



la Bussola

Classificazione Decimale Dewey:

111.85 (23.) PROPRIETÀ CLASSICHE DELL'ESSERE. BELLEZZA

MAURIZIO MEMO

**IL MISTERO
E IL FASCINO
DELLA BELLEZZA
TRA LA MITOLOGIA GRECA
E LE NEUROSCIENZE**



la Bussola



la Bussola

©

ISBN

979-12-5474-700-1

PRIMA EDIZIONE

ROMA 28 FEBBRAIO 2025

INDICE

- 7 Bellezza e Neuroestetica
- 15 La storia moderna
- 21 Partiamo da tanti anni fa
- 25 Bello come un Dio
- 29 La bellezza secondo i filosofi greci
- 33 Facciamo un salto di qualche secolo
- 37 Il mondo dei sens(or)i
- 45 Fattori che influenzano la percezione della bellezza
- 49 Elogio dell'imperfezione: l'attrazione verso l'inatteso
- 55 Una bellezza misteriosa
- 59 Note conclusive

BELLEZZA E NEUROESTETICA

Quando si esamina come diversi individui affrontino la domanda “*Cos'è che identifichiamo come “bello”?*”, spesso ci si accorge che gli obiettivi e le riflessioni sono simili, solo che ciascuno li affronta dalla propria prospettiva e con i propri metodi di indagine. Non sempre si raggiunge una valutazione condivisa.

Affrontare la complessità della percezione della bellezza è un compito certamente arduo che non necessariamente potrà portare a conclusioni certe. Si può partire dalla considerazione, generalmente accettata dalla comunità scientifica, che la percezione della bellezza sia il risultato di un processo cognitivo e mentale indubbiamente soggettivo e legato alla identificazione di alcuni elementi che stimolano specifiche attività cerebrali in modo unico per chi li sperimenta. Le sue manifestazioni sono innumerevoli e la Scienza, nella sua disciplina della Neuroestetica, sta cercando di capire le dinamiche funzionali che si mettono in moto nel nostro cervello e che producono quelle reazioni emotive che portano alla percezione della bellezza.

Al momento della stesura di questa monografia, la banca dati della National Library of Medicine del National Institutes of Health (Pubmed) riporta più di 300 articoli sul tema “Neuroscience of Beauty”, tutti pubblicati negli ultimi venti anni. Questi numeri riflettono il recente interesse verso questa tematica pur nella consapevolezza delle difficoltà nell’attuare un approccio scientifico a questi studi. Per avere dei termini di paragone, nello stesso periodo di tempo gli articoli scientifici sul tema “Brain and Artificial Intelligence”, la branca delle Neuroscienze che studia i meccanismi cerebrali coinvolti nel processo decisionale in campo etico, economico e sociale, e le applicazioni di queste conoscenze nella elaborazione di algoritmi, sono circa 27.000. Uno dei fattori che probabilmente stimola e contemporaneamente limita l’interesse verso lo studio delle Neuroscienze della bellezza sta nella necessità di un approccio olistico e aperto a conoscenze che possono cambiare radicalmente in modo di pensare.

La parola “aesthetica” ha origine dal greco *αἴσθησις*, che significa “sensazione”, e dal verbo *αἰσθάνομαι*, che significa *percepire attraverso la mediazione del senso*. Originariamente l’estetica infatti non è una parte a se stante della filosofia, ma l’aspetto della conoscenza che riguarda l’uso dei sensi. Nella sua versione moderna, l’estetica si occupa di tutto ciò che genera emozioni; coinvolge prevalentemente le arti visive ma, più in generale, l’espressione artistica. Richiede una alta specializzazione cerebrale sia per chi la crea che per chi la percepisce.

Negli ultimi 20 anni la neurobiologia, attraverso l’utilizzo della Risonanza Magnetica Nucleare funzionale, ha permesso di studiare i meccanismi cerebrali responsabili di ciò che proviamo osservando uno splendido quadro,

ascoltando una musica appassionante o anche in situazioni più raffinate, come succede ai matematici, davanti al piacere estetico di formule e teoremi. Su questo campo sono stati fatti molti progressi e sono state svelate le aree e i circuiti cerebrali coinvolti nelle reazioni emotive.

Come ricercatori in Neurobiologia non possiamo tuttavia aspirare alla definizione della bellezza ma soltanto porci una semplice domanda: quali sono i meccanismi neurali che sono coinvolti nell'esperienza della bellezza. Così facendo si aprono nuovi orizzonti nella comprensione dei processi neurofisiologici implicati nella generazione di uno stato emotivo che ha un'enorme importanza per tutti gli esseri umani.

Ci si interroga da molti millenni su cosa unisca le diverse esperienze legate alla bellezza. Anche solo dieci anni fa si avanzavano diverse teorie in parte contrastanti. Alcune tra queste sostenevano un coinvolgimento dell'intero cervello, altre associavano l'emozione estetica a specifiche aree cerebrali, altre ancora parlavano della bellezza come una questione scientificamente non affrontabile. Nessuna è probabilmente esatta. L'esperienza della bellezza si accompagna sempre all'attività neurale di una specifica area del cervello deputato all'elaborazione delle emozioni denominata field A1, situata nella corteccia orbito frontale mediale (mOFC). Questa attività è anche quantificabile sotto forma di consumo di ossigeno. Più intensa è l'esperienza del bello, più intensa sarà l'attività funzionale registrata nell'mOFC.

L'identificazione di un'area cerebrale attivata da una esperienza di bellezza rappresenta solo una parte della conoscenza del processo. Questi studi rientrano nel pensiero scientifico che si fonda sulla associazione tra aree cerebrali e funzione, di gran moda agli inizi del secolo scorso. L'idea

che le diverse regioni cerebrali siano deputate a singole e specifiche funzioni è stata messa in discussione dai recenti studi sulla riabilitazione motoria e sensoriale a seguito di episodi traumatici. La possibilità di poter recuperare funzioni cerebrali perse per degenerazione dei neuroni predisposti a tale funzione, per esempio a seguito di un evento ischemico, con il coinvolgimento di altre aree cerebrali ha aperto nuove visioni sulle potenzialità cerebrali e, di conseguenza, su nuovi interventi terapeutici sia farmacologici che non-farmacologici.

Il concetto di plasticità neuronale e neurogenesi, ossia la capacità di creare nuove connessioni tra neuroni e di generare nuove cellule nervose nell'individuo adulto, ha di fatto rivoluzionato le Neuroscienze moderne.

Gli studi sulla plasticità neuronale risalgono al secolo scorso e si avvalgono oggi di moderne tecnologie immunostochimiche che permettono la visualizzazione, la conta e lo studio funzionale delle strutture anatomiche di connessione tra cellule nervose: le sinapsi. Le sinapsi permettono il flusso di informazioni tra cellule nervose. La loro rilevanza fisiologica è stata dimostrata dalla capacità di formarsi, attivarsi o di spegnersi durante le fasi di neurosviluppo fetale e neonatale e in seguito a stimoli cognitivi, sensoriali o emozionali nel cervello maturo. La rilevanza patologica si basa sugli studi delle malattie neurodegenerative croniche e progressive, come la demenza di Alzheimer. In questa malattia, il primo evento strutturale al livello cerebrale è la perdita delle sinapsi corticali e questo evento è associato ai primi disturbi della memoria recente e della personalità. La presenza e il numero di sinapsi funzionali è un indice di connettività tra cellule vicine e rappresenta un esempio di complessità della rete di comunicazione.

La scoperta della neurogenesi è stata rivoluzionaria, ha cancellato il dogma del cervello come un organo statico. Era noto da tempo che i tessuti del nostro organismo sono formati da cellule che si generano, vivono per un certo periodo e poi muoiono. In alcuni casi, la loro perdita è compensata dalla generazione di nuove cellule. Un esempio è il fegato.

È nel mito di Prometeo che troviamo descritta per la prima volta la strabiliante abilità del nostro fegato di “*riparare se stesso*”. La leggenda narra che quando Prometeo trasgredisce le leggi degli antichi Dei e ruba il fuoco per donarlo agli esseri umani ed insegnare loro la civiltà e le arti, l'ira degli Dei lo colpisce con una terribile punizione: Giove incatena il grande Titano ad un fianco del Monte Caucaso affinché un'aquila faccia preda ogni giorno del suo fegato, il quale continuerà a rigenerarsi tanto rapidamente quanto più voracemente verrà divorato.

Ci sono voluti diversi millenni, prima che la Scienza, ed in particolare, la biologia cellulare e molecolare riuscisse a svelare il “mistero” alla base della capacità rigenerativa dei tessuti umani. In effetti sappiamo ormai per certo che i tessuti del nostro organismo hanno una capacità rigenerativa tanto maggiore quanto più ampia è la popolazione di cellule staminali che conservano durante la vita adulta.

Le cellule staminali si caratterizzano per essere cellule ancora non differenziate, che presentano una elevata capacità proliferativa e allo stesso tempo sono in grado di trasformarsi, ovvero di differenziarsi negli elementi cellulari più maturi dotati di funzioni specifiche. Alcuni tessuti, come gli epitelii di rivestimento e le mucose, sono dotati di un ampio compartimento staminale e si caratterizzano per una notevole attività proliferativa. Nello strato basale

nascono continuamente nuove cellule epiteliali che nell'arco di quattro settimane si corneificano e migrano verso la superficie della cute. In questo modo, tutta la pelle del nostro corpo si rinnova in un solo mese.

Per anni si è ritenuto che alcuni tessuti definiti perenni, come il miocardio o il cervello, perderebbero durante i processi di sviluppo e maturazione la maggior parte degli elementi staminali e non sarebbero quindi in grado di rigenerarsi.

Questo dogma viene contestato dagli studi sulla neurogenesi. La neurogenesi, ossia la formazione di nuove cellule nervose, era nota da tempo durante lo sviluppo prenatale essendo responsabile del popolamento del cervello in crescita in tutte le sue tipologie cellulari: neuroni, astrociti e microglia. La scoperta scientifica innovativa nella fine del secolo scorso è stata la dimostrazione che la neurogenesi possa aver corso anche nel cervello adulto. La prima prova è arrivata da Joseph Altman negli anni '60 dai suoi studi sui roditori. Tuttavia, le prove sperimentali di Altman condotte al MIT di Boston, negli USA, non erano abbastanza solide essendosi basate su criteri puramente morfologici. Queste limitazioni hanno portato a un diffuso scetticismo su questa ipotesi. Negli anni '80, Fernando Nottebohm, Direttore del Centro di Etologia della Rockefeller University a New York, studiando la capacità degli uccelli canterini adulti di imparare nuovi canti ha dimostrato che i loro cervelli creavano nuove cellule e che questi neuroni li aiutavano a formare ricordi dei nuovi canti. Ciò aprì un dibattito sul fatto che lo stesso processo si verificasse nei primati. Solo nel 1998 questa proprietà cerebrale è stata confermata negli esseri umani adulti. Oggi sappiamo che nuovi neuroni nascono continuamente durante l'età adulta in due regioni del cervello: la zona subgranulare del giro dentato

dell'ippocampo (fondamentale nei processi cognitivi) e la zona subventricolare dei ventricoli laterali (fondamentale nei processi di elaborazione sensoriale). La neurogenesi nel cervello umano adulto è esempio di plasticità strutturale che consente al cervello di memorizzare e elaborare stimoli sensoriali.

La scoperta dei processi di sinaptogenesi e neurogenesi ci hanno insegnato che la struttura del cervello è plastica e potenzialmente soggetta a modificazioni strutturali e funzionali. Su questa base conoscitiva sono iniziati gli studi per capire quali sono gli stimoli che promuovono il continuo riadattamento morfologico del cervello.

Per la comprensione dei meccanismi biologici che regolano questi processi morfologici e funzionali ci aiuta l'epigenetica. L'epigenetica è la scienza che studia l'influenza dei fattori esterni (alimentazione, stili di vita, uso di farmaci, tono dell'umore e tanto altro) nel modificare i programmi genetici e molecolari delle singole cellule, neuroni compresi. L'attività neuronale, la sinaptogenesi e la neurogenesi possono essere modificate da stimoli sensoriali esterni attraverso la modulazione dei sistemi di attivazione/repressione genica. In sostanza, le esperienze sensoriali vissute lungo l'arco dell'intera vita a partire dallo stadio fetale sino alla vecchiaia sono in grado di modificare i programmi di espressione genica delle cellule nervose permettendo modificazioni strutturali e funzionali del cervello.

Gli studi di neuroscienze condotti negli ultimi decenni hanno dimostrato che il processo di maturazione delle reti neurali, e in particolare la formazione di nuove sinapsi, è accompagnato da un parallelo processo di riprogrammazione su larga scala dell'attività genica, anche nell'individuo adulto. In particolare, questi processi riguardano i neuroni della

corteccia frontale, che ha un ruolo cruciale nei processi cognitivi, nei processi decisionali e nell'azione. Tenuto conto che i meccanismi epigenetici sono influenzati dall'interazione con l'ambiente, prende corpo l'ipotesi che proprio i processi di regolazione epigenetica siano il tramite grazie al quale l'esperienza sensoriale rimane fissata in modo permanente nel funzionamento del sistema nervoso.

Nel contesto di questo trattato, per esperienze sensoriali si intende non solo l'ascolto della musica, la visione di immagini reali o virtuali o il sapore del cibo, ma anche il contatto fisico e gli odori. La struttura del cervello di ogni individuo è il risultato della molteplicità di queste esperienze vissute lungo tutto l'arco della propria vita.

Alla luce delle recenti acquisizioni nel campo delle Neuroscienze, le nuove domande che ci poniamo oggi sull'esperienza della bellezza sono come si arriva a quelle specifiche strutture cerebrali localizzate nella corteccia frontale e quali sono le altre aree che si attivano in sintonia e armonia, con tempistiche e sequenze estremamente precise. A queste interrogativi oggi non abbiamo risposte precise.

Sappiamo che il flusso di informazioni che proviene dagli organi di senso viaggia su tracciati preesistenti, frutto del processo di sviluppo cerebrale proprio di ogni singolo individuo. La risposta emotiva ad un'opera d'arte è quindi soggettiva e riflette la diversità anatomico/funzionale del cervello di ogni individuo. L'esperienza sensoriale a seguito dell'osservazione di un quadro, dell'ascolto di una musica o nell'incontrare una persona può essere percepita come piacevole e "bella" solo se ci sono le condizioni strutturali cerebrali che permettono il raggiungimento della mOFC e la sua attivazione.