva interessante: ad essere maggiormente impattanti sarebbero infatti le differenze individuali nella forma e nelle dimensioni del corpo calloso e non quelle di genere. Dal momento che le differenze sessuali nel corpo calloso difficilmente sono riscontrabili e comunque non si fondano su evidenze neuropsicologiche di un diverso grado di lateralizzazione tra maschi e femmine, sarebbero quindi le differenze individuali nella morfologia cerebrale a giocare un ruolo nella specializzazione emisferica e nell'influenzare il comportamento umano (Janowsky, 1989).

L'ipotesi alla base delle ricerche sul corpo calloso è che il numero di fibre che attraversa i due emisferi rifletta il grado di connessione tra essi e, di conseguenza, una diversa dominanza emisferica di maschi e femmine in alcuni processi cognitivi.

In generale, si ritiene che i due emisferi cerebrali controllino la parte opposta del corpo e siano responsabili, in maniera diversa, di alcune funzioni mentali. Quest'organizzazione prende il nome di lateralizzazione e sembra essere soggetta a differenze sessuali. Ce ne viene fornito un esempio nel precedentemente citato studio di De Lacoste-Utamsing e Holloway (1989), in cui viene sostenuta l'ipotesi secondo cui il numero di connessioni è inversamente proporzionale al grado di lateralizzazione e di conseguenza le donne sono meno lateralizzate degli uomini per quanto riguarda le abilità visuospatiali. A questo proposito Rippon (2019) ci fornisce un ulteriore esempio di come quest'aspetto possa essere usato per sostenere una visione stereotipata del comportamento di uomini e donne. Spesso viene dato per certo l'assunto secondo cui l'emisfero destro sia responsabile per le abilità emozionali e di elaborazione globale, mentre quello sinistro per la logica e il linguaggio. Possedere un corpo calloso di dimensioni maggiori equivarrebbe quindi ad avere una maggiore connessione interemisferica e sarebbe coerente con l'idea comune che le donne siano naturalmente emotive ed intuitive. Gli uomini invece, essendo maggiormente lateralizzati, e quindi specializzati, possono sostanzialmente lasciar lavorare indipendentemente i due emisferi e, il "logico" emisfero sinistro dell'uomo può così non essere influenzato dalla controparte destra, quella "emotiva". Rippon conclude con una provocazione interessante, mostrando come in questo caso "piccolo è bello" (Rippon, 2019). È infatti interessante notare come, nel caso delle ricerche sulle dimensioni del cervello, la caratteristica preferibile fosse una maggiore grandezza, senza che vi fossero robuste prove a suo sostegno, mentre in questo caso si verifica il contrario. Il tentativo di attribuire alle differenze morfologiche un significato che sostenga differenze comportamentali stereotipiche è piuttosto comune nella ricerca sulle differenze sessuali nel cervello e ribadisce la tendenza, presente anche nel mondo della ricerca neuroscientifica, a valor sostenere lo status quo, ovvero una società dove a uomini e donne vengono assegnati ruoli rigidi, prefissati e diversi.

1.2.3 La sostanza grigia e la sostanza bianca

A trovare spazio all'interno del dibattito vi sono poi le ricerche sul rapporto fra la sostanza grigia, che rappresenta il volume complessivo delle cellule nervose, e quella bianca, che rappresenta invece l'insieme delle loro connessioni. Sono state infatti riportate differenze sessuali per quanto riguarda le proporzioni di questi due elementi all'interno del cervello.

I primi studi, basati su un esiguo numero di soggetti, hanno evidenziato dimorfismo sessuale rilevante solo per quanto riguarda la sostanza bianca, dal momento che sono state trovate significative differenze unicamente nei volumi di quest'ultima (Filipek et al., 1994; Passe et al., 1997). Nello studio di Filipek e colleghi del 1994, che ha coinvolto 20 giovani adulti, è stato evidenziato un volume di sostanza bianca dell'8% inferiore nelle femmine rispetto ai maschi. Allo stesso modo Passe e colleghi (1997) affermano nel loro studio come le differenze di genere siano attribuibili primariamente al volume della sostanza bianca e che gli uomini ne posseggano un volume superiore rispetto alle donne.

Studi successivi evidenziano che, mentre i volumi assoluti di sostanza bianca e di sostanza grigia sono più bassi nelle donne rispetto agli uomini, la differenza è più significativa per quanto riguarda la sostanza bianca, suggerendo che le donne hanno, complessivamente, un rapporto di sostanza grigia più alto. È in questa direzione che si muove lo studio di Gur e colleghi del 1999, riportando una percentuale maggiore di sostanza grigia nelle donne, mentre negli uomini viene evidenziata globalmente una percentuale maggiore di sostanza bianca e di liquido cerebrospinale. Gli autori affermano che, diversamente da quanto riportato nello studio di Filipek e colleghi (1994), nel quale non è stata raggiunta la significatività statistica per questo parametro, è stato riscontrato un volume assoluto di sostanza grigia più basso nelle donne. La causa viene attribuita al fatto che il campione utilizzato fosse più grande e riflettesse quindi una maggiore potenza statistica. Inoltre, è stato evidenziato che il rapporto tra sostanza grigia e bianca aumenta all'aumentare della capacità cranica nelle donne, mentre rimane stabile negli uomini. Viene offerta come potenziale spiegazione dei risultati che la differenza nella composizione del tessuto cerebrale possa riflettere una sorta di strategia adattiva rispetto al fatto che le donne possiedono un volume cerebrale complessivo, in media, inferiore. Dal momento che la sostanza grigia rappresenta la sede dell'elaborazione neurale, mentre la sostanza bianca il tessuto connettivo in grado di trasferire l'informazione alle varie regioni cerebrali, una percentuale di sostanza grigia maggiore renderebbe disponibile una porzione maggiore di tessuto per i processi elaborazione dell'informazione vera e propria. Le minori dimensioni dei cervelli delle donne rifletterebbero quindi la necessità di distanze inferiori per il passaggio delle informazioni e di conseguenza un minor bisogno di sostanza bianca. Viene successivamente messo in luce il fatto che la percentuale superiore di sostanza grigia è bilaterale nelle donne, mentre gli uomini mostrano effetti di lateralità (asimmetria), con una percentuale relativamente superiore nell'emisfero sinistro. Per gli autori risulta essere coerente con l'ipotesi che le donne siano meno asimmetriche e che gli uomini

siano altamente lateralizzati per le abilità linguistiche, anche se, in realtà, ammettono gli stessi autori, le asimmetrie cerebrali riscontrate sono piccole rispetto alle differenze sessuali nel rapporto tra sostanza grigia e bianca e gli uomini mostrano comunque una percentuale di sostanza grigia più bassa delle donne in entrambi gli emisferi (Gur et al., 1999).

Uno studio successivo (Allen et al., 2003) prende in esame le differenze nella composizione di sostanza grigia e bianca delle principali regioni cerebrali, a differenza delle precedenti ricerche concentrate su settori più grandi, come gli emisferi o l'intero cervello. Esso conferma che le differenze tra i sessi sono più significative per quanto riguarda la sostanza bianca e che non vale soltanto per l'intero cervello, ma esso è uno schema che si ripresenta in tutte le regioni cerebrali principali. Allen e colleghi (2003) affermano nel loro studio che il rapporto tra sostanza grigia e bianca nelle donne rispetto agli uomini è più alto nella quasi totalità delle regioni prese in esame (1.26 per gli uomini, 1.35 per le donne) ed è coerente con i risultati degli studi precedenti. L'interpretazione dei risultati fornita dagli autori è la seguente: la proporzione tra sostanza grigia e bianca è più elevata nelle donne a causa di una minor sostanza bianca posseduta, piuttosto che al fatto di possedere una maggior sostanza grigia (come sostenuto invece da Gur et al., 1999). Due sono i motivi principali che spingono gli autori a criticare l'interpretazione del rapporto tra sostanza grigia e bianca in termini di una maggior sostanza grigia posseduta:

- 1) Nonostante l'incremento osservato nella percentuale di sostanza grigia nelle donne, esse ne possiedono comunque un quantitativo assoluto inferiore rispetto agli uomini.
- 2) Le differenze sessuali nel rapporto sostanza grigia-sostanza bianca sono in realtà dovute a relativamente piccole differenze nella strutturazione della sostanza bianca.

Infine, gli autori sottolineano come le differenze sessuali nei volumi totali e nella proporzione tra sostanza grigia e bianca siano caratterizzati da fluttuazioni regionali in ogni parte del cervello, ma che esse non possano essere spiegate in termini di una corrispondenza diretta con processi di tipo funzionale (Allen et al., 2003). Proprio per questo motivo Rippon (2019) afferma come il rapporto sostanza grigia-sostanza bianca non sia un buon indicatore per distinguere i cervelli di donne e uomini e che sia stato utilizzato e strumentalizzato finendo per diventare l'ennesimo spauracchio neurosessista. La neuroscienziata riporta l'esempio di uno studio del 2005 di Haier e colleghi. Essi, utilizzando una tecnica di neuroimmagine chiamata morfometria basata sui voxel, erano interessati ad indagare le differenze sessuali per quanto riguarda la correlazione tra il quoziente intellettuale (QI) e i volumi di sostanza grigia o bianca. Gli autori sottolineano come i loro risultati rappresentino un importante punto di svolta nello studio della morfologia cerebrale connessa al funzionamento intellettuale. Per quanto riguarda gli uomini, è stato individuato un numero più significativo di correlazioni tra la struttura cerebrale e il QI nella sostanza grigia, mentre per le donne nella sostanza bianca. Rispettivamente, gli uomini in un numero di 6.5 volte superiore, mentre le donne 9 volte superiore. La neuroscienziata Rippon (2019) osserva come la mancanza di una discussione sul potenziale significato di questi risultati abbia rafforzato, inevitabilmente,

la credenza per cui si assegna al cervello delle donne un ruolo principale nell'assimilazione e integrazione delle informazioni (facendo riferimento alla sostanza bianca), mentre gli uomini sarebbero più centrati, o specializzati, a livello locale (sostanza grigia). In aggiunta, questo tipo di articoli, ampiamente citati all'interno della letteratura, vengono spesso utilizzati nell'ambito dei dibattiti sulle scuole divise per sesso di appartenenza e nell'ambito della sottorappresentazione delle donne nella scienza (Rippon, 2019). Non è difficile pensare che nel primo caso si sostenga la divisione tra maschi e femmine all'interno dell'istituzione scolastica, proprio in virtù del fatto che ragazzi e ragazze, a partire dalla morfologia dei loro cervelli, siano intrinsecamente diversi. Nel caso della sottorappresentazione delle donne nella scienza, plausibilmente, il riferimento al fatto che esse posseggano più correlazioni tra il QI e la struttura cerebrale nella sostanza bianca, viene utilizzato come giustificazione di questo fenomeno, in quanto sarebbero gli uomini a possedere il cervello "logico" e quindi più scientifico.

Riassumendo: le differenze sessuali nella struttura cerebrale esistono, anche se sono piuttosto rare e di non sempre chiara spiegazione, ma non possono in alcun modo essere ricondotte ad una presunta inferiorità intellettuale delle donne. Pensiero che, come abbiamo visto, pur mutando nel corso del tempo, tende a ricorrere all'interno della ricerca neuroscientifica.

2. Il neurosessismo

2.1 Inquadramento del concetto

In tempi recenti sono stati pubblicati una serie di testi e ricerche sulle differenze di genere che hanno raggiunto elevati livelli di popolarità e diffusione tra il pubblico. La loro caratteristica peculiare risiede nel fatto che attingono dalla letteratura neuroscientifica nel tentativo di supportare (e giustificare) il presunto innatismo delle differenze psicologiche tra uomo e donna. Questo quadro viene analizzato per la prima volta da Cordelia Fine in un articolo del 2008 pubblicato sulla rivista *Neuroethics*, nel quale è la neuroscienziata stessa a coniare il termine di “neurosessismo” (Fine, 2008). Per neurosessismo si intende quella pratica mediante la quale, facendo leva sul rispetto e l'autorità conferiti al linguaggio neuroscientifico moderno, si intende però sostenere una visione innatista e fissa delle differenze sessuali, arrivando persino ad utilizzare affermazioni pseudoscientifiche e prive di ogni rigore epistemologico e scientifico.

La neuroscienziata italiana Raffaella Rumiati (2010) osserva il modo in cui il cervello, un tempo accessibile soltanto indirettamente, possa oggi essere rappresentato visivamente attraverso i colorati pixel delle tecniche di neuroimmagine funzionale. Il potere esplicativo conferito alle neuroscienze risulta però spesso ingiustificato e al di sopra di quello che le tecniche di neuroimmagine sono, ad oggi, realmente in grado di spiegare (Rumiati, 2010). Riguardo l'apparente accessibilità della ricerca neuroscientifica si è espressa anche Rippon (2019). Secondo la studiosa, infatti, le neuroscienze possono apparire come maggiormente comprensibili rispetto alla più complessa ricerca genetica e neurobiologica e di conseguenza come più vicine all'esperienza quotidiana delle persone comuni. Da parte degli studiosi e divulgatori in questo campo ne deriva quindi una grossa responsabilità. Quando si parla di differenze sessuali usare termini come “consistente” o “essenziale” nel caso di piccole grandezze d'effetto riscontrate non è una buona pratica scientifica, così come non lo è ignorare le variabili che esulano dal sesso di appartenenza, ma che potrebbero ugualmente avere un'influenza. Per Rippon, l'eccessivo credito dato al biologismo e all'innatismo delle differenze porta a percepire l'esperienza umana come fissa ed immutabile, sottovalutando il potere plastico e trasformativo del nostro cervello, di cui soltanto ora cominciamo ad avere un'assaggio (Rippon, 2019).

Nel suo pionieristico articolo Fine (2008) riporta come non tanto virtuosi esempi due già precedentemente citati autori, ovvero Louann Brizendine (2006) e Simon Baron-Cohen (2004). La prima, nel suo libro *The female brain*, arriva ad affermare che, qualora una madre volesse intraprendere una carriera lavorativa, sarebbe costretta a fare i conti con il proprio cablaggio naturale e peculiare del cervello femminile. La coesistenza di maternità e carriera porterebbe infatti ad uno stress e sovraccarico neurologico che le toglierebbe quelle risorse cognitive che potrebbero essere meglio impiegate nella cura dei figli. La soluzione, a detta dell'autrice, sarebbe quella di comprendere (ed accettare passivamente) l'innatismo biologico (presunto) per poter

pianificare al meglio la propria vita (Brizendine, 2006). Baron-Cohen, d'altro canto, sostiene che uomini e donne siano diversamente "programmati", gli uni per comprendere e costruire sistemi, le altre per l'empatia (Baron-Cohen, 2004). Non è difficile comprendere perché questo tipo di affermazioni risulti appetibile per gli uomini, dal momento che spesso si attribuiscono loro invidiabili caratteristiche psicologiche, considerate di alto livello, come nel caso di quanto sostenuto da Baron-Cohen. Secondo Fine (2008) l'appetibilità del neurosessimo per le donne risiederebbe invece in quello che viene definito da Jost e Hunyady come "la funzione palliativa di giustificazione del sistema". Si tratta della capacità di razionalizzare lo stato di cose relativo alla composizione della struttura sociale per arrivare a percepirla come giusta, naturale e di conseguenza inevitabile (Jost & Hunyady, 2003). In quest'ottica il neurosessimo fungerebbe da palliativo per meglio sopportare uno stato di cose che, sebbene mutato ed addolcito nel corso del tempo, assegna ancora all'uomo l'ambito di intervento pubblico, mentre alla donna la sfera domestica.

Il neurosessimo non è altro che la declinazione in ambito neuroscientifico degli stereotipi di genere, volta nella maggior parte dei casi a sostenere una visione innatista ed immutabile delle differenze sessuali. La divulgazione in ambito neuroscientifico, di conseguenza, porta con sé una richiesta di forte responsabilità e prudenza nell'interpretazione dei dati e nella successiva diffusione al pubblico a causa di fatto che ha il potere di plasmare la coscienza collettiva riguardo le differenze.

2.2 I problemi metodologici nello studio delle differenze sessuali e il file drawer effect

Per meglio comprendere quali siano i problemi metodologici legati allo studio delle differenze sessuali è opportuno osservare come esse vengono misurate. Innanzitutto, come suggerisce Rumiati (2010), vengono selezionati due campioni che possano essere rappresentativi della popolazione maschile e di quella femminile. Successivamente si verifica se le differenze sono da imputarsi al caso oppure se realmente i campioni differiscono tra loro in maniera significativa. La probabilità che ciò si verifichi è data dalla combinazione di tre fattori, ovvero la media, la grandezza del campione e la variabilità. La variabilità viene espressa mediante la deviazione standard, ottenuta sottraendo la media del gruppo di appartenenza dal valore posseduto dal singolo soggetto sperimentale, sommando poi le differenze ed infine dividendo per la grandezza totale del campione. Quanto più i valori si allontanano dalla media, tanto più grande sarà la deviazione standard. Un altro modo per rappresentare la differenza tra due gruppi, all'interno della ricerca, è mediante la grandezza dell'effetto, espressa tramite un valore statistico denominato "d di Cohen". Esso si ottiene dividendo la differenza tra le medie dei gruppi per la media delle deviazioni standard dei due gruppi (Rumiati, 2010)

Quando si tratta di voler misurare le differenze sessuali in ambito psicologico, osserva Hines (2005), la situazione sembra complicarsi ulteriormente a causa del fatto che le caratteristiche psicologiche non possono essere osservate in maniera diretta e che non sempre esiste un accordo sugli strumenti e metodologie d'indagine da utilizzare. Inoltre, questo campo di ricerca più di ogni altro è influenzato dalle opinioni personali riguardanti le differenze sessuali, da cui nemmeno gli scienziati sono esenti. Di seguito sono riportati quattro problemi nello studio delle differenze sessuali, individuati per la prima volta da Maccoby e Jacklin (1974) e successivamente approfonditi da Hines (2005):

- La percezione del mondo è filtrata attraverso un insieme di credenze personali e le persone sono portate a preferire le informazioni coerenti con le proprie convinzioni. Nel caso dello studio sulle differenze sessuali può tradursi in una loro sovra o sottostima.
- Vi è la possibilità che le differenze sessuali in una determinata caratteristica psicologica siano diverse a seconda della situazione in cui vengono prese in esame.
- Spesso accade che i risultati ottenuti mediante metodologie diverse portino a risultati che contrastano fra loro.
- Sembra esserci la tendenza a pubblicare solo quegli studi in cui vengono rilevate differenze sessuali e a non pubblicare invece studi analoghi dove tali differenze non sono state trovate, poiché è preferibile trovare una differenza che non trovarla.

L'ultima problematica citata riflette l'influenza del cosiddetto "bias di pubblicazione", una distorsione cognitiva per cui la decisione se pubblicare o meno una ricerca è influenzata dal risultato ottenuto. Per come è organizzata la pratica odierna della pubblicazione in ambito accademico, osserva Gina Rippon (2019), vi è una probabilità maggiore di inviare la propria ricerca quando l'ipotesi sperimentale sostiene l'esistenza di differenze. Qualora i risultati non evidenziassero alcuna differenza, difficilmente verrebbero inviati e ancor meno pubblicati. L'ipotesi avanzata dalla neuroscienziata è che potrebbe esistere un molto più consistente insieme di studi che non riscontrano differenze rispetto a quello che invece ne trova (Gina Rippon, 2019).

Le conseguenze di questo tipo di distorsione vengono affrontate da Rosenthal in un articolo del 1979, in cui si afferma che non si può sapere con precisione, dato un campo di ricerca, quanti studi siano stati fatti ma mai riportati. Lo psicologo individua in questa pratica la presenza del "file drawer effect" (o effetto di archiviazione) a causa del quale arriverebbero a pubblicazione il 5% degli studi contenenti l'errore di primo tipo (o falso positivo), ovvero dove viene riscontrato un effetto positivo (significativo) nonostante non sia realmente presente, mentre il 95% di studi che mostrano risultati non significativi finirebbero nel "cassetto" dei ricercatori, ovvero non vengono pubblicati (Rosenthal, 1979).

Gli studi di neuroimmagine sulle differenze sessuali non sembrano essere al riparo da questo tipo di problemi, come è stato dimostrato da uno studio di David e colleghi (2018). I ricercatori hanno

condotto un'analisi della prevalenza in letteratura di quei risultati a sostegno delle differenze sessuali e della relazione tra la grandezza del campione e il numero di aree cerebrali in cui sono state identificate differenze sessuali. Dei 179 articoli analizzati soltanto 2 hanno indicato chiaramente nel titolo il fatto di non aver trovato differenze, mentre l'88% del totale degli articoli ha riportato una differenza di qualche tipo. Inoltre, stranamente, non è stata riscontrata alcuna relazione tra la grandezza del campione e il numero di aree cerebrali in cui sono state identificate delle differenze. Di norma, più numeroso è il campione maggiore è la potenza statistica, a cui dovrebbe corrispondere un numero maggiore di aree identificate, mentre vale il contrario per i campioni più ridotti. Data la ridotta grandezza del campione tipica degli studi di neuroimmagine, infatti, non si spiega un così alto numero di risultati statisticamente significativi. L'eccessiva prevalenza di risultati positivi e la mancanza di correlazione tra i due fattori sopracitati inducono gli autori a sostenere l'esistenza del bias di pubblicazione e di significatività eccessiva anche negli studi sulle differenze sessuali nel cervello condotti mediante risonanza magnetica funzionale (David et al., 2018).

Un aspetto che non bisognerebbe mai dimenticare quando ci si approccia agli studi di neuroimmagine sulle differenze sessuali, ci ricorda Fine (2010), è che le macchie colorate che noi vediamo sulle scansioni cerebrali non corrispondono alla vera e propria attività cerebrale. La risonanza magnetica funzionale e la tomografia a emissione di positroni non sono in grado di misurare direttamente l'attività dei neuroni, ma utilizzano un tramite per rappresentarla. In un caso i cambiamenti dei livelli di ossigeno nel sangue, nell'altro un isotopo radioattivo. Questo campo risulta particolarmente suscettibile nel riscontrare risultati non del tutto autentici a causa del fatto che i punti colorati delle neuroimmagini rappresentano la significatività di tipo statistico in coda ad un complesso sistema di analisi (Fine, 2010). Per questo motivo, per arrivare alla conclusione che esista una reale differenza tra i sessi, risulta di fondamentale importanza non basarsi su un unico studio che riporta differenze sessuali, ma su un numero maggiore di studi che arrivano alla medesima conclusione.

2.3 Il significato politico degli stereotipi riguardanti le differenze sessuali nel cervello

Pensare che i cervelli di maschi e femmine, a livello anatomico o funzionale, siano in qualche modo diversi, può portare a ritenere giuste e naturali anche le differenze nell'assetto sociale e civile basate sul sesso di appartenenza. Se i cervelli differiscono tra un sesso e l'altro, potrebbero esserci ruoli più adatti per l'uno o per l'altro in ambito sociale, così come in quello lavorativo. La corrente femminista all'interno della ricerca neuroscientifica, ci informa Fine (2013), ritiene che l'utilizzo delle tecniche di neuroimmagine funzionale nello studio delle differenze sessuali, seppur spesso manchevole del rigore scientifico necessario, abbia rafforzato, legittimandoli, gli stereotipi e i ruoli di genere. A queste accuse di neurosessismo alcuni ricercatori hanno risposto

affermando che l'eccessiva enfasi su questo tipo di pericoli rischia invece di influenzare negativamente il progresso scientifico in questo campo. Fine sostiene inoltre che l'uso delle tecniche di neuroimmagine nello studio delle differenze sia particolarmente suscettibile ai falsi positivi, che favorisca la diffusione di stereotipi riguardanti ipotetiche interpretazioni funzionali delle differenze cerebrali e che sia non sufficientemente sensibile al potenziale plastico della mente. La conclusione a cui arriva la neuroscienziata è che, in questo modo, c'è il rischio che le differenze vengano presentate come eccessivamente ampie e significative a livello funzionale, così come eccessivamente fisse. Si verrebbe quindi a creare una distorsione in favore dell'innatismo e dell'immobilità delle differenze sessuali nel cervello, a sostegno del cosiddetto "essenzialismo di genere" (Fine, 2013). Esso fa riferimento a presunte e differenti "essenze" di uomini e donne che giustificerebbero le differenze facendole sembrare parte della natura stessa dell'individuo e di conseguenza inevitabili o addirittura auspicabili.

Può essere individuata una relazione tra l'eccessivo biologismo, rappresentato da una rigida interpretazione innata e permanente delle differenze, e il sostegno dello status quo, in particolar modo per quanto riguarda la divulgazione scientifica nei confronti della società comune. Brescoll e LaFrance (2004) hanno dimostrato che l'orientamento politico dei giornali influenza il modo di presentare le ricerche scientifiche. Sembra, infatti, che i giornali conservatori, in misura maggiore di quelli progressisti, attribuiscono alle differenze sessuali cause di natura biologica. In aggiunta pare che l'esposizione a spiegazioni di tipo biologico porti ad approvare in misura maggiore gli stereotipi di genere, mentre spiegazioni sociali favorirebbero una visione dell'individuo come passibile di cambiamento. Le difese dei lettori, secondo le ricercatrici, potrebbero abbassarsi proprio perché si tratta di articoli scientifici, ritenuti perlopiù oggettivi. Le persone potrebbero accettare le spiegazioni fornite sulle differenze sessuali senza sottoporle ad un esame critico. La presentazione delle ricerche scientifiche da parte dei media non solo è in grado di mutare le convinzioni delle persone, ma può anche rafforzarne l'ideologia politica, creando un circolo vizioso a sostegno dell'ideologia conservatrice (Brescoll & LaFrance, 2004).

Le affermazioni e teorie neuroscientifiche sulle differenze sessuali, come ad esempio quelle di Brizendine o la teoria dell'empatizzazione-sistematizzazione di Baron-Cohen (2004), sembrano godere di una particolare popolarità tra il pubblico. Una potenziale risposta del perché questo avvenga può essere ritrovata in uno studio di Weisberg e colleghi del 2008. L'ipotesi degli autori è che l'informazione neuroscientifica contenuta nella spiegazione di un fenomeno psicologico possa in qualche modo interferire con l'abilità delle persone di giudicare in maniera critica la logica di quella stessa spiegazione. Quest'ipotesi si è dimostrata vera nel caso in cui ad essere testati sono stati due gruppi di non esperti. L'informazione neuroscientifica, seppur logicamente irrilevante ai fini della spiegazione, ha contribuito a far giudicare come più soddisfacente la spiegazione del fenomeno psicologico, in particolar modo quando si trattava di una spiegazione scadente. Quando ad essere testato è stato un gruppo di neuroscienziati, invece, la presenza

dell'informazione neuroscientifica ha portato a far giudicare come meno soddisfacente soprattutto la spiegazione qualitativamente migliore, a testimonianza del fatto che gli esperti in materia hanno riconosciuto l'informazione come superflua ai fini della spiegazione del fenomeno. Il fatto che l'informazione irrilevante possa interferire con la capacità di giudizio delle persone dovrebbe far mettere in guardia rispetto alla percezione e all'utilizzo delle informazioni neuroscientifiche al di fuori dei laboratori. Esse hanno, infatti, il potere di influenzare le convinzioni delle persone sulla responsabilità individuale, sull'educazione e sulla natura stessa dell'individuo. Gli autori invitano quindi alla prudenza nell'applicare i risultati neuroscientifici alle problematiche sociali (Weisberg et al., 2008). La particolare attrattività che le spiegazioni neuroscientifiche sembrano avere non solo è in grado di spiegare la popolarità riscossa da determinate teorie dal dubbio rigore scientifico, ma anche il mantenimento e l'appoggio di uno status quo iniquo tra i sessi, in virtù del fatto che possono far apparire più legittime le affermazioni pseudoscientifiche. La loro diffusione, anche nell'eventualità in cui venissero smentite, contribuisce inevitabilmente a rafforzare e legittimare gli stereotipi di genere propri del pensiero comune, in particolare quelli riguardanti le differenze cerebrali.

Discussione

La ricerca sulle differenze sessuali a livello cerebrale è stata caratterizzata da risultati contrastanti fra loro, che spesso non sono in grado di restituire un quadro chiaro ed univoco. I dimorfismi sessuali a livello neuroanatomico sono estremamente rari e spesso, anche quando sono presenti, non è ancora possibile attribuire loro un particolare significato. La presenza di differenze di tipo cognitivo tra uomo e donna, le più evidenti delle quali nelle abilità spaziali e verbali, sono in realtà molto piccole. Tuttavia, il riscontro di tali differenze ha portato, anche all'interno della ricerca neuroscientifica, al tentativo di legittimare gli stereotipi di genere e contribuire al mantenimento di uno stato di cose che assegna all'uomo e alla donna ruoli diversi, rigidi e permanenti, in virtù del fatto che possiedono cervelli intrinsecamente diversi.

All'interno del dibattito natura-cultura si è cercato di attribuire alle differenze spiegazioni di natura biologica in un caso e sociale nell'altro, ma questi due aspetti risultano spesso talmente intrecciati fra loro da non essere in grado di restituire risposte definitive. Il tentativo di attribuire cause di natura biologica alle differenze sessuali nel cervello, in particolare, sembra essere associato al pensiero più tradizionale e conservatore che attribuisce alle differenze un significato ideologico. Come si è visto, infatti, fare riferimento ad un'organizzazione permanente del cervello porta a percepire gli stereotipi sulle differenze sessuali nel cervello come immutabili e leciti. Negli ultimi anni, all'interno del campo della ricerca neuroscientifica, si è delineata una corrente che può in qualche modo essere definita "femminista". Studiose come Cordelia Fine, Gina Rippon e Raffaella Rumiati sono soltanto alcune delle personalità che si occupano di contrastare il "neurosessismo". Dati i numerosi problemi metodologici evidenziati nello studio neuroscientifico delle differenze di genere, ne deriva un generale invito alla prudenza nell'interpretazione dei risultati in questo campo. Prudenza che risulta necessaria data la notevole popolarità e influenza che le spiegazioni neuroscientifiche sembrano avere sulle capacità di giudizio delle persone.

Un interessante approccio alternativo nello studio delle differenze cerebrali viene proposto da Gina Rippon (2019). Vista l'inconsistenza generale delle differenze sessuali registrate nello studio del cervello, l'invito è a porre la persona e le differenze individuali al centro dell'indagine. Il potere informativo delle differenze individuali può oggi, grazie ai più moderni sistemi di neuroimmagine, essere evidenziato grazie alla creazione, ad esempio, di profili di connettività funzionale unici per ciascun individuo. Possono in questo modo essere compresi i fattori che causano cambiamenti nel cervello, di cui il sesso biologico di appartenenza rappresenta soltanto uno dei tanti.

Riferimenti bibliografici

- Allen, J. S., Damasio, H., Grabowski, T. J., Bruss, J., & Zhang, W. (2003). Sexual dimorphism and asymmetries in the gray–white composition of the human cerebrum. *Neuroimage*, *18*(4), 880-894.
- Baez, S., Flichtentrei, D., Prats, M., Mastandueno, R., García, A. M., Cetkovich, M., & Ibáñez, A. (2017). Men, women... who cares? A population-based study on sex differences and gender roles in empathy and moral cognition. *PloS one*, *12*(6), e0179336.
- Baron-Cohen, S., Richler, J., Bisarya, D., Guranathan, N., & Wheelwright, S. (2003). The systemizing quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high–functioning autism, and normal sex differences. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *358*(1430), 361-374.
- Baron-Cohen, S. (2004). *The essential difference*. Penguin UK.
- Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of autism and developmental disorders*, *34*(2), 163-175.
- Belli, G. (2016). *La donna abitata*. E/O Edizioni.
- Bishop, K. M., & Wahlsten, D. (1997). Sex differences in the human corpus callosum: myth or reality?. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *21*(5), 581-601.
- Björkqvist, K., Nygren, T., Björklund, A. C., & Björkqvist, S. E. (1994). Testosterone intake and aggressiveness: real effect or anticipation?. *Aggressive Behavior*, *20*(1), 17-26.
- Blinkhorn, S. (2005). A gender bender. *Nature*, *438*(7064), 31-32.
- Block, J. H. (1976). ISSUES, PROBLEMS, AND PITFALLS IN ASSESSING SEX DIFFERENCES: A CRITICAL REVIEW OF" THE PSYCHOLOGY OF SEX DIFFERENCES". *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development*, *22*(4), 283-308.
- Brescoll, V., & LaFrance, M. (2004). The correlates and consequences of newspaper reports of research on sex differences. *Psychological Science*, *15*(8), 515-520.
- Brizendine, L. (2006). *The female brain*. Broadway Books.
- Christov-Moore, L., Simpson, E. A., Coudé, G., Grigaityte, K., Iacoboni, M., & Ferrari, P. F. (2014). Empathy: Gender effects in brain and behavior. *Neuroscience & biobehavioral reviews*, *46*, 604-627.
- David, S. P., Naudet, F., Laude, J., Radua, J., Fusar-Poli, P., Chu, I., ... & Ioannidis, J. (2018). Potential reporting bias in neuroimaging studies of sex differences. *Scientific reports*, *8*(1), 1-8.
- De Lacoste-Utamsing, C., & Holloway, R. L. (1982). Sexual dimorphism in the human corpus callosum. *Science*, *216*(4553), 1431-1432.
- Eisenberg, N., & Lennon, R. (1983). Sex differences in empathy and related capacities. *Psychological bulletin*, *94*(1), 100.
- Feng, J., Spence, I., & Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological science*, *18*(10), 850-855.
- Filipek, P. A., Richelme, C., Kennedy, D. N., & Caviness Jr, V. S. (1994). The young adult human brain: an MRI-based morphometric analysis. *Cerebral cortex*, *4*(4), 344-360.

- Fine, C. (2008). Will working mothers' brains explode? The popular new genre of neurosexism. *Neuroethics*, 1(1), 69-72.
- Fine, C. (2010). *Delusions of gender: How our minds, society, and neurosexism create difference*. WW Norton & Company.
- Fine, C. (2013). Is there neurosexism in functional neuroimaging investigations of sex differences?. *Neuroethics*, 6(2), 369-409.
- Fischer, A. H. (2000). *Gender and emotion: Social psychological perspectives*. Cambridge University Press.
- Gilmore, J. H., Lin, W., Prastawa, M. W., Looney, C. B., Vetsa, Y. S. K., Knickmeyer, R. C., ... & Gerig, G. (2007). Regional gray matter growth, sexual dimorphism, and cerebral asymmetry in the neonatal brain. *Journal of Neuroscience*, 27(6), 1255-1260
- Giedd, J. N., Castellanos, F. X., Rajapakse, J. C., Vaituzis, A. C., & Rapoport, J. L. (1997). Sexual dimorphism of the developing human brain. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 21(8), 1185-1201.
- Gould, S. J. (1980). *The panda's thumb: More reflections in natural history*. WW Norton & Company.
- Gur, R. C., Turetsky, B. I., Matsui, M., Yan, M., Bilker, W., Hughett, P., & Gur, R. E. (1999). Sex differences in brain gray and white matter in healthy young adults: correlations with cognitive performance. *Journal of Neuroscience*, 19(10), 4065-4072.
- Haier, R. J., Jung, R. E., Yeo, R. A., Head, K., & Alkire, M. T. (2005). The neuroanatomy of general intelligence: sex matters. *NeuroImage*, 25(1), 320-327.
- Hines, M. (2005). *Brain gender*. Oxford University Press.
- Hirnstein, M., Stuebs, J., Moè, A., & Hausmann, M. (2022). Sex/gender differences in verbal fluency and verbal-episodic memory: a meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 17456916221082116.
- Hoffman, M. L. (1977). Sex differences in empathy and related behaviors. *Psychological bulletin*, 84(4), 712.
- Hyde, J. S. (1984). How large are gender differences in aggression? A developmental meta-analysis. *Developmental psychology*, 20(4), 722.
- Hyde, J. S., & Linn, M. C. (1988). Gender differences in verbal ability: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 104(1), 53.
- Janowsky, J. S. (1989). Sexual dimorphism in the human brain: Dispelling the myths. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 31(2), 257-263.
- Jost, J., & Hunyady, O. (2003). The psychology of system justification and the palliative function of ideology. *European review of social psychology*, 13(1), 111-153.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 1479-1498.
- Lynn, R. (1994). Sex differences in intelligence and brain size: A paradox resolved. *Personality and individual differences*, 17(2), 257-271.

- Maccoby, E. E., & Jacklin, C. N. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford University Press.
- Mazur, A., & Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral and brain sciences*, 21(3), 353-363.
- Michalska, K. J., Kinzler, K. D., & Decety, J. (2013). Age-related sex differences in explicit measures of empathy do not predict brain responses across childhood and adolescence. *Developmental cognitive neuroscience*, 3, 22-32.
- Moè, A., & Pazzaglia, F. (2006). Following the instructions!: Effects of gender beliefs in mental rotation. *Learning and Individual differences*, 16(4), 369-377.
- Passe, T. J., Rajagopalan, P., Tupler, L. A., Byrum, C. E., Macfall, J. R., & Krishnan, K. (1997). Age and sex effects on brain morphology. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*.
- Rabinowicz, T., Dean, D. E., McDonald-Comber Petetot, J., & de Courten-Myers, G. M. (1999). Gender differences in the human cerebral cortex: more neurons in males; more processes in females. *Journal of Child Neurology*, 14(2), 98-107.
- Rippon, G. (2019). *The Gendered Brain: The new neuroscience that shatters the myth of the female brain*. Random House.
- Rosenthal, R. (1979). The file drawer problem and tolerance for null results. *Psychological bulletin*, 86(3), 638.
- Rumiati, R. (2010). *Donne e uomini: [si nasce o si diventa?]*. Il mulino.
- Seibt, B., & Förster, J. (2004). Stereotype threat and performance: how self-stereotypes influence processing by inducing regulatory foci. *Journal of personality and social psychology*, 87(1), 38.
- Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., Pugh, K. R., Constable, R. T., Skudlarski, P., Fulbright, R. K., ... & Gore, J. C. (1995). Sex differences in the functional organization of the brain for language. *Nature*, 373(6515), 607-609.
- Tricker, R., Casaburi, R., Storer, T. W., Clevenger, B., Berman, N., Shirazi, A., & Bhasin, S. (1996). The effects of supraphysiological doses of testosterone on angry behavior in healthy eugonadal men--a clinical research center study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 81(10), 3754-3758.
- Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological bulletin*, 117(2), 250.
- Weisberg, D. S., Keil, F. C., Goodstein, J., Rawson, E., & Gray, J. R. (2008). The seductive allure of neuroscience explanations. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(3), 470-477.
- Witelson, S. F. (1989). Hand and sex differences in the isthmus and genu of the human corpus callosum: a postmortem morphological study. *Brain*, 112(3), 799-835.
- Witelson, S. F., Glezer, I. I., & Kigar, D. L. (1995). Women have greater density of neurons in posterior temporal cortex. *Journal of Neuroscience*, 15(5), 3418-3428.