

Valeria Costantino

Emozioni e coscienza
in Antonio G. Damasio

Tesi di laurea

sostenuta

alla Facoltà di Scienze della Formazione
dell'Università di Messina
nell'anno accademico 2006-2007

relatore:

prof. Francesco Aqueci

Alla mia famiglia

EMOCIONES Y CONCIENCIA EN ANTONIO G. DAMASIO

Antonio Damasio: elementos biográficos

Nacido en Lisboa, licenciado en medicina, Antonio Damasio representa una de las figuras de mayor relieve a nivel mundial en el campo de la neurociencia. Damasio es profesor de neurología y director de Departamento en el *College of Medicine* de la *University of Iowa*, así como profesor encargado en el *Salk Institute for Biological Studies* de la Jolla. Es autor de importantes publicaciones sobre la fisiología de las emociones, memoria y enfermedad de Alzheimer.

En los textos «El error de Cartesio», «Emociones y conciencia» y «En búsqueda de Spinoza», sobre la base de los resultados de investigaciones llevadas a cabo en laboratorio, Damasio ilustra las propias concepciones en lo que concierne a la importancia de las emociones y de los sentimientos, analiza los correlacionados neuroanatómicos y el papel decisivo en los procesos de razonamiento.

En cuanto a la conciencia, él afronta el tema desde la doble perspectiva del análisis a nivel neurofisiológico y de las relativas correspondencias en el plano psicológico, distinguiendo la conciencia del núcleo que provee al organismo de un sentido de sí mismo en un lugar y momento determinados, cuyo radio de acción es el aquí y ahora, de la conciencia amplia que ofrece un sentido de sí misma elaborado y coloca a la persona en un punto del tiempo histórico individual con el conocimiento del pasado vivido y del futuro previsto y un conocimiento del mundo circunstante.

Las Emociones

El proceso del afecto que llamamos emoción o sentimiento, en apariencia único y monolito, puede ser descompuesto y analizado en sus partes.

Definiendo la emoción, Damasio se refiere a los cambios que acontecen y se verifican en el cerebro y en el cuerpo en la mayor parte de los casos estimulados por un cierto contenido mental, mientras el sentimiento es la percepción de tales cambios. La emoción y las reacciones semejantes se forman en la vertiente del cuerpo, los sentimientos en la de la mente. Aunque estén profundamente unidos, las emociones preceden a los sentimientos puesto que se presentan en este orden en la evolución manteniéndose y construidas a partir de simples reacciones con el fin de la supervivencia de un organismo.

Las emociones, que se manifiestan en la cara, en la voz y en los comportamientos específicos, forman parte de los mecanismos elementales antepuestos a la regulación de los procesos vitales, son colecciones de respuestas químicas y neuronales cuya función es ayudar al organismo a la supervivencia, procesos determinados biológicamente, correlacionados a dispositivos cerebrales, que se pueden activar de modo automático a partir del nivel del tronco encefálico y volver a subir, éstas son en parte observables públicamente y visibles a otros en el momento en el que tienen lugar.

Damasio distingue las emociones primarias, de las que hacemos experiencia en la fase inicial de la vida, las emociones secundarias o sociales, que experimentamos de adultos, y las emociones de fondo, no particularmente evidentes en el comportamiento de un individuo, diversas de los humores, relativos al mantenimiento de una determinada emoción durante largos períodos.

Las emociones primarias o fundamentales incluyen miedo, rabia, sorpresa, felicidad y tristeza, fácilmente identificables no sólo en los seres humanos de diferentes culturas sino también en otras especies primarias, éstas dependen de los circuitos del sistema límbico, de la amígdala y del cíngulo anterior.

A los mecanismos de las emociones primarias le siguen los mecanismos de las emociones secundarias que se presentan en el momento en el que comenzamos por un lado a probar sentimientos y formar conexiones sistemáticas entre

categorías de objetos y situaciones, y por otro, emociones primarias. El proceso de las emociones secundarias está unido al sistema límbico y a las cortezas prefrontales y somato-sensitivas. Entre las principales emociones sociales encontramos la turbación, vergüenza, desprecio, indignación, simpatía, compasión, gratitud y admiración.

La aparición de una emoción va unida a la aparición de un estímulo adecuado que se presenta en la mente.

Desde el punto de vista neuroanatómico, el proceso inicia cuando señales neuronales de una determinada configuración se retransmiten en paralelo a lo largo de diversas vías y se envían a estructuras cerebrales. Las estructuras receptoras se activan dando inicio a las transmisiones de señales hacia otras regiones del cerebro, generando una emoción. Algunas de las regiones cerebrales identificadas como lugares de desencadenamiento de las emociones son: la amígdala, localizada en lo profundo del lobo temporal; la corteza prefrontal ventromedial y otra región frontal en el área motora suplementaria y en el cíngulo sensibles tanto a los estímulos naturales como no naturales.

Ninguna zona produce, por sí misma, una emoción. Para crear un estado emocional la actividad a nivel de las zonas de inducción tiene que ser propagada a las zonas ejecutoras a través de conexiones neuronales. Los núcleos del prosencéfalo basal y del hipotálamo, algunos núcleos del tegmento mesencefálico y los del tronco encefálico que controlan el movimiento de la cara, lengua, laringe y faringe son los últimos ejecutores de los comportamientos, simples o complejos, que definen las emociones.

En todas las emociones, descargas múltiples de respuestas químicas y neuronales modifican el *milieu* interior, vísceras y sistema musculoesquelético, produciendo comportamientos específicos. Muy a menudo el estímulo inicial permite recuperar de la memoria estímulos correlacionados, emocionalmente adecuados, que podrán activar la misma emoción, modificarla o desencadenar conflictos. La continuidad y la intensidad del estado emocional va unida al proceso cognoscitivo. Los contenidos de la mente pueden llegar a ser factores causantes de nuevas reacciones emocionales o eliminarlas.

Los sentimientos

Con el término sentimiento, Damasio indica la experiencia mental y privada de una emoción, la percepción de un cierto estado corpóreo al cual a veces se añade la percepción de un estado de la mente a éste asociado o del tipo de pensamientos cuyo tema concuerda con el género de emoción percibida.

No obstante el sentimiento tenga una connotación semejante a la de la emoción, todas las emociones dan origen a sentimientos, los sentimientos de las emociones, mientras algunos estados de ánimo no tienen origen de emociones, los sentimientos de fondo.

En cuanto a los sentimientos de las emociones, todos los cambios que tienen lugar en el cuerpo, perceptibles o menos, los advertimos internamente, señalados al cerebro a través de los terminales nerviosos que guían los impulsos provenientes de los músculos, de la piel, de las vísceras, vasos sanguíneos.

Los sentimientos de fondo, experimentan con frecuencia a lo largo de la vida, surgen de emociones de fondo, las cuales aún siendo dirigidas hacia el interior más que al exterior, se observan externamente gracias a la postura del cuerpo, la velocidad, el tono de la voz; éstos no se originan por estados emocionales y preceden a los otros en la evolución, no son ni demasiado positivos ni demasiado negativos. Entre los sentimientos de fondo más importantes se pueden citar malestar, tensión, armonía, discordia, estabilidad. Es nuestra imagen del escenario del cuerpo no agitado por emociones.

Las configuraciones neuronales que constituyen el sustrato de un sentimiento surgen de dos clases de cambios biológicos. Los primeros, unidos al estado corpóreo, se realizan mediante el mecanismo del «circuito corpóreo» a través de señales humorales, mensajes químicos transmitidos a través del flujo sanguíneo y señales neuronales, mensajes electroquímicos transmitidos a través de las vías nerviosas, por efecto de las cuales el panorama del cuerpo viene modificado y luego representado en estructuras somato-sensoriales del sistema nervioso central, desde el tronco encefálico hacia arriba.

El cambio de la representación del panorama del cuerpo se puede realizar en parte a través del circuito «como si», por medio del cual la representación de los

cambios se crea directamente en los mapas sensoriales bajo el control de otras zonas neuronales entre ellas las cortezas prefrontales, como si el cuerpo fuera activado y modificado consintiéndonos evitar un proceso lento y costoso.

Los cambios unidos al estado cognoscitivo se verifican cuando el proceso de la emoción lleva a la secreción de sustancias químicas particulares en los núcleos del prosencéfalo basal, hipotálamo y en el tronco encefálico y a su distribución en muchas otras regiones cerebrales. Cuando los núcleos liberan moduladores particulares en la corteza cerebral, en el tálamo y en los ganglios basales se producen alteraciones significativas de la función cerebral.

Somos conscientes de tener una emoción cuando en nuestra mente se crea un sentido de un sí mismo que siente, y somos conscientes de sentir una emoción sólo cuando percibimos que la emoción es percibida como algo que sucede en nuestro organismo. Por lo tanto, si no estamos conscientes no estamos en grado de sentir. El mismo mecanismo de sentir contribuye a los procesos de la conciencia y a la creación de un sí mismo desde el momento en que algunos pasajes necesarios a la génesis del sentimiento, son del mismo modo necesarios para producir el proto-yo del cual dependen el sí mismo y la conciencia.

El marcador somático

Sobre la base de los resultados de las investigaciones en el laboratorio, Damasio demuestra que la emoción forma parte integrante de los procesos de razonamiento, de forma particular en relación a cuestiones personales y sociales y que una reducción selectiva de la emoción perjudica a la racionalidad. Si en algunas circunstancias las emociones pueden comprometer al razonamiento, la misma reducción de la emoción puede representar fuente significativa del comportamiento irracional.

Existe una conexión entre la razón y los sentimientos. Los niveles más bajos de la estructura neural de la razón regulan las emociones y los sentimientos, los cuales dependen de un sistema indisoluble para la regulación biológica. La razón está unida a sistemas cerebrales, algunos de los cuales elaboran los sentimientos.

El estrecho vínculo que existe entre el aparato de la racionalidad y el situado en la base de las emociones y de los sentimientos se confirma por el estudio de casos clínicos en los que se verificaba una lesión en las cortezas prefrontales. Aun permaneciendo íntegras las facultades cognoscitivas superiores, como la inteligencia y la memoria, los pacientes parecían haber perdido la capacidad de probar emociones.

En los casos de problemas de las múltiples implicaciones personales y sociales, en los que la elección es compleja puesto que la decisión influenciará el contexto social y la existencia y la respuesta deberá ser ventajosa para el organismo y su supervivencia, hacemos referencia a los resultados de experiencias pasadas en las que reconocemos una cierta analogía con la situación presente. Tales experiencias dejan huellas que hacen retornar emociones y sentimientos con connotaciones positivas o negativas. La elección por lo tanto está condicionada por respuestas somáticas emotivas, percibidas a nivel subjetivo, utilizadas no necesariamente de forma consciente como indicadores de la bondad o menos de una cierta prospectiva.

Damasio define el fenómeno con el término de "marcadores somáticos", generados a partir de las emociones secundarias y adquiridas a través de la experiencia bajo el control de un sistema de preferencias internas y la influencia

de las circunstancias con las que el organismo reacciona, convenciones sociales y normas éticas, en un proceso de aprendizaje continuo.

En términos neuronales, cuando los circuitos presentes en las cortezas sensoriales posteriores y en las regiones temporales y parietales, elaboran una situación que pertenece a una determinada categoría conceptual, se activan los circuitos prefrontales. Gracias al vínculo entre la categoría particular de eventos y las respuestas dadas en pasado en términos de emociones y sentimiento, se activan las cortezas prefrontales ventromediales que desencadenan las señales emocionales apropiadas. El llamamiento de la señal emocional lleva a concentrar la atención en aspectos particulares del problema mejorando la calidad del razonamiento. Una sensación visceral, a través del «c circuito corpóreo» o del circuito «como si», puede desaconsejarnos realizar elecciones que en el pasado han tenido consecuencias negativas.

La conciencia y el proto-yo

La conciencia, analizada en función del organismo y del objeto y de la relación entre ellos, consiste en la construcción de un conocimiento relativo a un organismo implicado en la relación con un cierto objeto y en el cambio que el objeto está produciendo en él. La conciencia se realiza cuando construimos el mapa de la relación entre el objeto y el organismo y descubriremos que todos los cambios están teniendo lugar en nuestro organismo y son causados por un objeto, el cual se exhibe en forma de configuraciones neuronales en las cortezas sensitivas de orden inferior, en las colecciones de cortezas en las que se elaboran señales procedentes de los diversos canales sensoriales, según las numerosas dimensiones del objeto.

Probablemente el organismo, tal y como se representa en el interior del cerebro es un precursor biológico de lo que al final se convierte en sentido de sí mismo, cuyas raíces profundas se buscan en el conjunto de dispositivos cerebrales que mantienen continuamente y no conscientemente el estado del cuerpo dentro del limitado intervalo y la relativa estabilidad necesarias para la supervivencia. Tales

dispositivos representan sin interrupciones el estado del cuerpo en sus múltiples dimensiones.

Al estado de actividad en el conjunto de tales dispositivos Damasio da el nombre de "proto-yo", precursor biológico no consciente del sí mismo nuclear y del sí mismo autobiográfico. El proto-yo, que no se identifica con el homúnculo de la vieja neurología, es una colección actualizada de las configuraciones neuronales de primer orden en estructuras interrelacionadas por vías neuronales, desde el tronco encefálico hasta la corteza cerebral, que forman en cada instante los mapas del estado de la estructura física del organismo.

La conciencia se genera a impulsos, cada objeto con el que reaccionamos o que evocamos activa un impulso. Un impulso de conciencia inicia un instante antes de que un nuevo objeto active el proceso de cambio del proto-yo y termina cuando un ulterior objeto activa otra serie de cambios. El proto-yo modificado por el primer objeto se convierte en el proto-yo inaugural para el nuevo.

La Conciencia del núcleo y la conciencia amplia

La conciencia no es un monolito, no es algo externo al proceso mental sino que forma parte de él. El tipo fundamental de conciencia es la conciencia del núcleo que se presenta cuando los dispositivos cerebrales de representación generan una descripción no verbal por imágenes de segundo orden del modo en que el organismo se modifica por la elaboración de un objeto. Constituir la configuración del núcleo de segundo orden que describe la relación entre el objeto y el organismo modula las configuraciones del núcleo que describen el objeto y lleva a la intensificación de la imagen del objeto, metiéndolo en una posición notable en un contexto espacial y temporal.

El sentido complexivo de sí mismo en el acto de conocer surge de los contenidos de la descripción por imagen y de la evidenciación del objeto en forma de configuración que combina ambos componentes. El sentido de sí mismo que surge de la conciencia del núcleo es una entidad transitoria, el sí mismo del núcleo.

Las estructuras neuroanatómicas implicadas en la conciencia del núcleo comprenden las implicadas en los procesos relativos al proto-yo y al objeto, que incluyen los núcleos del tronco encefálico, el hipotálamo y las cortezas somatosensitivas y las que participan en la descripción por imágenes de la relación y a la intensificación de la imagen del objeto, las cortezas del cíngulo, el tálamo y los colículos superiores. La sucesiva intensificación de la imagen se realiza gracias a la modulación, por parte de los núcleos colinérgicos y moniaminérgicos, del prosencéfalo basal, del tronco encefálico así como a la modulación tálamocortical.

La conciencia del núcleo se separa por funciones como el estado de vigilia y atención preliminar, memoria operativa y convencional, lenguaje y razonamiento.

La conciencia amplia, característica exclusiva del hombre, va más allá del aquí y el ahora de la conciencia del núcleo, abrazando la vida entera, ella crece a lo largo de la evolución, experiencia tras experiencia y depende del sí mismo del núcleo.

En los organismos complejos, dotados de amplias capacidades de memoria, los momentos de conocimiento, en los que descubrimos nuestra existencia, se pueden confiar a la memoria, categorizar y poner en relación con otros recuerdos que tienen que ver con el pasado y el futuro previsto. La consecuencia de esta compleja operación de aprendizaje es el desarrollo de la memoria autobiográfica, un conjunto de registros disposicionales de quién hemos sido físicamente, desde el punto de vista del comportamiento y de la persona que imaginamos ser. Algunos registros personales manifestados explícitos en imágenes reconstruidas se convierten en el sí mismo autobiográfico del cual somos conscientes.

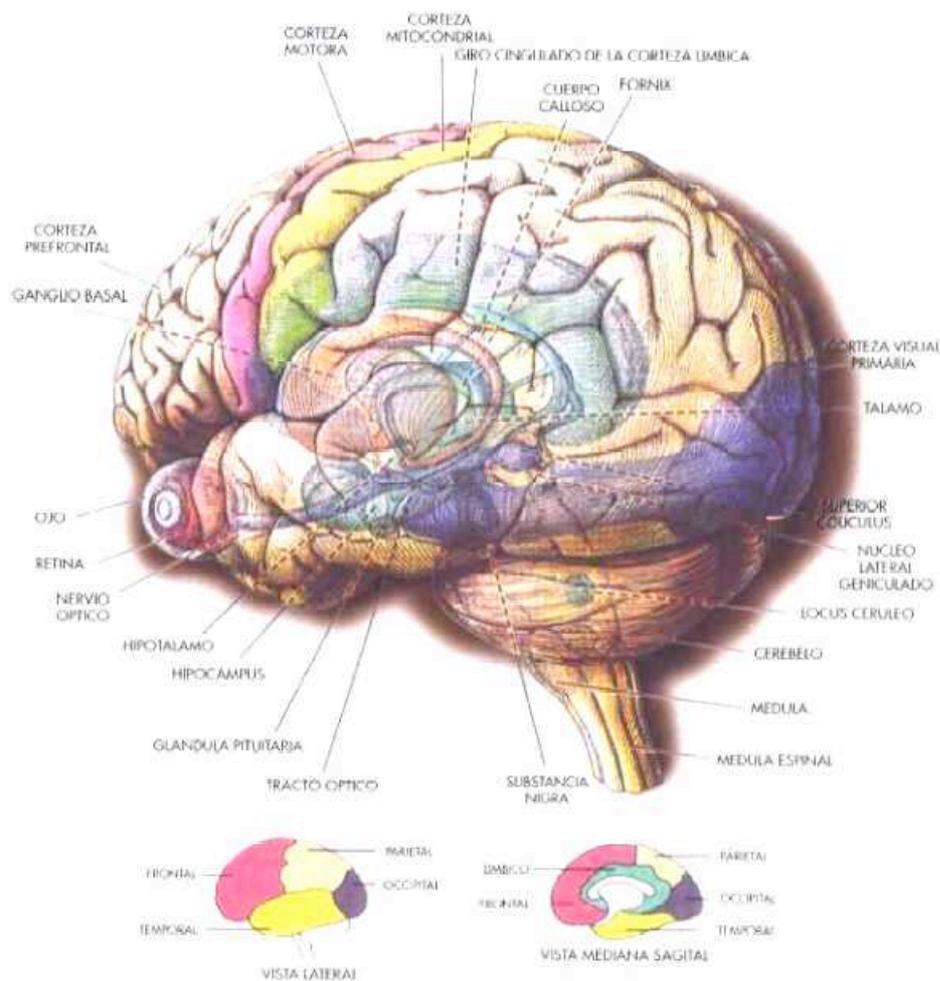
Las imágenes que representan explícitamente los recuerdos personales se exhiben en múltiples cortezas de orden inferior, gracias a las cortezas prefrontales, que participan de la actividad de la memoria operativa, retenidas durante largos intervalos de tiempo y tratadas como cualquier otro objeto.

La base neuroanatómica del yo autobiográfico se coloca en una red continuamente reactivada basada en zonas de convergencia situadas en las cortezas de orden superior temporales y frontales, en los núcleos subcorticales y en la amígdala.

La conciencia amplia no coincide con la inteligencia, que concierne a la capacidad de manipular el conocimiento con el fin de planificar y realizar nuevas soluciones,

sino que es un requisito indispensable, y no coincide ni siquiera con la memoria operativa, que es la capacidad de retener las imágenes en la mente durante mucho tiempo para poderlas manipular de forma inteligente. Hay conciencia amplia cuando un objeto particular y los elementos de la autobiografía generan simultáneamente impulsos de conciencia.

División del sistema nervioso central



INDICE

Introduzione

Le emozioni nelle scienze cognitive	p. 3
-------------------------------------	------

PRIMA PARTE

L'IMPORTANZA DELLE EMOZIONI

Dualismo cartesiano	p. 6
L'errore di Cartesio	p. 7
Cenni sullo sviluppo degli studi sulle emozioni	p. 9
Regolazione biologica e sviluppo neurale	p. 12
Appetiti ed emozioni	p. 16
Neuroanatomia dell'emozione	p. 20

SECONDA PARTE

IL CONTRIBUTO DEI SENTIMENTI

I sentimenti	p. 23
Il substrato di un sentimento	p. 25
Ragione e sentimento: il marcatore somatico	p. 28
Il ruolo dei sentimenti nel comportamento sociale	p. 31
Dispositivi omeostatici e convenzioni sociali	p. 36
Il conatus, fondamento della virtù	p. 37

TERZA PARTE

LA NASCITA DELLA COSCIENZA

Cervello, mente e corpo	p. 40
La coscienza	p. 41
Il proto-sé	p. 44
Essere coscienti	p. 45

La coscienza nucleare	p. 46
La natura non verbale della coscienza nucleare	p. 49
La coscienza estesa	p. 53
Emozioni, sentimenti e coscienza	p. 55

Conclusioni

Nuove prospettive nelle ricerche sui neuroni specchio	p. 58
-------------------------------------------------------	-------

Riferimenti bibliografici	p. 61
----------------------------------	-------

Introduzione

Le emozioni nelle scienze cognitive

L'emozione, caratteristica distintiva dell'uomo, nonostante il contributo di Darwin, James e Freud, che le conferirono un posto privilegiato nel dibattito scientifico, rimase relegata dentro i confini della soggettività per la maggior parte del Novecento. La mancanza di interesse verso l'emozione, l'opposto della ragione, si accompagna ad un disinteresse verso il concetto di omeostasi, di cui le emozioni sono parte integrante; ad una mancanza di prospettiva evoluzionistica nello studio del cervello e della mente e di un concetto di organismo, con la conseguenza di separare il cervello dal resto del corpo piuttosto che essere considerato parte di un complesso.

Secondo Antonio Damasio, una delle figure di maggior rilievo a livello mondiale nel campo delle neuroscienze e autore di importanti pubblicazioni sulla fisiologia delle emozioni, memoria e malattia di Alzheimer, mente e corpo derivano da un'unica sostanza biologica. Egli li presenta come oggetti di ricerca distinti allo stesso modo in cui separa emozioni e sentimenti, al fine di giungere alla comprensione di quel tutto integrato costituito dal sistema mente-corpo o emozione-sentimento. L'analisi del modo in cui i pensieri inducono le emozioni e le emozioni fisiche diventano quel genere di pensieri noti come sentimenti, permetterà di considerare mente e corpo come manifestazioni diverse di un unico organismo umano senza soluzione di continuità.

Nato a Lisbona, laureato in medicina, Damasio è professore di neurologia e preside del Dipartimento presso il *College of Medicine della University of Iowa*, nonché professore incaricato presso il *Salk Institute for Biological Studies* di La Jolla. Membro di autorevoli associazioni, come *l'European Academy of Science and Art* e *l'American Neurological Association*, fa parte di comitati scientifici di importanti periodici nell'ambito delle neuroscienze.

I laboratori di ricerca che Damasio e la moglie hanno realizzato presso l'Università dello Iowa sono considerati punto di riferimento per lo studio dei fenomeni nervosi alla base dei processi cognitivi.

Damasio critica le scienze cognitive che considerano emozione e sentimenti entità sfuggenti escludendole dal concetto globale di mente. Emozione e sentimenti non sono intangibili ed è possibile correlarli a specifici sistemi cerebrali.

L'emozione, nella sua essenza, è l'insieme dei cambiamenti dello stato del corpo indotti negli organi dai terminali delle cellule nervose, alcuni dei quali percepibili da un osservatore esterno, altri soltanto dal soggetto stesso, diretti da un sistema nervoso che risponde al contenuto di pensieri relativi ad una particolare entità.

L'emozione è il risultato di un processo valutativo mentale correlato alle risposte disposizionali al processo stesso, dirette verso il corpo, ottenendo uno stato emotivo del corpo e verso il cervello, producendo altre alterazioni mentali.

Se un'emozione è un insieme di cambiamenti dello stato corporeo connessi a particolari immagini mentali che hanno attivato uno specifico sistema cerebrale, l'essenza del sentire un'emozione è l'esperienza di tali cambiamenti, in combinazione alle immagini mentali che hanno dato avvio al ciclo.

Dopo aver analizzato lo sviluppo, gli aspetti neuroanatomici delle emozioni e le patologie associate, Damasio esamina il ruolo dei sentimenti in rapporto alla ragione (in particolar modo nell'ambito personale e sociale), ai comportamenti etici e convenzioni sociali e infine in relazione alla coscienza che inizia con un sentimento e può essere un sentimento.

La coscienza, configurazione mentale unificata che riunisce l'oggetto e il sé, è la parte della mente legata al senso di sé e del conoscere. La mente, flusso continuo di configurazioni mentali, non si esaurisce nella coscienza e può essere presente anche senza di essa. La coscienza è un ingrediente della mente creativa ma non è tutta la mente umana.

Damasio distingue la coscienza nucleare, che fornisce all'organismo un senso di sé in un dato luogo e momento e il cui raggio d'azione è il qui ed ora, dalla coscienza estesa, che offre un senso di sé elaborato collocando il soggetto in un punto del tempo storico individuale con la consapevolezza del passato vissuto, del futuro previsto ed una conoscenza del mondo circostante.

La coscienza nucleare è la conoscenza che si materializza quando siamo di fronte ad un oggetto, ne costruiamo una configurazione neurale e scopriamo che l'immagine dell'oggetto si forma dalla nostra prospettiva, ci appartiene e

possiamo agire su di essa. A differenza della coscienza nucleare, la coscienza estesa è un fenomeno biologico complesso che si evolve nel corso della vita, dipende dalla memoria convenzionale e dalla memoria operativa. Vi è coscienza estesa quando un oggetto particolare e gli elementi dell'autobiografia generano simultaneamente impulsi di coscienza.

Damasio analizza infine i correlati neuroanatomici della coscienza e alcuni casi di particolari condizioni neurologiche in cui la coscienza estesa, la coscienza nucleare o entrambe sono danneggiate.

PRIMA PARTE

L' IMPORTANZA DELLE EMOZIONI

Dualismo cartesiano

L'affermazione "Cogito, ergo sum" è, secondo Cartesio, l'unica certezza indubitabile. Chi dubita sta riflettendo, e chi riflette, o pensa, esiste.

Tale verità non può essere negata o posta in discussione senza cadere in contraddizione poiché se dubito di esistere sto dimostrando la mia esistenza.

Il *cogito*, che non è un sillogismo bensì un'intuizione che si impone con indiscutibile immediatezza, designa in Cartesio l'attributo della sostanza spirituale che non può mai essere revocato in dubbio, il fondamento della certezza soggettiva di esistere e l'unità di misura di ogni altra certezza possibile. E' il *cogito*, l'attività mentale, la coscienza, ad essere indubitabile non la certezza del proprio corpo. «Ma, subito dopo, posi mente che, mentre in tal modo volevo pensare che tutto fosse falso, bisognava necessariamente che io, che lo pensavo, fossi qualche cosa. E notando che questa verità: io penso dunque sono, era così solida e sicura che tutte le più stravaganti supposizioni degli scettici non erano capaci di scuoterla, giudicai di poterla accogliere senza scrupolo come il primo principio della filosofia che cercavo» (*Discorso sul metodo*, trad. it. 1956, p. 84).

Riferendosi alla distinzione platonica tra corpo e mente, Cartesio ritiene che la mente sia una sostanza spirituale pensante, *res cogitans*, e il corpo una sostanza corporea, mondo materiale, *res extensa*, che si definiscono reciprocamente per via di negazione: ciò che è esteso non pensa, e ciò che pensa non è esteso.

Res cogitans e res extensa sono separate e irriducibili l'una all'altra.

L'anima è sostanza pensante distinta dal corpo la cui morte non influisce sulla sua esistenza. La realtà materiale è dotata di un solo attributo, l'estensione, intesa come proprietà di occupare uno spazio e lo stesso corpo che occupa lo spazio.

E' questo l'argomento principale dei *Principia philosophiae* del 1644, opera sistematica di fondamentale importanza in cui Cartesio manifesta una concezione meccanicistica del corpo considerando gli animali pure e semplici macchine, poiché, se avessero un'anima, la rivelerebbero usando un vero linguaggio.

La nostra esistenza dipende dal fatto che pensiamo, non è possibile essere certi di esistere quando non si sta pensando. Gli esseri umani sono essenzialmente esseri pensanti, mente e anima, mentre il corpo è una macchina, materia estesa, veicolo e strumento della mente.

Dopo aver affermato la rigida distinzione tra mente e corpo, Cartesio ricorre alla nozione di ghiandola pineale, punto preciso del cervello non lontano dall'epifisi su cui l'anima agirebbe direttamente e da cui riceverebbe gli impulsi trasmessi dal corpo. Si tratta di una connessione estrinseca, di puro contatto, non di unione.

Il *cogito* cartesiano darà inizio alla metafisica soggettivistica moderna che prende a proprio fondamento l'essere del pensiero inteso come prima verità e punto di partenza di qualsiasi ulteriore realtà.

L'errore di Cartesio

Cartesio separò l'attività cognitiva dalla struttura e dal funzionamento di un organismo biologico, la mente, priva di dimensioni, non misurabile, non divisibile e la materia del corpo dotata di dimensione e infinitamente divisibile.

Seguendo le linee di Cartesio, per lo studioso del linguaggio e del ragionamento esiste il mondo interiore, soggettivo della mente e il mondo esterno, realtà oggettiva fatta di cose. Viviamo acquisendo informazioni su tali cose e costruendone una rappresentazione interna. Il pensiero è un processo di manipolazione interna del modello mentale mentre il linguaggio è un sistema di simboli che rappresentano le cose del mondo.

L'impostazione cartesiana ha influenzato notevolmente la medicina occidentale, ritardando di decenni un'analisi della mente in termini biologici generali, lo studio delle conseguenze psicologiche delle malattie del corpo e gli effetti somatici di conflitti interni, deviando dall'orientamento organico che prevalse fino al Rinascimento secondo cui la mente è nel corpo.

Il *cogito* contrasta con ciò che Antonio Damasio crede riguardo le origini della mente e la relazione tra mente e corpo. All'inizio vi erano gli esseri e in un secondo momento, nel corso dell'evoluzione, ebbe inizio una coscienza

elementare. La complessità della mente rese possibile il pensiero, l'utilizzo del linguaggio per comunicare e organizzare le idee. Quando veniamo al mondo cominciamo con l'essere, in seguito pensiamo. «Noi siamo e quindi pensiamo, e pensiamo solo nella misura in cui siamo dal momento che il pensare è causato dalle strutture e dall'attività dell'essere» (Damasio, 1995, p. 337).

Nel trattato su *Le passioni dell'anima*, tentativo di presentare in forma sistematica i fenomeni relativi all'unione dell'anima con il corpo, Cartesio distingue le azioni che dipendono dalla volontà e le affezioni, involontarie, costituite da impressioni, sentimenti, emozioni, effetti delle influenze del corpo che appartengono al cosiddetto "esprit des bêtes", spirito degli animali. Affrontando i rapporti tra emozioni e cervello, Cartesio separò le proprietà esclusivamente umane, come la razionalità, da quelle di tipo animale. La forza dell'anima consiste nel non lasciarsi dominare dalle emozioni che di per sé, non sono nocive ma che tuttavia tendono a far apparire le cose diverse da come in realtà sono, dando luogo ad una serie di automatismi e comportamenti semplici differenti da quelli diretti da un'anima capace di risposte di tipo cognitivo. L'individuo, per evitare gli eccessi e distinguere il bene dal male, deve lasciarsi guidare dall'esperienza e dalla ragione perché è nel dominio delle emozioni che consiste la saggezza.

Come fondamento di una morale, Cartesio definì alcune regole della «morale provvisoria». L'uomo potrà sperare di raggiungere la felicità in questa vita obbedendo alle leggi e ai costumi, conservando la religione tradizionale e seguendo le opinioni più moderate, perseverando nelle proprie azioni una volta che sono state ritenute valide, cercando di vincere se stesso piuttosto che la fortuna, cambiando i propri pensieri più che l'ordine del mondo, progredendo il più possibile nella conoscenza del vero.

Damasio, al contrario, focalizzando l'attenzione sull'unità di corpo e cervello intesi come organismo indivisibile, sull'interazione con l'ambiente e la derivazione della mente dall'insieme strutturale e funzionale di tutto il corpo, intende dimostrare che alcuni aspetti dell'emozione e del sentimento sono fondamentali ai fini di un comportamento razionale.

Sottolineando il rapporto tra emozione e sentimento, attraverso studi su pazienti neurologici affetti da deficit nell'attività decisoria correlato ad un disturbo

dell'emozione, Damasio elabora l'ipotesi secondo cui l'emozione abbia ruoli diversi nel processo di ragionamento piuttosto che impedirlo. Quando l'emozione è completamente assente, come nel caso di particolari patologie neurologiche, il processo del ragionamento risulta compromesso. Così come le emozioni che interferiscono con il ragionamento possono indurre un comportamento irrazionale, pensieri privi di emozioni possono produrre lo stesso risultato.

L'errore di Cartesio è stato quello di non comprendere che l'apparato della razionalità non è indipendente da quello della regolazione biologica, che emozioni e sentimenti influenzano la nostra vita e le nostre scelte.

Cenni sullo sviluppo degli studi sulle emozioni

L'idea che le emozioni siano intrinsecamente razionali risale ad Aristotele e Spinoza, i quali sostenevano, così come David Hume e Adam Smith, che alcune emozioni, in particolari circostanze, fossero razionali. Il termine razionale non indica il ragionamento logico esplicito bensì l'associazione ad azioni o esiti che si rivelano benefici per l'organismo che esibisce le emozioni.

Con l'Illuminismo, molti filosofi, pur rimanendo all'interno di teorie filosofiche, cominciarono a considerare le emozioni nell'ambito di una materialità del comportamento, di qualcosa che ci poneva vicino agli animali. E' principalmente nell'Ottocento che le emozioni entrarono nell'ambito della biologia.

Il primo a dare delle basi solide alle emozioni, indicandone il significato e il valore adattativo fu Charles Darwin, il quale ne studiò il nascere e le interpretò in termini di utilità. Le emozioni possono essere più o meno indifferenziate al loro inizio, per poi giungere ad una sorta di differenziazione e diventare sempre più sofisticate e riferite a stati mentali. Darwin riteneva che molte delle espressioni facciali, legate ad aspetti di tipo fisiologico, avessero un significato adattativo in termini evolutivisti e servissero a comunicare lo stato interno di una persona che, senza bisogno di parole, esprime come si sente in quel particolare momento. Emozionarsi vuol dire anche piangere, respirare più profondamente, sudare. Darwin tentò di comprendere come i correlati fisiologici delle emozioni avessero

anch'essi un significato adattativo, sostenendo che molti degli aspetti delle emozioni, che ritroviamo in qualche misura negli animali, siano serviti in una lontana preistoria e che oggi hanno un minor significato.

Nel 1884, William James, riferendosi ai processi neurofisiologici, definiva l'emozione come il "sentire" i cambiamenti neurovegetativi che hanno luogo a livello viscerale a seguito dello stimolo scatenante. Secondo la teoria somatica di James, un particolare evento determinerebbe una serie di reazioni viscerali e neurovegetative avvertite dal soggetto, la cui percezione, attraverso un meccanismo retroattivo dalla periferia dell'organismo al sistema nervoso centrale, sarebbe alla base dell'esperienza emotiva. L'emozione segue i cambiamenti fisiologici piuttosto che precederli.

Nonostante abbia ottenuto successo e avviato numerose ricerche e dibattiti teorici, la teoria non riuscì a raccogliere il consenso degli psicologi. La maggiore difficoltà riguardava lo scarso peso che James dava al processo di valutazione mentale della situazione che determina l'emozione, sottovalutandone il ruolo nel comportamento e nella cognizione; egli inoltre non prevedeva alcun meccanismo aggiuntivo in grado di generare il sentimento che corrisponde ad un corpo eccitato da un'emozione. James elabora un processo di base nel quale, attraverso un meccanismo innato, particolari stimoli ambientali attuano un quadro specifico di reazioni corporee. Perché avvenisse la reazione non era necessario valutare l'importanza degli stimoli. Al contrario, esistono situazioni in cui le emozioni seguono un processo mentale di valutazione non automatico ma volontario attraverso cui possono variare l'intensità e l'estensione degli schemi emotivi predisposti.

A differenza di James, Damasio propone una distinzione tra emozioni primarie, di cui facciamo esperienza nella fase iniziale della vita, ed emozioni secondarie, che sperimentiamo da adulti.

Fondamentale nel dibattito sulle emozioni fu il contributo di Freud, la cui teoria delle emozioni non era direttamente connessa con la fisiologia, ma ne era legata in quanto teoria istintualista. Le emozioni provengono da un nucleo antico, sono spesso separate dalla coscienza e fanno parte dell'inconscio. Freud elabora il concetto di una vita mentale che si può verificare in modo separato da quella

conscia, trasparire attraverso alcune azioni, che spesso non venivano giustificate o a cui non si dava sufficientemente valore e che si manifestano in sogno.

E' in queste azioni, attraverso il linguaggio dei sogni, i lapsus, le azioni mancate che una parte di questa vita, legata a delle emozioni a volte non sviluppate, emerge e fa sì che l'Io abbia degli aspetti che fino a quel momento non erano stati abbastanza valutati. L'idea che le emozioni abbiano un loro linguaggio e possano restare ad un livello sommerso, complica il significato dell'emozione rivolgendo l'attenzione sulla vita emotiva.

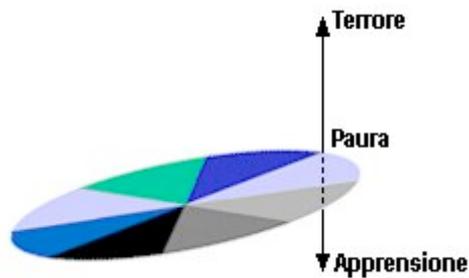
Dalla fine dell'Ottocento a oggi molte altre sono state le definizioni e i modelli proposti per spiegare le emozioni. Contemporaneamente allo sviluppo delle teorie dell'appraisal, termine introdotto da M. B. Arnold per indicare un atto diretto e immediato di conoscenza che integra la percezione e del quale si può divenire consapevoli soltanto a processo concluso, suscitò notevole interesse il pensiero psicoevoluzionistico, che presuppone una concezione categoriale delle emozioni, distinte e separate, quadri regolati da precisi programmi neurali di attivazione e di espressione.

In epoca recente, Tomkins e Plutchik, rifacendosi alla teoria di Darwin, ritengono che le emozioni siano strettamente associate alla realizzazione di scopi universali, connessi con la sopravvivenza della specie e dell'individuo. Tale posizione, accolta e sviluppata da Ekman e da Izard, comporta l'accettazione della tesi innatista delle espressioni facciali. Plutchik suggerisce un modello efficace, parzialmente verificato sul piano empirico, per classificare le espressioni facciali. Le dimensioni fondamentali rappresentate nel modello sono: intensità, polarità e somiglianza.



Fonte: Plutchik

Il cerchio rappresenta la somiglianza e la polarità delle otto emozioni primarie. L'intensità può variare su un asse ortogonale al cerchio, per cui la paura aumentando può divenire terrore, diminuendo può diventare apprensione.



Il modello sembra essere in grado di spiegare la maggior parte delle emozioni umane, ciascuna delle quali può essere considerata come combinazione di emozioni primarie.

Nel dibattito contemporaneo, sono da segnalare la teoria della differenziazione della Bridges e la teoria differenziale di Izard.

Importante anche il punto di vista di Galati, per il quale le emozioni sono meccanismi di adattamento dipendenti dai complessi comportamenti di apprendimento, ragionamento e creatività.

Un punto di vista con cui concorda Damasio.

Regolazione biologica e sviluppo neurale

I circuiti, i sistemi cerebrali e le attività che questi compiono dipendono dallo schema delle connessioni tra i neuroni e dalla forza delle sinapsi.

Sulle origini di tali connessioni il genoma umano non specifica l'intera struttura del cervello e la posizione di ogni elemento del nostro corpo, tuttavia stabilisce la struttura esatta di un certo numero di circuiti e sistemi nei settori più antichi del cervello umano, quali il midollo allungato, l'ipotalamo, il prosencefalo basale,

l'amigdala e la regione del cingolato, che hanno il compito di regolare i processi vitali di base e i meccanismi omeostatici essenziali alla sopravvivenza attraverso il controllo dei processi biochimici del sistema endocrino immunitario e dei visceri, i cui schemi controllano riflessi, pulsioni e istinti.

I circuiti innati intervengono non solo nella regolazione corporea ma anche nello sviluppo e nell'attività adulta delle strutture cerebrali moderne dal punto di vista evolutivo quali la neocorteccia, la cui attività, nonostante necessità della cooperazione delle parti più antiche, è indispensabile per produrre immagini ed azioni cosce. Riguardo ai settori più moderni, il genoma umano definisce un quadro generale che si specializza sotto l'influenza delle situazioni ambientali integrate e vincolate dall'azione dei circuiti innati ad opera di neuroni modulatori collocati nel midollo allungato e nel prosencefalo basale distribuendo neurotrasmettitori, quali dopamina e serotonina, nella corteccia cerebrale e nei nuclei subcorticali.

La struttura dei circuiti cerebrali è correlata alle attività in cui l'organismo è coinvolto e all'azione dei circuiti innati come reazione ad esse; alcuni rimangono stabili e rappresentano l'insieme di nozioni sul mondo interno ed esterno, altri cambiano nel corso della esistenza in relazione alle differenti esperienze.

Un settore del cervello di non piccole dimensioni, ossia il sistema limbico, il quale completa la regolazione biologica e partecipa all'operare di pulsione e istinti, ha un ruolo determinante nelle emozioni e nei sentimenti. Pulsioni e istinti operano generando un dato comportamento o inducendo stati fisiologici che portano l'individuo a comportarsi nel modo migliore ai fini della sopravvivenza. A differenza dell'ipotalamo e del midollo allungato, il sistema limbico contiene circuiti innati e circuiti modificabili dall'esperienza.

Le stesse strutture cerebrali implicate nella regolazione biologica sono determinanti nell'acquisizione e nello sviluppo dei processi cognitivi. Ipotalamo, midollo allungato e sistema limbico intervengono pertanto nella regolazione biologica e nei processi naturali su cui si fondano i fenomeni mentali quali emozione, sentimento, ricordo, percezione, ragionamento, creatività (v. Figura 1).

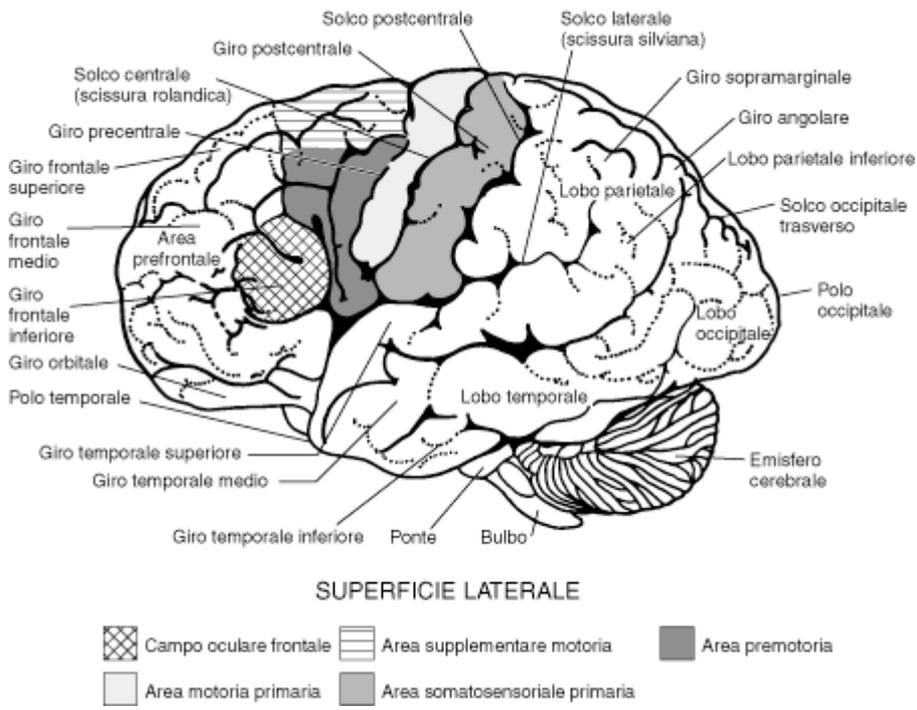
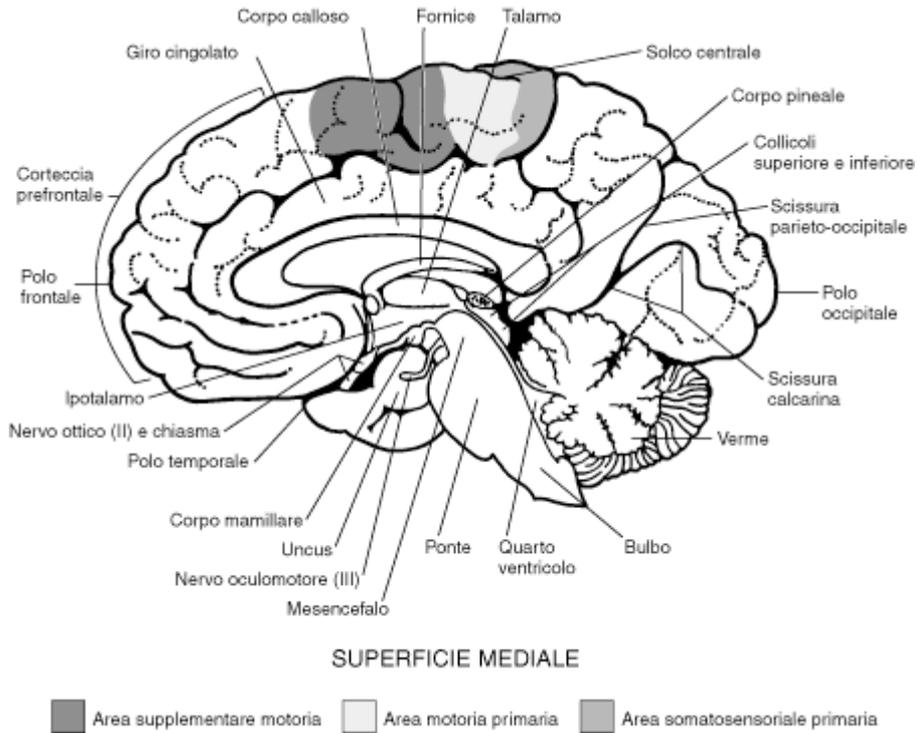


Figura 1. Divisioni del sistema nervoso centrale.

E' tradizione identificare le varie aree dei lobi corticali mediante numeri, che corrispondono all'architettura caratteristica delle disposizioni cellulari.

La numerazione delle aree ebbe inizio con l'opera di Korbinian Brodmann e dopo quasi un secolo è ancora uno strumento efficace (v. Figura 2).

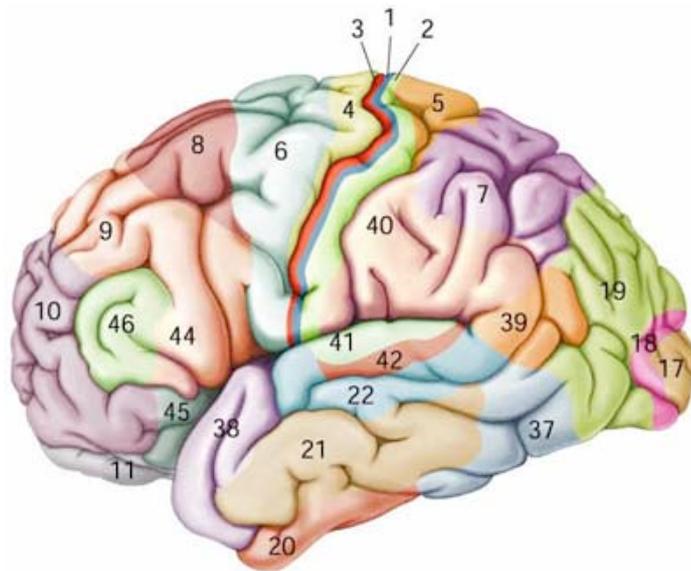


Figura 2. Le principali aree di Brodmann.

La corteccia cerebrale è suddivisa secondo le regioni citoarchitettoniche di Brodmann. I numeri non riflettono la funzione, l'importanza o la posizione delle aree ma sono un semplice codice di riferimento. A ogni numero corrisponde un'area della corteccia cerebrale riconoscibile per la sua tipica struttura cellulare.

Appetiti ed emozioni

Il processo dell'affetto che chiamiamo emozione o sentimento, in apparenza unico e monolito, può essere scomposto e analizzato nelle sue parti.

Nell'uso comune, la parola emozione tende ad abbracciare il concetto di sentimento, ma per comprendere la complessa sequenza di eventi che partendo dall'emozione arrivano al sentimento, è utile considerare le componenti del processo esibite e rese pubbliche e quelle che rimangono private.

Una delle ragioni per cui Damasio distingue emozione e sentimento è insita nel metodo della ricerca in base al quale per comprendere l'insieme dei fenomeni affettivi è utile separarne le componenti, studiarne il funzionamento e distinguere in che modo esse siano coordinate nel tempo. Una volta acquisita la comprensione desiderata è necessario ricongiungere insieme le parti dell'organismo in modo da poter contemplare l'unità funzionale che esse costituiscono. Dopo aver studiato emozioni e sentimenti separatamente possiamo ricongiungerli considerandoli affetti.

Definendo l'emozione, Damasio si riferisce ai cambiamenti che avvengono nel cervello e nel corpo nella maggior parte dei casi stimolati da un certo contenuto mentale, mentre il sentimento è la percezione di tali cambiamenti. L'emozione e le reazioni affini sono schierate sul versante del corpo, i sentimenti su quello della mente. Le emozioni, manifestandosi nel volto, nella voce e in comportamenti specifici, fanno parte dei meccanismi elementari preposti alla regolazione dei processi vitali, sono collezioni di risposte chimiche e neurali il cui ruolo è assistere l'organismo ai fini della sopravvivenza, processi determinati biologicamente, correlati a dispositivi cerebrali, che si possono innescare in modo automatico a partire dal livello del tronco encefalico e risalire verso l'alto, esse sono in parte osservabili pubblicamente e visibili ad altri nel momento in cui hanno luogo. Sebbene profondamente legati, le emozioni, costruite a partire da semplici reazioni ai fini della sopravvivenza di un organismo, precedono i sentimenti poiché è in quest'ordine che comparvero nell'evoluzione.

«Le emozioni e i sentimenti delle emozioni sono rispettivamente, l'inizio e la fine di una progressione (...)» (Damasio, 2000, p. 59).

Per definire l'equilibrio funzionale inteso come successione continua di cambiamenti del profilo generale entro limiti superiori ed inferiori in movimento costante, Damasio introduce il concetto di omeodinamica.

Al livello più basso dell'organizzazione omeostatica troviamo il processo del metabolismo che comprende componenti chimiche e meccaniche il cui scopo è mantenere gli equilibri interni, i riflessi fondamentali e il sistema immunitario.

Al livello intermedio, i comportamenti associati all'idea di piacere e dolore comprendono reazioni di avvicinamento o allontanamento dell'organismo rispetto ad una situazione o oggetto specifico, descritte come dolorose, piacevoli, gratificanti o punitive. Esiste anche un repertorio di risposte invisibili ad occhio nudo prodotte dal sistema immunitario che, insieme ai segnali chimici implicati nella loro produzione, rappresentano la base di ciò che sperimentiamo come dolore. Allo stesso modo in cui reagisce ai problemi, il cervello reagisce a un buon funzionamento dell'organismo e l'insieme delle azioni, tra cui espressioni facciali di fiducia e benessere e dei segnali chimici associati, rappresenta la base dell'esperienza del piacere. L'esperienza del dolore e del piacere non è la causa dei comportamenti ad essi associati e non è necessaria affinché si manifestino.

Al livello superiore troviamo impulsi e motivazioni, fame, sete, curiosità, gioco, ovvero tutto ciò che Spinoza, autore cui Damasio fa continuo riferimento, raggruppò sotto il termine di "appetiti".

Al vertice si collocano i sentimenti.

L'insieme di queste reazioni regola i processi vitali ad ogni istante e promuove la sopravvivenza. Alcune delle reazioni regolatrici dei livelli inferiori sono stereotipate mentre quelle dei livelli superiori possono essere modificate.

Secondo il principio di annidamento, alcune parti delle reazioni più semplici vengono incorporate quali componenti delle reazioni più elaborate.

Il genoma garantisce che questi meccanismi siano attivi fin dalla nascita e che la dipendenza dall'apprendimento sia scarsa o nulla sebbene con il passare del tempo assuma un ruolo determinante nello scegliere quando tali meccanismi verranno impiegati.

Il continuo tentativo di raggiungere uno stato di vita migliore rappresenta una componente centrale nella nostra esistenza: è questo il concetto che Spinoza

espone descrivendo il *conatus*, ossia lo sforzo incessante messo in atto da ogni essere per autoconservarsi, l'insieme dei dispositivi contenuti nei circuiti cerebrali e rivolti alla sopravvivenza e al benessere dell'organismo.

Nonostante le trasformazioni del corpo, il *conatus* preserva sempre lo stesso individuo attuando lo stesso progetto. L'insieme delle attività del *conatus* viene comunicata al cervello per via chimica e neurale grazie a molecole trasportate nel sangue o mediante segnali elettrochimici trasmessi lungo le vie nervose.

Molti aspetti dei processi vitali vengono segnalati al cervello e rappresentati in mappe costituite da circuiti di cellule nervose in aree cerebrali specifiche.

I fenomeni di regolazione dei processi vitali, vantaggiosi per l'organismo che li esibisce, sono correlati ad aggiustamenti adattativi nello stato del corpo e portano alle modificazioni delle mappe cerebrali che costituiscono la base dei sentimenti.

Le creature più semplici sono prive delle strutture cerebrali necessarie a rappresentare, sotto forma di mappe, le modificazioni che si verificano nell'organismo nel momento in cui hanno luogo le reazioni emozionali e del cervello, necessario a rappresentare l'anticipazione di tali modificazioni fisiche.

Moltissimi oggetti hanno acquisito la capacità di innescare, consapevolmente o meno, varie forme di emozione, alcuni sono stabiliti dall'evoluzione, altri associati dal cervello a stimoli emozionalmente adeguati sulla base delle esperienze individuali. La distinzione degli oggetti su base emotiva è distinzione di grado, evocando reazioni deboli, forti, insieme a sfumature intermedie.

Gli oggetti emozionalmente adeguati possono essere richiamati alla memoria indipendentemente dal fatto che l'immagine sia realmente presente o ricostruita generando un effetto identico.

Possiamo controllare l'esposizione agli stimoli valutando consapevolmente gli oggetti, modulare le reazioni spontanee cercando di contenerle volontariamente sulla base delle esigenze culturali. I meccanismi di modulazione possono regolare l'entità dell'espressione emozionale anche senza l'intervento cosciente da parte dell'organismo, tuttavia, parte dei meccanismi di adeguamento riflettono un giudizio da parte del sé con il fine di modificare le emozioni.

La conoscenza consapevole del contesto e delle future conseguenze di ogni aspetto del comportamento contribuisce nella decisione di modificare la naturale

espressione delle emozioni. Nelle attuali circostanze della vita umana, il dispiegamento di alcune emozioni può essere controproducente in termini adattativi.

Esistono molti dati a conferma dell'esistenza di reazioni emozionali in organismi semplici. Esseri tutto corpo e niente cervello, come il paramecio, organismo unicellulare, rilevano la presenza di un oggetto, di un evento, che, a seconda dei casi, devono essere evitati oppure avvicinati, a dimostrazione che la natura ha fornito agli esseri umani i mezzi utili alla regolazione biologica senza bisogno di formulare pensieri. Nessuno di questi organismi produce deliberatamente le reazioni elementari, o meglio, pacchetti complessi di più reazioni, bensì reagiscono in modo riflesso, automatico e stereotipato.

Damasio distingue le emozioni primarie, di cui facciamo esperienza nella fase iniziale della vita, le emozioni sociali, che proviamo da adulti, e le emozioni di fondo, non particolarmente evidenti nel comportamento di un individuo, distinte dagli umori, relativi al mantenimento di una data emozione per lunghi periodi.

Le emozioni primarie o fondamentali includono paura, rabbia, sorpresa, felicità e tristezza, facilmente identificabili non solo negli esseri umani di diverse culture ma anche in altre specie animali. Le emozioni primarie dipendono dai circuiti del sistema limbico, dall'amigdala e dal cingolato anteriore.

Ai meccanismi delle emozioni primarie seguono i meccanismi delle emozioni secondarie che si presentano nel momento in cui cominciamo a provare sentimenti e a formare connessioni sistematiche tra categorie di oggetti e situazioni da un lato ed emozioni primarie dall'altro. Il processo delle emozioni secondarie è legato al sistema limbico e alle corteccie prefrontali e somatosensitive. Tra le emozioni sociali (positive e negative), troviamo imbarazzo, vergogna, disprezzo, indignazione, simpatia, compassione, gratitudine ed ammirazione, e per ognuna è possibile identificare lo stimolo emozionalmente adeguato, le principali conseguenze e le basi fisiologiche.

Molte reazioni regolatrici e numerosi elementi appartenenti alle emozioni primarie sono identificabili come componenti delle emozioni sociali, presenti in combinazioni variabili. L'attitudine a esibire un'emozione sociale è radicata nel cervello dell'individuo, pronta ad essere utilizzata nel momento in cui è innescata

da una determinata situazione, anche se, alcune reazioni, sono indotte in circostanze sociali senza che lo stimolo sia evidente a chi reagisce o a chi osserva. Semplici specie animali prive di cultura possono esibire comportamenti sociali intelligenti.

Un'altra classe di reazioni la cui origine inconscia è legata all'apprendimento nel corso dello sviluppo individuale, le affinità e le antipatie -evidenziate da Freud- si acquisiscono nel corso di una vita di percezione ed esibizione di emozione in rapporto a persone, attività e luoghi.

Neuroanatomia dell'emozione

La comparsa di un'emozione è legata all'apparizione di uno stimolo adeguato che si presenta alla mente. In termini neurali, nella fase del processo nota come "stadio della presentazione", le immagini dell'oggetto vengono presentate ai sistemi di elaborazione sensoriale del cervello. I segnali associati alla presenza dello stimolo sono resi disponibili a numerosi siti di induzione che attivano successivamente un certo numero di siti deputati all'esecuzione delle emozioni, localizzati in altre regioni. Tali siti sono la causa dello stato emozionale che ha luogo nel corpo e nelle regioni cerebrali che sostengono il processo emozione-sentimento e che può ampliarsi oppure estinguersi.

In merito all'aspetto celebrale, Hughlings Jackson compì il primo passo verso una possibile neuroanatomia dell'emozione, avanzando l'ipotesi della dominanza dell'emisfero celebrale destro.

Dal punto di vista neuroanatomico, il processo inizia quando segnali neurali di una determinata configurazione sono ritrasmessi in parallelo lungo diverse vie e inviati a strutture cerebrali. Le strutture riceventi si attivano dando inizio alle trasmissioni di segnali verso altre regioni del cervello, generando un'emozione. Alcune delle regioni cerebrali identificate come siti di scatenamento delle emozioni sono: l'amigdala, localizzata nel profondo del lobo temporale; la corteccia prefrontale ventromediale e un'altra regione frontale nell'area motoria

supplementare e nel cingolo, sensibili sia a stimoli naturali che innaturali. Nessun sito produce, da sé, un'emozione.

Studi condotti da Ralph Adolphs e Raymond Doland indicano che l'amigdala è un'importante interfaccia fra gli stimoli uditivi e visivi e l'induzione delle emozioni (in particolare paura e rabbia) e che essa esercita le sue funzioni indipendentemente dal fatto che l'individuo sia consapevole della presenza di uno stimolo adeguato. La registrazione diretta dell'attività di singoli neuroni nell'amigdala ha dimostrato che la maggior parte delle cellule nervose è sintonizzata su stimoli spiacevoli.

La regione prefrontale ventromediale rivela il significato emozionale di stimoli complessi. Un danno al lobo frontale altera la capacità di provare emozioni quando lo stimolo è di natura sociale compromettendo il normale comportamento. Per creare uno stato emozionale l'attività al livello dei siti di induzione deve essere propagata ai siti esecutori attraverso connessioni neurali.

I nuclei del prosencefalo basale e dell'ipotalamo, alcuni nuclei del tegmento mesencefalico e quelli del tronco encefalico che controllano il movimento di faccia, lingua, laringe e faringe sono gli esecutori ultimi dei comportamenti, semplici o complessi, che definiscono le emozioni. L'ipotalamo è il principale esecutore di molte risposte chimiche che sono parte integrante delle emozioni, liberando nel sangue, direttamente o attraverso l'ipofisi, molecole che alterano il *milieu interno*, la funzione dei visceri e del sistema nervoso centrale.

In tutte le emozioni, scariche multiple di risposte chimiche e neurali modificano il *milieu interno*, visceri e sistema muscoloscheletrico, producendo specifici comportamenti. Molto spesso lo stimolo iniziale permette di recuperare dalla memoria stimoli correlati, emozionalmente adeguati, che potranno innescare la medesima emozione, modificarla o scatenarne conflittuali. La continuità e l'intensità dello stato emozionale è pertanto legato al processo cognitivo. I contenuti della mente possono divenire fattori innescanti di nuove reazioni emozionali o rimuoverle.

Le risposte che costituiscono le emozioni sono varie. Alcune appaiono evidenti a noi e ad altri, come il pallore in reazione ad una cattiva notizia, il rossore di una situazione imbarazzante, le posture del corpo, le mani fredde, i battiti veloci. Altre

invece, sono celate alla vista e riguardano la secrezione di ormoni (ad esempio il cortisolo) che cambiano il profilo del *milieu interno* e la liberazione di neurotrasmettitori quali noradrenalina, serotonina e dopamina.

Siamo in grado di dissimulare le emozioni ma non del tutto. Ciò che si può acquisire è la capacità di mascherarle ma non quella di fermare i cambiamenti automatici che avvengono nei visceri e nel *milieu interno*.

Studi neurologici hanno consentito di osservare con attenzione i meccanismi che controllano le esecuzioni delle emozioni. In pazienti affetti dal morbo di Parkinson è stata riscontrata una carenza di dopamina al livello di particolari circuiti cerebrali. Per innalzare i livelli di dopamina si propone l'impianto di minuscoli elettrodi nel tronco encefalico in modo tale che il passaggio di corrente elettrica a bassa intensità e alta frequenza modifichi il funzionamento di alcuni nuclei motori.

Indicativo è lo studio che Yves Agid ha condotto nell'ospedale Salpêtrière di Parigi, su una paziente che non aveva mai sofferto di depressione, né prima né dopo l'insorgenza della malattia e non era mai andata incontro a sbalzi d'umore. Facendo fluire la corrente elettrica in una piccola regione del sistema nervoso centrale ricca di nuclei e circuiti implicati in funzioni diverse e preposti al controllo delle azioni che producono tristezza, la paziente assunse un'espressione triste e successivamente cominciò a provare un sentimento di tristezza e ad avere pensieri conformi ad essa. La paziente non aveva avuto pensieri induttori di tristezza o sentimenti tristi prima che insorgesse in lei l'emozione, dimostrando la relativa autonomia del meccanismo di scatenamento neurale dell'emozione e la dipendenza del sentimento dall'emozione. La marcata attivazione di strutture localizzate nel lobo parietale destro riscontrata dallo studio con la tomografia a emissione di positroni (PET), confermano l'ipotesi che sia possibile analizzare i processi dell'emozione e del sentimento scomponendoli nelle diverse parti e rafforzando il concetto fondamentale delle neuroscienze cognitive, secondo cui ogni funzione mentale complessa deriva dai contributi di molte regioni cerebrali a diversi livelli del sistema nervoso centrale, e non dalla funzione di una singola regione del cervello secondo quanto esposto dalla frenologia, disciplina fondata da Franz Joseph Gall verso la fine del Settecento.

SECONDA PARTE

IL CONTRIBUTO DEI SENTIMENTI

I sentimenti

Con il termine sentimento, Damasio indica l'esperienza mentale e privata di un'emozione, la percezione di un certo stato corporeo cui talvolta si aggiunge la percezione di uno stato della mente ad esso associato o del tipo di pensieri il cui tema è consono con il genere di emozione percepita. «Il sentimento è l'idea del corpo nel momento in cui esso è perturbato dalle emozioni» (Damasio, 2003, p. 111), la rivelazione dello stato in cui versa la vita all'interno dell'organismo nel suo insieme, la cui essenza consiste nei pensieri che rappresentano il corpo nel suo coinvolgimento in un processo reattivo.

Non è possibile rilevare un sentimento in un'altra persona ma lo possiamo osservare in noi stessi quando, da esseri coscienti, percepiamo i nostri stati emozionali. Nessuno può osservare i nostri sentimenti ma alcuni aspetti delle emozioni che li originano sono osservabili da altri.

I sentimenti insorgono dalle emozioni vere e proprie e da qualsiasi insieme di reazioni omeostatiche, traducendo nel linguaggio della mente lo stato vitale in cui versa l'organismo. Un insieme di segnali neurali e chimici che modificano il modo in cui i segnali neurali vengono elaborati definisce il paesaggio del corpo in un dato istante. All'origine delle percezioni che costituiscono l'essenza del sentimento c'è il corpo, costituito di molte parti continuamente registrate in molteplici strutture cerebrali, i contenuti sono i diversi stati del corpo descritti dalle mappe cerebrali, mentre il substrato è l'insieme delle configurazioni neurali corrispondenti allo stato del corpo e dalle quali può emergere un'immagine mentale. I sentimenti non sono una percezione passiva poiché, dopo il loro insorgere, vi è un coinvolgimento dinamico del corpo.

Nonostante il sentimento abbia una connotazione simile a quella di emozione, tutte le emozioni danno origine a sentimenti, i sentimenti delle emozioni, mentre alcuni stati d'animo non traggono origine da emozioni, i sentimenti di fondo.

Riguardo ai sentimenti delle emozioni, tutti i cambiamenti che avvengono nel corpo, percepibili o meno, li avvertiamo internamente, segnalati al cervello attraverso i terminali nervosi che convogliano gli impulsi provenienti da muscoli, pelle, visceri, vasi sanguigni. In termini neurali, il processo di ritorno di questo itinerario dipende da circuiti che hanno origine nella testa, nel collo e nel tronco encefalico e negli arti fluiscono nel midollo allungato verso il talamo, l'ipotalamo, strutture limbiche e svariate cortecce somatosensitive che ricevono un resoconto di quel che accade in ogni istante. Allo stesso tempo ormoni e peptici, liberati nel corpo durante l'emozione, possono raggiungere il cervello seguendo il flusso sanguigno. L'esperienza dello stato del corpo mentre corrono i pensieri relativi a specifici contenuti è ciò che Damasio chiama sentimento.

Vi sono molte varietà di sentimenti. La prima si basa sulle emozioni, felicità, tristezza, ira, paura e ripugnanza, e corrisponde a profili di risposta dello stato corporeo preorganizzati. Nel momento in cui il corpo si conforma ad una di tali emozioni, ci sentiamo felici, tristi, adirati, impauriti, disgustati.

Una seconda varietà di sentimenti è basata su emozioni che sono sottili varianti delle emozioni universali ed è regolata dall'esperienza quando lievi sfumature di uno stato cognitivo si connettono con lievi variazioni di stato emotivo del corpo. Euforia ed estasi sono varianti della felicità, malinconia ed insoddisfazione sono varianti della tristezza, panico e timidezza della paura.

I sentimenti di fondo, di cui facciamo frequente esperienza nel corso della vita, scaturiscono da emozioni di fondo le quali, pur essendo dirette all'interno più che all'esterno, sono osservabili dagli altri grazie alla postura del corpo, alla velocità, e al tono della voce; essi non hanno origine da stati emotivi e precedono gli altri nell'evoluzione, non sono né troppo positivi né troppo negativi. Le pulsioni si esprimono direttamente nelle emozioni di fondo e ne diventiamo consapevoli per mezzo dei sentimenti di fondo. Tra i sentimenti di fondo più importanti si possono citare malessere, tensione, armonia, discordia, stabilità.

E' la nostra immagine del paesaggio del corpo non agitato da emozioni.

Il senso del corpo è continuamente presente, rappresentando non una parte specifica di qualcosa del corpo bensì uno stato complessivo di tutto ciò che vi è in

esso. Una perdita estesa o una modificazione del senso complessivo dello stato corporeo comporta un profondo sconvolgimento dei processi mentali.

Pazienti affetti da anosognosia prototipa completa sono incapaci di riconoscere la malattia su di sé divenendo inconsapevoli della propria condizione di salute, non riescono ad immaginare conseguenze alla propria condizione, sono incuranti del proprio futuro e la loro rappresentazione emotiva è inesistente. A causa della distruzione dello scambio di segnali tra le regioni implicate nella produzione di mappe dello stato del corpo o a causa della distruzione di alcune di queste regioni, il paziente non riesce ad aggiornare la rappresentazione del proprio corpo. Le regioni cruciali si trovano nell'insula, nel lobo parietale e nella sostanza bianca che contiene connessioni tra esse, da e verso il talamo, le corteccie frontali e verso i gangli basali.

Pazienti che presentano la condizione dell'arto fantasma affermano di sentire l'arto poiché la mancanza di segnali corporei aggiornati porta ad emozioni e sentimenti inadeguati allo stato di salute, riferendo in modo irrazionale il loro deficit. La mente è privata della possibilità di sentire lo stato presente del corpo ed è possibile che il loro sé, incapace di riportare i segnali corporei dello stato presente, non sia integro. E' ancora disponibile in forma linguistica la conoscenza della identità personale ma tali informazioni non possono essere usate per pensare razionalmente il loro attuale stato personale e sociale.

Il substrato di un sentimento

Le configurazioni neurali che costituiscono il substrato di un sentimento scaturiscono da due classi di cambiamenti biologici.

I primi, legati allo stato corporeo, si realizzano mediante il meccanismo del «circuitto corporeo» attraverso segnali umorali, messaggi chimici trasmessi attraverso il flusso sanguigno e segnali neurali, messaggi elettrochimici trasmessi attraverso le vie nervose, per effetto dei quali il paesaggio del corpo viene modificato e in seguito rappresentato in strutture somatosensoriali del sistema nervoso centrale, dal tronco encefalico in su.

Il cambiamento della rappresentazione del paesaggio del corpo si può realizzare in parte attraverso il circuito «come se», per mezzo del quale la rappresentazione dei cambiamenti viene creata direttamente nelle mappe sensoriali sotto il controllo di altri siti neurali, tra cui le corteccie prefrontali, come se il corpo avesse subito un cambiamento. I dispositivi neurali ci aiutano a sentirci come se stessi provando uno stato emotivo, come se il corpo venisse attivato e modificato consentendoci di evitare un processo lento e dispendioso. I dispositivi «come se» sarebbero stati sviluppati mentre ci adattiamo all'ambiente così che il collegamento tra un'immagine mentale di particolari situazioni e uno stato corporeo sarebbe stato acquisito attraverso ripetute associazioni. Il meccanismo implica una simulazione interna che consiste nella rapida modificazione delle mappe dello stato corrente del corpo, il cui risultato non è diverso dell'effetto della filtrazione di segnali provenienti dal corpo. In entrambi i casi il cervello crea una serie di mappe del corpo che non corrispondono allo stato reale in cui si trova.

I cambiamenti legati allo stato cognitivo si verificano quando il processo dell'emozione porta alla secrezione di particolari sostanze chimiche nei nuclei del prosencefalo basale, ipotalamo e tronco encefalico e alla loro distribuzione in molte altre regioni cerebrali. Quando i nuclei liberano particolari modulatori nella corteccia cerebrale, nel talamo e nei gangli basali si producono alterazioni significative della funzione cerebrale.

L'ipotesi secondo cui i sentimenti sono correlati alle mappe neurali dello stato corporeo è stata sottoposta a verifica sperimentale. Da una ricerca sulla distribuzione dell'attività cerebrale associata ai sentimenti di particolari emozioni, ricerca condotta in laboratorio da Damasio, è risultato che, nel momento in cui emergono i sentimenti, vi è un significativo coinvolgimento delle aree del cervello che ricevono segnali dalle varie parti del corpo e rappresentano lo stato corrente dell'organismo formando mappe corrispondenti. Le aree cerebrali, localizzate a vario livello del sistema nervoso centrale, comprendono la corteccia del cingolo, due corteccie somatosensitive note come insula e S2, l'ipotalamo e diversi nuclei del tegmento mesencefalico.

Studi condotti su soggetti di cui si intendeva studiare l'attività del cervello mentre sperimentavano un sentimento di felicità, tristezza, paura o rabbia, evidenziarono

che gli schemi di attivazione e disattivazione variavano a seconda dell'emozione. Tutte le aree somatosensitive in esame dimostrarono, a seconda dei casi, un'attivazione o una disattivazione statisticamente significativa indicando che durante il processo del sentire le mappe degli stati corporei si erano modificate in maniera rilevante. I monitor registrarono inoltre l'attività sismica dell'emozione prima che i soggetti muovessero la mano per indicare che l'esperienza era cominciata, a dimostrazione del fatto che gli stati emotivi precedono i sentimenti. Riguardo le modalità di pensiero variamente innescate nei diversi sentimenti che si rivelano nel cervello, i risultati hanno indicato che nella condizione di tristezza si verifica una marcata disattivazione delle corteccie prefrontali, mentre nella condizione di felicità accade l'opposto. Nonostante gli scienziati fossero riluttanti ad ammettere che il sistema somatosensitivo potesse essere un substrato essenziale del sentimento, dall'analisi introspettiva degli stati dei sentimenti ne è risultata la loro dipendenza.

Da evidenze neurologiche e tecniche di visualizzazione risulta che l'insula è implicata negli stati dei sentimenti. Le fibre dei nervi periferici e le vie nervose deputate alla trasmissione dell'informazione proveniente dall'interno del corpo e afferente al cervello non terminano, come si credeva, nella corteccia che riceve segnali legati al senso del tatto bensì nella corteccia dell'insula, la stessa regione i cui schemi di attività sono perturbati dai sentimenti delle emozioni.

Requisito per l'esistenza del sentimento è la presenza di un sistema nervoso in grado di produrre mappe cerebrali per la rappresentazione degli stati del corpo rese possibili perché il meccanismo cerebrale preposto alla regolazione dei processi vitali, tra cui quella parte che causa reazioni quali appetiti ed emozioni, le richiedeva per compiere le operazioni regolatrici, trasformando in configurazioni mentali o immagini le configurazioni neurali contenute nelle mappe. Senza quest'ultima trasformazione il sistema nervoso produrrebbe le mappe delle modificazioni del corpo, che costituiscono il substrato dei sentimenti, senza arrivare a generare le idee che chiamiamo sentimenti. Il cervello deve esistere per produrre le mappe del corpo e costruire quel particolare stato emozionale rappresentato a livello cerebrale come sentimento.

I sentimenti non insorgono necessariamente da reali stati del corpo ma da mappe reali costruite in qualsiasi momento dalle regioni somatosensitive del cervello.

In ogni momento della nostra vita, le regioni cerebrali somatosensitive ricevono segnali con i quali costruire le mappe dello stato corrente del corpo.

Altre regioni cerebrali possono interferire direttamente con i segnali afferenti alle aree somatosensitive o con l'attività di queste ultime creando una falsa mappa di quanto sta accadendo nel corpo in quel particolare momento.

Una falsa mappa emerge nelle circostanze in cui il cervello filtra, escludendoli, i segnali nocicettivi provenienti dal corpo, eliminando efficacemente dalle mappe cerebrali le configurazioni del corpo che permetterebbero l'esperienza del dolore.

Il verificarsi di un sentimento richiede che i suoi contenuti siano noti all'organismo, pertanto la coscienza è un requisito per il suo emergere. Se non siamo coscienti non siamo in grado di sentire. Il meccanismo stesso del sentire contribuisce ai processi della coscienza e alla creazione del sé dal momento che alcuni passaggi necessari alla genesi del sentimento sono allo stesso modo necessari a produrre il proto-sé dal quale dipendono il sé e la coscienza.

Ragione e sentimenti: il marcatore somatico

Sulla base dei risultati di ricerche condotte in laboratorio, Damasio dimostra che l'emozione è parte integrante dei processi di ragionamento, in particolar modo in relazione a questioni personali e sociali, e che una riduzione selettiva dell'emozione nuoce alla razionalità. Facendo riferimento alle ricerche condotte da Amos Tversky e Daniel Kahneman, in cui i fallimenti della razionalità erano dovuti a debolezze di calcolo e impulsi biologici quali emozioni e sentimenti, Damasio sostiene che, se in alcune circostanze le emozioni possono compromettere il ragionamento, la stessa riduzione dell'emozione può costituire fonte significativa di comportamento irrazionale.

Scopo del ragionamento è decidere scegliendo una possibile risposta tra quelle disponibili in una particolare circostanza e conoscendo la situazione, le possibili scelte e le conseguenze di ognuna. Tale cognizione esiste nella memoria sotto

forma di rappresentazione disposizionale, resa accessibile alla coscienza in versione linguistica e non. Per decidere occorre essere in possesso di una strategia logica al fine di produrre inferenze sulla base delle quali scegliere una risposta adeguata, attenzione e memoria operativa. Per risolvere un problema possiamo ricorrere alla logica formale ma, dal momento che la maggior parte dei problemi presenta più di due alternative, l'analisi deduttiva risulterà difficile e la decisione richiederà tempi troppo lunghi. Operando secondo calcoli puramente razionali si potrebbe fare la scelta sbagliata o persino rinunciare a scegliere.

Nei casi di problemi dai molteplici risvolti personali e sociali, in cui la scelta diviene complessa poiché la decisione influenzerà il contesto sociale e l'esistenza e la risposta dovrà essere vantaggiosa per l'organismo e la sua sopravvivenza, facciamo riferimento ad esiti di passate esperienze nelle quali riconosciamo una certa analogia con la situazione presente. Prima di iniziare a ragionare valutando minuziosamente i costi ed i benefici di ciascuna scelta per ottenere la soluzione al problema, consideriamo la sensazione spiacevole che l'individuo avverte quando viene alla mente l'esito negativo di una possibile risposta. Tali esperienze lasciano tracce che richiamano emozioni e sentimenti con connotazioni positive o negative. La scelta è pertanto condizionata da risposte somatiche emotive, avvertite a livello soggettivo, utilizzate non necessariamente in maniera consapevole come indicatori della bontà o meno di una certa prospettiva.

Damasio definisce il fenomeno con il termine di "marcatori somatici", generati a partire dalle emozioni secondarie e acquisiti attraverso l'esperienza sotto il controllo di un sistema di preferenze interne e l'influenza delle circostanze con cui l'organismo interagisce, convenzioni sociali e norme etiche, in un processo di apprendimento continuo. Il marcatore somatico pone l'attenzione sull'esito negativo correlato ad una possibile azione, scartando l'alternativa e permettendo di scegliere entro un numero limitato di risposte. Le conoscenze acquisite, relative ad esperienze di vita, comprendono i dati relativi al problema, l'opzione scelta per risolverlo, l'esito effettivo della scelta in termini di emozioni e sentimenti. Ogni esperienza si accompagna ad un certo grado di emozione, particolarmente evidente in rapporto a problemi personali e sociali importanti.

Nonostante alla nascita siamo dotati di un insieme di emozioni primarie che permettono di rispondere in modo automatico ad una situazione sociale con un repertorio di risposte innate, la maggior parte dei marcatori somatici che impieghiamo al momento di compiere una scelta si crea durante il processo di istruzione e socializzazione. Sotto l'influenza di emozioni sociali e indotte da ricompense e punizioni, classifichiamo le situazioni, collegando specifiche classi di stimoli a stati somatici. Incontrando una situazione che rientra in una determinata categoria concettuale dispieghiamo automaticamente le emozioni appropriate.

In termini neurali, quando i circuiti, presenti nelle corteccie sensoriali posteriori e nelle regioni temporali e parietali, elaborano una situazione appartenente ad una data categoria concettuale, si attivano i circuiti prefrontali. Grazie al legame tra la particolare categoria di eventi e le risposte date in passato in termini di emozioni e sentimento, si attivano le corteccie prefrontali ventromediali che scatenano i segnali emozionali appropriati. Il richiamo del segnale emozionale porta a concentrare l'attenzione su particolari aspetti del problema migliorando la qualità del ragionamento. Una sensazione viscerale, attraverso il «circuito corporeo» o il circuito «come se», può sconsigliarci di compiere delle scelte che in passato hanno avuto conseguenze negative. Il segnale emozionale non è un sostituto del ragionamento, ma ne aumenta l'efficienza e lo valorizza, e in alcuni casi può essere così forte da condurre alla parziale riattivazione di emozioni seguite dal sentimento cosciente di quella particolare emozione, e può produrre alterazioni nella memoria operativa, nell'attenzione e nel ragionamento, in modo che il processo decisionale venga orientato verso la scelta che, sulla base dell'esperienza precedente, ha maggiori probabilità di condurre al migliore esito.

L'individuo può non avere cognizione di queste operazioni implicite.

Il sistema neurale legato all'acquisizione dei marcatori somatici si trova nelle corteccie prefrontali direttamente connesse con ogni percorso di risposta chimica e motoria presente nel cervello che ricevono segnali dalle regioni sensitive in cui si formano le immagini che costituiscono in nostri pensieri, comprese le corteccie somatosensitive in cui sono rappresentati gli stati corporei presenti e passati. Le corteccie prefrontali ricevono segnali riguardo la conoscenza fattuale del mondo

esterno, le preferenze regolatrici biologiche innate, lo stato corporeo precedente e presente modificato di continuo rappresentando inoltre categorizzazioni delle situazioni in cui l'organismo è stato coinvolto.

I marcatori richiedono un cervello ed una cultura normalmente sviluppati e nel caso in cui il meccanismo neurale a cui sono legati venga danneggiato, il processo decisionale ne risente. L'esistenza di un pensiero puro, di una razionalità non influenzata dalle emozioni non trova riscontro nella realtà. La nostra mente non presenta un insieme di alternative razionali, contro o a favore di una determinata scelta, ma considera il peso emotivo che deriva da esperienze precedenti.

Il ruolo dei sentimenti nel comportamento sociale

Indicazioni sempre più numerose confermano l'ipotesi secondo cui i sentimenti, come gli appetiti e le emozioni che generalmente ne sono la causa, abbiano un ruolo decisivo nel comportamento sociale. Diversi studi hanno dimostrato che individui in precedenza normali che hanno subito un danno alle regioni cerebrali necessarie al dispiegamento di certe classi di emozioni e sentimenti, presentano una capacità di orientare la propria esistenza nella società estremamente disturbata. Incapaci di prendere decisioni appropriate in situazioni in cui l'esito è incerto, non sono in grado di conservare il loro status sociale e cessano di essere economicamente indipendenti. Non riconoscono chi sia degno di fiducia, non rispettano le convenzioni sociali e possono violare norme etiche, sono incapaci di cooperazione e non riescono ad esprimere emozioni sociali. Essi, inoltre, prendono regolarmente decisioni svantaggiose per sé e per i propri cari pur essendo in grado di registrare e richiamare alla mente episodi di vita passata, ricordare le convenzioni e le regole che infrangono arrivando persino a rendersene conto. Non presentano problemi di percezione uditiva e visiva.

Nel caso di disturbo del comportamento sociale, la lesione è localizzata in alcune regioni del lobo frontale, nella maggior parte dei casi è coinvolto il settore prefrontale e, in particolar modo, la parte ventromediale (v. Figura 3).

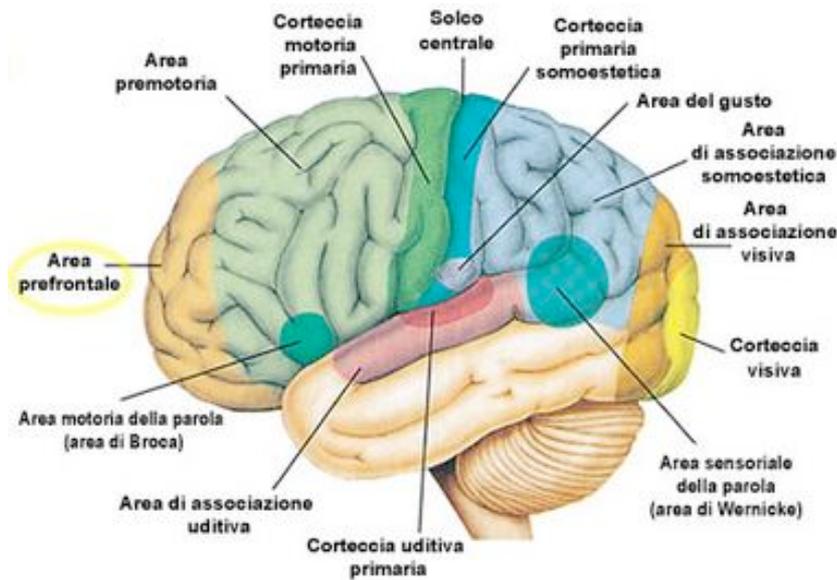


Figura 3 Le principali regioni degli emisferi cerebrali.

Sottoposti a test per misurare il Q.I., i pazienti sono in grado di risolvere problemi logici e risolvere correttamente uno specifico problema sociale quando viene presentato sotto forma di situazione ipotetica. Conoscono le condizioni iniziali, le opzioni disponibili e le probabili conseguenze nell'immediato e nel lungo periodo. Damasio, rilevando la mancanza di emozioni sociali, ha ipotizzato che nell'affrontare una data situazione non riuscissero ad attivare quella memoria emozionale, accumulata nel corso della vita, in grado di aiutarli a fare scelte vantaggiose, determinando esiti negativi. La lesione distrugge la regione che induce le emozioni e la regione che sostiene il legame acquisito fra determinate categorie di situazioni e determinate emozioni. Il repertorio ereditario delle emozioni sociali automatiche non può essere utilizzato in risposta allo stimolo adeguato né le emozioni che abbiamo imparato a collegare a determinate situazioni. Sono compromessi anche i sentimenti.

Lo stretto legame esistente tra l'apparato della razionalità e quello posto alla base di emozioni e sentimenti viene confermato dallo studio di casi clinici in cui veniva riscontrata una lesione alle cortecce prefrontali. Pur rimanendo integre le facoltà cognitive superiori, quali intelligenza e memoria, i pazienti sembravano aver

perso la capacità di provare emozioni nei confronti di ciò che stava loro accadendo.

E' esemplare il caso di Phineas Gage, verificatosi nel 1848, la cui personalità mutò notevolmente a causa di una violenta esplosione nel Vermont. Non più in grado di compiere scelte favorevoli, Gage perse la capacità di pianificare il proprio futuro come essere sociale, di comportarsi nel rispetto delle regole sociali a lui note in precedenza, di decidere la linea di condotta più vantaggiosa alla propria sopravvivenza.

Hanna Damasio, centoventi anni dopo, ampliò notevolmente la ricerca sulla funzione dei lobi frontali esaminando il cranio di Gage. Il danno compromise le cortecce prefrontali nelle superficie ventrale e interna di entrambi gli emisferi, risparmiando in gran parte il fronte laterale delle cortecce prefrontali. La lesione si riscontrò nella regione prefrontale mediana determinante per il processo di decisione in condizioni normali. Non furono danneggiate regioni vitali per altri aspetti della funzione neuropsicologica, lasciando intatte le cortecce sulla faccia laterale del lobo frontale, indispensabili per la capacità di controllare l'attenzione, eseguire calcoli e passare opportunamente da uno stimolo all'altro.

Sulla base dei dati deriva la considerazione secondo cui osservare le convenzioni sociali, comportarsi secondo etica e prendere decisioni vantaggiose richiedono la conoscenza di regole, strategie e l'integrità di specifici sistemi cerebrali.

L'analisi che Damasio compì personalmente riguardò Elliot, paziente il cui comportamento appariva freddo e distaccato anche di fronte a vicende personali. Elliot non imparava dai suoi errori, appariva emotivamente controllato, in grado di raccontare con freddezza esperienze anche dolorose della sua vita. Era menomata la sua capacità di giungere ad una decisione e progettare un programma efficace per l'avvenire. Elliot subì l'asportazione del tessuto dei lobi frontali, danneggiato da un meningioma che comprimeva dal basso entrambi i lobi frontali, spingendo verso l'alto. L'analisi mediante tomografia computerizzata e risonanza magnetica evidenziò che il danno, localizzato all'interno dei settori orbitario e mediano, era più esteso a destra che a sinistra, erano stati lesi entrambi i lobi frontali lasciando illesa la superficie esterna del lobo frontale sinistro. Erano intatte le cortecce frontali connesse con il linguaggio, le parti del lobo frontale

connesse con il controllo dei movimenti e il prosencefalo basale, necessario per l'apprendimento e la memoria. Come in Gage, il danno di Elliot riguardava il settore centromediano. Test psicologici e neuropsicologici di tipo standard rilevarono un intelletto superiore. Erano integre la capacità percettiva, la memoria del passato a breve termine, l'apprendimento di nuovi contenuti, il linguaggio, la capacità aritmetica, l'attenzione, la memoria operativa ovvero la capacità di tenere in mente informazioni per molti secondi e operare mentalmente su di essa. Elliot aveva una normale capacità di produrre opzioni di risposte alle situazioni sociali e considerarne le conseguenze, era in grado di predire il probabile esito di situazioni sociali e compiere ragionamenti morali ed intellettuali. Il danno non aveva distrutto le conoscenze sociali registrate. Ai difetti del comportamento sociale e della capacità di decidere si accompagnava una riduzione della reattività emotiva e del sentimento. E' probabile che l'alterazione delle emozioni influisse nel comportamento sociale, la cui freddezza gli impediva di assegnare valori differenti ad opzioni differenti. A seguito di un esperimento psicofisiologico durante il quale venivano mostrati stimoli visivi capaci di suscitare emozioni, Elliot dichiarò che il suo modo di sentire dopo la malattia era cambiato e ciò che in lui suscitava una data emozione attualmente non provoca alcun tipo di reazione. Ciò che non era più disponibile era la conoscenza disposizionale che unisce un particolare evento con il meccanismo capace di ripristinare una risposta emotiva. Non poteva fare esperienza di un sentimento e poteva rendersi conto che lo stato mentale complessivo non era come avrebbe dovuto essere.

Una lesione alle corteccie prefrontali ventromediane compromette decisione, ragionamento, emozione e sentimento, in particolar modo nel caso di situazioni relative al dominio personale e sociale. Il danno determina la perdita di ciò che l'individuo ha acquisito attraverso la socializzazione e l'educazione, l'insieme di conoscenza accumulata che permette di lasciarsi guidare dalle prospettive future e la capacità di acquisire nuove conoscenze dello stesso tipo. In relazione alle immagini future è possibile che vengano attivate ma non mantenute nella coscienza abbastanza a lungo da intervenire nel processo di ragionamento, a dimostrazione che memoria operativa ed attenzione non funzionano bene. Anche nel caso in cui le immagini fossero stabili, una lesione alle corteccie prefrontali

ventromediane impedirebbe l'evocazione dei relativi segnali di stato somatico e di conseguenza i corrispondenti scenari futuri non verrebbero marcati.

La miopia rispetto al futuro causata da un danno prefrontale trova un corrispettivo nel comportamento di chi altera abitualmente i propri sentimenti facendo uso di stupefacenti o alcolici, determinando come risultato mappe distorte dei processi vitali che forniscono in modo sistematico a mente e corpo informazioni sbagliate dello stato reale del corpo.

I risultati giunti dallo studio di pazienti adulti con danni al lobo frontale e le loro interpretazioni diventarono rilevanti alla luce della descrizione di giovani pazienti nei quali il danno celebrale si instaura nei primi anni di vita. Incapaci di dimostrare compassione, imbarazzo, sembrava non avessero mai appreso le convenzioni e le regole che infrangono. I soggetti non utilizzano il repertorio innato di emozioni e sentimenti sociali, interagiscono con gli altri in modo innaturale determinando improprie reazioni, facendosi un'idea distorta del mondo sociale e non acquisiscono un repertorio di reazioni emozionali sintonizzato su specifiche azioni precedenti. La classificazione delle situazioni, delle risposte, la connessione di convenzioni e regole sono distorte.

L'integrità dei meccanismi dell'emozione e del sentimento sono necessari per l'espressione di un comportamento sociale conforme alle norme dell'etica e alle leggi tale da poter essere considerato come giusto. Indipendentemente dal fatto che si considerino i principi etici come sviluppi fondati essenzialmente su natura o religione, la compromissione del sistema delle emozioni e sentimento in una fase precoce dello sviluppo umano non permette l'emergere del comportamento etico.

Se emozione e sentimento non vengono dispiegati, il legame tra situazioni sociali e gioia e dolore si rompe impedendo la possibilità di costruire i concetti di bene e male e la costruzione culturale e ragionata di cosa debba essere considerato buono o cattivo in relazione al bene ed al male che ne deriva.

Dispositivi omeostatici e convenzioni sociali

Damasio sospetta che in assenza delle emozioni sociali e conseguenti sentimenti, gli strumenti culturali come comportamenti etici, credenze religiose, leggi e giustizia non sarebbero emersi e, nel caso in cui lo fossero, lo sarebbero come costruzioni intelligenti differenti. I dispositivi neurobiologici che probabilmente ne facilitano l'emergere comprendono emozioni, sentimenti, la memoria personale che permette di costruirsi un'autobiografia complessa e il processo della coscienza estesa. I sentimenti probabilmente rappresentarono un fattore importante nel consolidamento di emozioni sociali automatiche e strategie di comportamento cooperativo. Membri di altre specie possono adottare comportamenti che appaiono morali, nell'uomo tuttavia presentano un livello di elaborazione e complessità elevato. La costruzione dell'etica potrebbe avere avuto inizio nell'ambito di un programma generale di regolazione biologica. Esseri umani, dotati di emozioni e con tratti della personalità che includessero strategie cooperative, avrebbero avuto maggiore probabilità di vivere a lungo lasciando una discendenza numerosa. Cervelli capaci di dar luogo ad un comportamento cooperativo si sarebbero consolidati su base genetica. L'evoluzione avrebbe dotato il nostro cervello dell'apparato utile a riconoscere particolari situazioni cognitive e scatenare determinate emozioni la cui regolazione dipenderebbe dall'esperienza individuale e dalle influenze ambientali nel corso dello sviluppo. Gli esseri umani, creature coscienti dotate di intelligenza e creatività, in un determinato ambiente culturale furono in grado di forgiare le regole dell'etica, strutturarne la codificazione nelle leggi e progettarne le modalità di applicazione. Comprendere i meccanismi biologici alla base del comportamento etico non implica che questi ne siano la sola causa. E' probabile che i sistemi legati ai comportamenti etici non siano dedicati esclusivamente ad essi ma anche alla regolazione dei processi biologici, memoria e creatività e processi decisionali. I comportamenti etici risultano come effetti di tale attività. Se, fin dal principio, il ruolo fondamentale dei sentimenti fu quello di monitorare i processi vitali facendo in modo che avessero un peso nell'organizzazione del comportamento, essi hanno una parte essenziale nello sviluppo e nell'applicazione degli strumenti culturali,

ispirando la creazione di condizioni che promuovano la riduzione del dolore e lo sviluppo del benessere sociale. Il processo tecnologico in ambito medico e gli sviluppi della biologia negli ultimi secoli hanno migliorato la condizione umana. La vita è regolata dai dispositivi naturali ed automatici dell'omeostasi (che garantisce alle creature viventi di aver uguale accesso alle soluzioni automatiche per risolvere i problemi fondamentali in relazione alla complessità ambientale e dell'organismo) e dall'interesse per i desideri e i sentimenti altrui, espresso sotto forma di convenzioni sociali e norme di comportamento etico che a loro volta diventano meccanismi per esercitare l'omeostasi a livello del gruppo sociale. Le convenzioni sociali e le regole morali possono essere considerate estensioni, a livello sociale e culturale, dei fondamentali dispositivi omeostatici, il cui scopo è l'equilibrio della vita che assicura sopravvivenza e benessere. I sentimenti diventano essenziali al fine di mantenere gli obiettivi che il gruppo culturale considera inviolabili, escogitando procedure che non vadano contro la regolazione dei processi vitali.

Il conatus, fondamento della virtù

In Damasio l'accostamento a Spinoza avvenne quando controllò l'accuratezza di una citazione che contiene il fondamento neurobiologico di un sistema di comportamenti etici derivanti da una scoperta basata sull'osservazione della natura umana. Il passo in questione (*Etica*, IV, proposizione 18) recita: "...il fondamento della virtù è lo stesso sforzo di conservare il proprio essere, e ... la felicità consiste appunto nel fatto che l'uomo può conservare il suo essere".

Alla base di qualsiasi regola di comportamento che si impone all'umanità esiste un organismo vivente inalienabile con una naturale tendenza a preservarsi in vita, organismo conosciuto dal suo possessore perché la sua mente ha costruito un sé e il cui funzionamento consegue dallo sforzo a preservare la propria vita e a cercare il benessere. La realtà biologica dell'autoconservazione conduce alla virtù poiché nel bisogno di preservare noi stessi siamo costretti a contribuire alla conservazione di altri individui, intesi come entità sociali la cui autoconservazione

va considerata. In caso contrario violiamo il principio fondamentale rinunciando alla virtù.

Il fondamento secondario della virtù è la realtà di una struttura sociale e la presenza di altri organismi in un sistema di interdipendenza con il nostro.

Gli esseri umani sono dotati di appetiti, emozioni, ed altri dispositivi per l'autoconservazione, compresa la capacità di conoscere e ragionare.

La coscienza, nonostante le limitazioni, permette di acquisire conoscenze e sviluppare la ragione, consentendoci di scoprire individualmente o attraverso accordi fra esseri sociali cosa sia bene o male. Secondo Spinoza, gli oggetti buoni inducono stati di gioia e aumentano la libertà di azione, mentre da quelli cattivi si ottiene il risultato opposto. Sono buone azioni quelle che mentre recano vantaggi all'individuo (perché in accordo con gli appetiti), non danneggiano gli altri.

Il sistema costruisce imperativi etici basati sulla presenza dei meccanismi di autoconservazione considerando anche gli elementi sociali e culturali.

Lo sforzo di vivere in armonia, i contratti sociali e politici, sono un'estensione dello sforzo di preservare se stessi. Oltre gli aspetti biologici vi è una decisione umana di radici biologiche che si sviluppa nell'ambiente sociale e culturale prodotto da ragione e conoscenza anche se il nostro cervello è cablato per cooperare con gli altri al fine di rendere possibile la decisione. L'idea che l'etica, la legge e l'organizzazione politica siano dispositivi omeostatici è compatibile con il sistema, proposto da Spinoza, secondo cui la legge e la struttura dello stato devono essere mezzi per consentire agli individui di raggiungere uno stato di equilibrio espresso nella gioia. La proposizione di Spinoza può assumere un ulteriore significato considerando il concetto di felicità e la parola virtù. Un certo grado di felicità deriva dall'agire in conformità con la tendenza all'autoconservazione. La felicità, la stessa virtù, coincide con il potere di essere liberi dalla tirannia delle emozioni negative.

In conclusione, emozioni e sentimenti hanno un ruolo determinante nel comportamento sociale e in quello etico. Gli scettici potrebbero sostenere che la sola emozione non cosciente basterebbe a guidare il comportamento sociale escludendo la presenza di una mente cosciente.

Le mappe dello stato del corpo assistono il cervello nel controllo dei processi vitali anche nel caso in cui il soggetto non ne è a conoscenza dell'esistenza; tuttavia, in assenza di sentimenti coscienti, le mappe offrono al cervello un'assistenza limitata. Quando il problema richiede risposte automatiche, ragionamento o conoscenza accurata, i sentimenti si rivelano utili rispetto alle mappe non coscienti aiutandoci a risolvere problemi che implicano creatività, giudizio, processi decisionali e manipolazione di grandi quantità di conoscenza. Quando i sentimenti vengono notificati al sé migliorano il controllo delle funzioni vitali e richiamano l'attenzione sulle emozioni e gli oggetti che li hanno indotti. Negli individui che hanno un sé autobiografico il sentimento induce il cervello a porre in posizione saliente oggetti e situazioni legati alle emozioni richiamando l'attenzione sulle conseguenze della situazione in atto così che il passato, il presente e il futuro anticipato possano influenzare il ragionamento ed il processo decisionale. Nelle varie situazioni si dovrebbe pertanto usare un abbinamento di circostanze e sentimenti come guida al comportamento umano.

TERZA PARTE LA NASCITA DELLA COSCIENZA

Cervello, mente e corpo

La mente scaturisce dall'attività dei circuiti neurali che rappresentano con continuità l'organismo mentre è perturbato da stimoli provenienti dall'ambiente fisico e socioculturale e mentre agisce sull'ambiente. Non tutti gli organismi hanno una mente, non tutti hanno cognizione, ma non sembra esistere organismo dotato di mente che non manifesti azione. Avere una mente significa che l'organismo deve essere in grado di formare rappresentazioni neurali che possono divenire immagini manipolate in un processo chiamato pensiero e influenzare il comportamento alterando la condotta, prevedendo il futuro. E' impossibile sapere con certezza in che modo il cervello produce la mente.

Coscienza e mente non sono sinonimi. La coscienza è un processo mediante il quale una mente è permeata di un riferimento che chiamiamo "sé" e si dice conosca la propria esistenza e degli oggetti circostanti. In particolari condizioni neurologiche il processo della mente può continuare anche quando la coscienza è compromessa.

Occorre sottolineare che la mente emerge da un cervello situato nel corpo, con il quale interagisce; che, grazie alla mediazione del cervello, la mente è radicata nel corpo e si è conservata nell'evoluzione poiché contribuisce al suo mantenimento; che la mente emerge da un tessuto biologico (le cellule nervose) che condivide le stesse caratteristiche valide per definire gli altri tessuti. Perdere il corpo comporta perdere la mente. Un'interruzione nel flusso delle rappresentazioni corporee alla base dei sentimenti potrebbe comportare l'interruzione dei nostri pensieri su oggetti e situazioni, come avviene in soggetti affetti da "asomatognosia", patologia descritta per la prima volta da Babinski all'inizio del novecento e che letteralmente significa "mancanza di riconoscimento del corpo".

Il corpo e il cervello costituiscono un organismo integrato e interagiscono attraverso vie chimiche e neurali. Poiché la mente sorge in un cervello, parte integrante dell'organismo, ne è anch'essa parte. Corpo, cervello e mente sono manifestazioni di un singolo organismo. Il cervello produce due tipi di immagini:

quelle provenienti dalla carne, che comprendono immagini dell'intero organismo, e quelle provenienti da sonde sensoriali speciali che riguardano particolari componenti del corpo. In entrambi i casi il meccanismo di produzione è identico.

Damasio crede che le immagini fondamentali, nel flusso della mente, siano immagini di qualche evento che concerne il corpo, indipendentemente dal fatto che abbia luogo nel profondo o in qualche dispositivo sensoriale localizzato in periferia. La base di quelle immagini è una collezione di mappe cerebrali che rappresentano globalmente la struttura e lo stato del corpo in ogni istante; alcune riguardano l'interno dell'organismo altre il mondo fisico di oggetti con cui interagisce. Ciò che viene rappresentato ed emerge sotto forma di idee nella mente corrisponde alla struttura corporea in un particolare stato e contesto.

Le configurazioni neurali e le immagini mentali sono reazioni cerebrali legate alla realtà, e non immagini passive che la riflettono. L'immagine si basa su modificazioni che hanno luogo nel corpo e nel cervello quando la struttura fisica di un particolare oggetto interagisce con il corpo. Alcune delle idee del corpo che finiscono per costituire i fondamenti della mente sono vincolate dalle esigenze complessive dell'organismo.

La mente esiste perché c'è un corpo che la rifornisce di contenuti ed essa finisce per eseguire compiti che si rivelano utili per il corpo pianificando risposte nuove e creando circostanze benefiche alla sopravvivenza fisica. Senza un senso del sé e i sentimenti che lo integrano, l'elaborazione dell'informazione non sarebbe orientata verso la sopravvivenza.

La coscienza

Damasio affronta il tema della coscienza dalla duplice prospettiva dell'analisi al livello neurofisiologico e delle relative corrispondenze sul piano psicologico.

Nel senso stretto del termine coscienza significa presenza di una mente con un sé. La coscienza come consapevolezza che un organismo ha di se stesso e di ciò che lo circonda è da tempo oggetto privilegiato di studi filosofici, ma soltanto negli anni quaranta e cinquanta le neuroscienze le rivolsero attenzione. La natura personale del fenomeno ha persuaso molti sulla possibilità di studiarlo dal punto

di vista esterno e l'idea che la coscienza stia in cima alle capacità umane ha generato la convinzione che non sia accessibile ad un'indagine scientifica. Molti ritengono che il problema della coscienza sia legato alla mente.

Damasio sostiene che la coscienza, nonostante la natura privata, se scomposta è analizzabile dal punto di vista scientifico.

La coscienza ha luogo all'interno dell'organismo, non in pubblico, anche se legata ad un certo numero di manifestazioni osservabili. Tutti i contenuti della mente sono soggettivi. Compito della scienza è verificare la concordanza di soggettività individuali, teorizzando sullo stato mentale altrui attraverso l'osservazione di comportamenti, resoconti verbali e la loro reciproca congruità.

Lo studio delle basi biologiche della mente umana consiste nell'osservare e misurare il comportamento di un soggetto sperimentale e nel raccogliere e misurare le descrizioni dell'esperienza interiore riferita dal soggetto. I dati raccolti verranno successivamente posti in relazione con la manifestazione a livello dei circuiti neurali del fenomeno neurobiologico analizzato.

Considerando che i processi mentali si basano sull'attività celebrale, che il cervello interagisce incessantemente con l'organismo di cui è parte e che, nonostante l'individualità, gli esseri umani presentano struttura e funzionamento dell'organismo simili, è possibile studiare la coscienza analizzando un'anomalia del comportamento, metterla in relazione ad una anomalia cognitiva ed infine considerare l'area circoscritta del danno celebrale. Il metodo, noto come "metodo della lesione", permetterà di verificare una possibile correlazione tra un dato comportamento e una lesione celebrale localizzata ed essere successivamente confrontate analizzando soggetti sani.

Le manifestazioni esteriori della coscienza sono facilmente identificabili e misurabili. In uno stato normale di coscienza gli organismi presentano uno stato di veglia (osservabile considerando gli occhi aperti e il tono muscolare), prestano attenzione agli stimoli provenienti dall'esterno, si comportano in maniera adeguata allo scopo prefisso e al contesto. Lo stato di veglia, l'emozione e i bassi livelli di attenzione sono segni esteriori della presenza di coscienza. Veglia e coscienza non coincidono. In genere lo stato di veglia e la coscienza tendono a presentarsi insieme anche se, in talune circostanze, la loro associazione può

interrompersi, come succede nel caso in cui si sogna pur non essendo svegli. I ricordi che forniamo degli ultimi frammenti di sogno prima del risveglio indicano che si ha una qualche coscienza degli eventi che hanno luogo nella mente. In casi di particolari condizioni neurologiche è possibile essere svegli e privi di coscienza. Nei brevi momenti che precedono il risveglio dal sonno profondo, dopo un episodio di perdita di coscienza a causa di svenimento o anestesia in cui manca il ricordo degli istanti precedenti poiché non vi è alcuna esperienza cosciente da registrare, noi stessi ci rendiamo conto della mancanza di coscienza.

La coscienza, analizzata in funzione di organismo e oggetto e della relazione tra essi, consiste nella costruzione di conoscenza relativa a un organismo coinvolto nella relazione con un certo oggetto e al cambiamento che l'oggetto sta producendo in esso. La coscienza si realizza quando costruiamo la mappa della relazione tra oggetto e organismo e scopriremo che tutti i cambiamenti stanno avendo luogo nel nostro organismo e sono causati da un oggetto, il quale viene esibito in forma di configurazioni neurali nelle cortecce sensitive di ordine inferiore. E' noto che vari aspetti di un oggetto vengono trattati in modo separato ed isolato da regioni corticali situate a valle rispetto alle rispettive cortecce visive o uditive primarie. E' probabile che l'integrazione di rappresentazioni sensoriali in diverse modalità dipenda da meccanismi di sincronizzazione che coordinano l'attività di ampie regioni del cervello senza bisogno di un teatro cartesiano individuale. La presenza dei segnali provenienti da un oggetto reale provoca nell'organismo un insieme di cambiamenti motori necessari per continuare a raccogliere segnali sull'oggetto e un insieme di risposte emotive ai diversi aspetti. Nel caso di un oggetto presente nella memoria il ricordo è immagazzinato in forma disposizionale. Le disposizioni, a differenza delle immagini sono registrazioni implicite e inattive. Quando richiamiamo alla mente un oggetto, ne richiamiamo le caratteristiche sensoriali e le passate reazioni dell'organismo.

L'idea che l'organismo partecipi all'esperienza cosciente rompe nettamente con una tradizione che vuole la mente ben distinta dal corpo e restituisce alla coscienza stessa i requisiti biologici indispensabili per farne un'oggetto di studio scientifico.

La coscienza, svolta decisiva nella lunga storia della vita, è la funzione biologica critica che ci permette di conoscere il dolore e la gioia, la sofferenza o il piacere, ci fa riconoscere la spinta irresistibile a rimanere in vita e a prendersi cura di sé stessi, aiuta a sviluppare un interesse per gli altri.

Il proto sé

Probabilmente l'organismo, così come viene rappresentato all'interno del cervello, è un precursore biologico di ciò che alla fine diviene senso di sé, le cui radici profonde vanno ricercate nell'insieme di dispositivi cerebrali che mantengono continuamente e non consciamente lo stato del corpo entro il ristretto intervallo e la relativa stabilità necessari alla sopravvivenza. Tali dispositivi rappresentano senza interruzioni lo stato del corpo nelle sue molteplici dimensioni. Allo stato di attività nell'insieme di tali dispositivi Damasio dà il nome di "proto-sé", precursore biologico non cosciente del sé nucleare e del sé autobiografico.

Il proto sé non ha capacità percettive, non detiene conoscenza e il linguaggio non ne fa parte, rientra nei meccanismi della regolazione biologica dell'organismo, non è esso stesso a generare la coscienza, è un fenomeno primordiale di autoidentificazione che l'uomo condivide con gli animali superiori. Il proto-sé non è consapevole di sé: rappresenta quella parte del sé che impara poco per volta a riconoscersi come parte separata dal mondo esterno. Il proto-sé, che non si identifica con l'omuncolo della vecchia neurologia, è una collezione aggiornata di configurazioni neurali del primo ordine in strutture interconnesse da vie neurali, dal tronco encefalico alla corteccia cerebrale, che formano in ogni istante le mappe dello stato della struttura fisica dell'organismo.

Le strutture cerebrali necessarie per realizzare il proto-sé sono i numerosi nuclei del tronco encefalico che regolano gli stati del corpo e proiettano i segnali del corpo; l'ipotalamo, che contribuisce alla rappresentazione corporea corrente mantenendo aggiornato un registro dello stato del *milieu interno* e il prosencefalo basale. La corteccia insulare, le cortecce note come SII e le cortecce parietali

mediali, situate dentro lo splenio del corpo calloso che fanno parte delle cortecce somatosensitive, sono necessarie. Nell'attività relazionale della coscienza l'organismo viene rappresentato nel cervello e tale rappresentazione è legata al mantenimento del processo vitale.

Pertanto, vita e coscienza legata al sé sono intrecciate indissolubilmente.

Essere coscienti

Il problema della coscienza è legato alla comprensione di come il cervello produce le configurazioni mentali di un oggetto e come, insieme alle configurazioni mentali, generi un senso del sé nell'atto di conoscere.

Diventiamo coscienti quando i dispositivi di rappresentazione dell'organismo esibiscono la conoscenza non verbale del fatto che lo stato dell'organismo è stato modificato da un oggetto e quando tale conoscenza si accompagna alla rappresentazione dell'oggetto in posizione rilevante. La coscienza dipende dalla costruzione ed esibizione interna di una conoscenza relativa ad un'interazione tra organismo rappresentato dal proto-sé e oggetto. L'organismo e l'oggetto sono entrambi proiettati come configurazioni neurali in mappe del primo ordine che possono tradursi in immagini. Le mappe somatosensitive relative all'oggetto producono modificazioni delle mappe relative all'organismo.

Oltre alle numerose strutture neurali in cui vengono rappresentati separatamente i cambiamenti dell'oggetto e del proto-sé, vi è un'altra struttura che ri-rappresenta il proto-sé e l'oggetto nella loro relazione temporale rappresentando ciò che sta accadendo all'organismo. E' improbabile che una sola regione cerebrale sia correlata alla configurazione neurale di secondo ordine.

La struttura del secondo ordine deve ricevere segnali provenienti da siti coinvolti nella rappresentazione del proto-sé e dai siti che possono rappresentare un oggetto; generare una configurazione neurale che descriva gli eventi rappresentati nelle mappe del primo ordine, in ordine temporale, deve introdurre l'immagine derivante dalla configurazione neurale nel flusso di immagini che chiamiamo pensiero e, infine, rimandare segnali alle strutture che elaborano l'oggetto in

modo che la sua immagine possa essere messa in risalto. La configurazione neurale del secondo ordine scaturisce in maniera transitoria dalle interazioni tra alcune regioni. In circostanze normali vengono create nello stesso intervallo di tempo molte mappe del secondo ordine relative a diversi aspetti dell'elaborazione di un oggetto. Le strutture del secondo ordine devono realizzare una specifica combinazione dei segnali provenienti da mappe dell'intero organismo e dei segnali provenienti da mappe dell'oggetto e devono essere in grado di esercitare un'influenza sulle mappe del primo ordine affinché le immagini dell'oggetto possano essere messe in risalto.

La proposta di Damasio è che i collicoli superiori, l'intera regione della corteccia del cingolo, il talamo e alcune cortecce prefrontali svolgano un ruolo nella coscienza e che nessuno agisca da solo.

La coscienza viene generata a impulsi, ogni oggetto con il quale interagiamo o che evochiamo innesca un impulso. Un impulso di coscienza inizia un istante prima che un nuovo oggetto inneschi il processo di cambiamento del proto-sé e termina quando un ulteriore oggetto innesca un'altra serie di cambiamenti. Il proto-sé modificato dal primo oggetto diviene il proto-sé inaugurale per il nuovo. La continuità della coscienza si basa su una costante generazione di impulsi di coscienza che corrispondono all'elaborazione di oggetti la cui interazione con l'organismo, effettiva o evocata, modifica il proto-sé. L'organismo può interagire più o meno negli stessi istanti con più di un oggetto modificando lo stato del proto-sé e in questo caso si parla di "flusso di coscienza".

Coscienza nucleare

La coscienza non è un monolito, non è qualcosa di esterno al processo mentale ma ne fa parte. Il tipo fondamentale di coscienza è la coscienza nucleare.

La coscienza nucleare si presenta quando i dispositivi cerebrali di rappresentazione generano una descrizione non verbale per immagini del secondo ordine del modo in cui l'organismo viene modificato dall'elaborazione di un oggetto. Il costituirsi della configurazione neurale del secondo ordine che descrive

la relazione tra oggetto ed organismo modula le configurazioni neurali che descrivono l'oggetto e porta all'intensificazione dell'immagine dell'oggetto, mettendolo in posizione saliente in un contesto spaziale e temporale.

Il senso complessivo di sé nell'atto di conoscere emerge dai contenuti della descrizione per immagine e dall'evidenziazione dell'oggetto in forma di configurazione che combina entrambi i componenti. Il senso di sé che emerge dalla coscienza nucleare è un'entità transitoria, il sé nucleare.

La coscienza nucleare dipende dall'attività di un numero ristretto di strutture cerebrali filogeneticamente antiche, dal tronco encefalico alle cortecce del cingolo. L'interazione tra queste strutture provvede alla creazione del proto-sé, produce la configurazione neurale che descrive la relazione tra organismo e oggetto, e modula l'attività delle regioni di elaborazione dell'oggetto che non appartengono all'insieme. Le strutture che provvedono al proto-sé e alla formazione delle mappe del secondo ordine sono coinvolte nella regolazione dell'omeostasi, nella segnalazione della struttura e dello stato del corpo, e partecipano ai processi dell'emozione e del sentire, dell'attenzione, della veglia, del sonno, dell'apprendimento.

Le strutture neuroanatomiche coinvolte nella coscienza nucleare comprendono quelle implicate nei processi relativi al proto-sé e all'oggetto, che includono i nuclei del tronco encefalico, l'ipotalamo e le cortecce somatosensitive e quelle che partecipano alla descrizione per immagini della relazione, le cortecce del cingolo, il talamo e i collicoli superiori. La successiva intensificazione dell'immagine si realizza grazie alla modulazione, da parte dei nuclei colinergici e monoamminergici, del prosencefalo basale, del tronco encefalico nonché alla modulazione talamocorticale.

La coscienza nucleare è il processo che realizza una configurazione neurale e mentale che riunisce nello stesso istante la configurazione relativa all'oggetto, all'organismo e alla relazione tra i due. L'emergere di ciascuna configurazione e della loro confluenza nel tempo dipende dai contributi di singoli siti cerebrali che agiscono in stretta collaborazione. Quando il cervello genera coscienza nucleare l'organismo è più sveglio e l'attenzione è più concentrata. Il coinvolgimento

dell'organismo accresce la sua capacità di elaborare l'oggetto con i sensi e le possibilità di coinvolgimento con gli altri.

Nel caso in cui un oggetto si presenta alla mente perché lo richiamiamo dalla memoria, la sua immagine genera coscienza nucleare poiché immagazziniamo non soltanto aspetti legati alla struttura fisica dell'oggetto ma anche relativi al coinvolgimento motorio dell'organismo mentre coglie quegli aspetti che rappresentano le reazioni emotive all'oggetto. Di conseguenza, il richiamo alla mente dell'oggetto e il dispiegamento della sua immagine sono accompagnati dalla ricostruzione di alcune immagini che rappresentano gli aspetti pertinenti.

Pensando ad un oggetto ricostruiamo parte degli aggiustamenti resi necessari per percepirlo in passato e parte delle reazioni emotive che abbiamo avuto nei suoi confronti, e ciò è sufficiente per cambiare il proto-sé allo stesso modo in cui un oggetto si trova di fronte. L'origine diretta dell'oggetto di cui diventiamo coscienti è differente nella percezione effettiva e nel richiamo, ma la coscienza di cogliere qualcosa è la stessa.

Quasi tutto l'apparato legato alla coscienza nucleare e la generazione del sé nucleare è controllato dai geni. Disponendo i collegamenti tra corpo e cervello, neurali e umorali, il genoma determina i circuiti indispensabili e con il contributo dell'ambiente consente all'apparato di funzionare in modo regolare.

La coscienza nucleare è separata da funzioni quali stato di veglia e attenzione preliminare, memoria operativa e convenzionale, linguaggio e ragionamento. Essa non consiste nel trattenere un'immagine per un certo periodo, processo della memoria operativa vitale per la coscienza estesa, non dipende dalla formazione di un ricordo stabile di un'immagine o dal suo richiamo, non si fonda sul linguaggio e non coincide con la manipolazione intelligente di un'immagine durante i processi di risoluzione di problemi, pianificazione, creatività.

Il fatto che la coscienza nucleare sia separabile da altri processi cognitivi non significa che questi non siano influenzati dalla coscienza. La coscienza nucleare arricchisce la memoria operativa e l'attenzione, favorisce la formazione dei ricordi, è indispensabile per la normale attività dei processi linguistici ed amplia il raggio di azione di ciò che definiamo pianificazione, risoluzione di problemi, creatività. Individui dotati di memoria estesa e intelligenza possono manipolare i

fatti logicamente con o senza l'aiuto del linguaggio e produrre inferenze. Damasio suggerisce che la coscienza nucleare sia distinta dalle inferenze che possiamo trarre riguardo i suoi contenuti. Possiamo inferire che i pensieri della nostra mente sono creati dalla nostra prospettiva individuale, che ne siamo i proprietari e possiamo agire su di essi, che il protagonista delle relazioni con gli oggetti è il nostro organismo, ma la coscienza nucleare ha inizio prima di tali inferenze, è "il puro e semplice senso del nostro organismo nell'atto di conoscere" (Damasio, 2000, p. 155).

Emozione e coscienza nucleare sono correlate, possono essere entrambe presenti o assenti e richiedono una parte degli stessi substrati neurali. Alcuni dei meccanismi neurali da cui dipendono emozioni e coscienza nucleare sono situati nella stessa regione.

Pazienti con menomazione della coscienza nucleare non mostrano emozioni con l'espressione del volto o del corpo. Sono assenti emozioni di fondo, primarie e secondarie. Una disfunzione in un substrato comune compromette i processi di entrambi, ad esempio le strutture neurali che provvedono al proto-sé che regolano e rappresentano gli stati interni del corpo. La mancanza di emozioni indica che sono compromessi importanti meccanismi di regolazione del corpo.

La coscienza nucleare, vicina a tali meccanismi, viene compromessa.

La natura non verbale della coscienza nucleare

Damasio critica la concezione tradizionale secondo cui è grazie al linguaggio che produciamo la mente cosciente e la coscienza è l'interpretazione verbale dei processi mentali. L'idea che il sé e la coscienza emergano dopo il linguaggio e che ne siano una costruzione diretta ha poche probabilità di essere corretta.

La natura stessa del linguaggio contraddice l'ipotesi di un ruolo primario nella coscienza. Il linguaggio ci dà il nome delle cose e non scaturisce dal nulla, permette di tradurre i pensieri in parole e frasi e parole e frasi in pensieri, di esprimere costruzioni immaginarie e classificare la conoscenza con una semplice parola. Le parole e le frasi sono la traduzione di immagini non linguistiche che

rappresentano eventi, relazioni, denotano entità, azioni, traducono concetti che consistono nell'idea non linguistica di che cosa sono azioni, cose. I concetti precedono necessariamente, nell'evoluzione della specie e nell'esperienza quotidiana, le parole e le frasi che non nascono dal nulla e non possono essere la traduzione di qualcosa che non le precede.

Se non vi fosse una costruzione del sé nucleare sempre attivata, la mente non potrebbe tradurla nel linguaggio che conosce. Il contenuto coerente della narrazione verbale della coscienza permette di dedurre la presenza della coerente narrazione non verbale per immagini, che è il fondamento della coscienza proposta da Damasio. La narrazione dello stato del proto-sé modificato dall'interazione con un oggetto deve avvenire dapprima in forma non verbale per poter essere tradotta nelle parole appropriate. Se la narrazione non verbale del conoscere avesse luogo sotto il livello della coscienza e la traduzione verbale fosse l'unica cosa ad indicarne l'esistenza, la coscienza nucleare emergerebbe soltanto nel momento della traduzione verbale, durante la fase non verbale della narrazione negando la possibilità che la sola narrazione non verbale ci dia accesso al conoscere. Secondo tale concezione si dipenderebbe dal linguaggio e dai suoi poteri per essere coscienti. Ma spesso le traduzioni verbali, anche se non si possono reprimere, vengono disattese, poiché la mente creativa che si esprime nel linguaggio indulge all'invenzione, traduce gli eventi mentali in molti modi. Gli esperimenti di commisurotomia, resezione del corpo calloso, hanno dimostrato che l'emisfero centrale sinistro tende ad inventare narrazioni verbali che possono non accordarsi con la verità. E' improbabile che la coscienza dipenda dalle stravaganze della traduzione verbale e dall'imprevedibile livello di attenzione concentrata che vi si presta. Se l'esistenza della coscienza dipendesse dalle traduzioni verbali si dovrebbero avere vari tipi di coscienza, alcuni veritieri altri no, molteplici livelli e intensità di coscienza, anche vuoti di coscienza a differenza di quanto accade. Il grado di attenzione concentrata che prestiamo ad un oggetto varia ma il livello generale di coscienza non scende al di sotto delle soglie quando veniamo distratti da un oggetto e ci concentriamo su un altro. La soglia della coscienza si raggiunge al risveglio e permane fino a che non viene spenta. Quando

rimaniamo senza parole non ci addormentiamo ma rimaniamo semplicemente ad ascoltare ed osservare.

Damasio crede che la narrazione non verbale della coscienza nucleare sia fugace anche se alcuni aspetti filtrano nella mente creando l'inizio della mente cosciente e le origini del sé. Tali aspetti precedono la corrispondente traduzione verbale. Legando la coscienza alla presenza del linguaggio si esclude la coscienza nucleare.

Studiando pazienti con gravi disturbi del linguaggio causati da malattie neurologiche, indipendentemente dall'entità della menomazione, è stato riscontrato che gli elementi essenziali dei processi mentali si mantenevano intatti.

I pazienti manifestano una coscienza della propria situazione, rimangono svegli e attenti, comportandosi in modo adeguato ai fini proposti, sono in grado di riferire la propria esperienza con un particolare oggetto, di figurarsi un risultato previsto dall'osservatore mediante un linguaggio ridotto, un movimento del corpo o un'espressione del volto. Presentano una grande ricchezza di emozioni di fondo, primarie e secondarie. Nella condizione in cui sono compromesse tutte le facoltà linguistiche, nei casi di afasia globale, i pazienti, che presentano una lesione alle regioni preposte al linguaggio (l'area di Broca e l'area di Wernicke, nel lobo frontale e temporale dell'emisfero sinistro), non hanno la minima capacità di esprimersi a parole, non riescono a ripetere parole o suoni, sono incapaci di comprendere il linguaggio scritto e parlato ma nonostante ciò è presente un processo mentale senza parole.

La memoria convenzionale, così come il linguaggio, non partecipa alla creazione della coscienza nucleare. La coscienza nucleare non è formata sulla memoria estesa e sulla memoria operativa ma necessita soltanto della memoria a breve termine. Studi condotti su pazienti con gravi disturbi dell'apprendimento e della memoria (le amnesie), hanno dimostrato che la coscienza nucleare non necessita dei vasti depositi di ricordi personali.

David, seguito da Damasio per più di venti anni, presenta una delle più gravi forme di amnesia mai registrate e provocata da una grave encefalite, malattia infettiva del tessuto celebrale causata dal virus dell'herpes simplex di tipo 1 che provocò una lesione estesa a entrambe le regioni temporali compreso

l'ippocampo, le corteccie mediali soprastanti, la regione temporopolare, una parte delle regioni temporali laterali e inferiori e l'amigdala. David non era più in grado di apprendere fatti nuovi e richiamare alla mente eventi accaduti e la sua memoria si limitava a meno di un minuto durante il quale era in grado di generare la coscienza nucleare relativa a una gran quantità di elementi.

Tutto ciò che David ricorda riguarda le caratteristiche generiche di ogni cosa, non essendo in grado di evocare le particolarità individuali di oggetti, luoghi o eventi. Lo stato di veglia è presente, il sonno è normale, si comporta con attenzione nei confronti degli stimoli presentati, mostra un comportamento spontaneo mirato ed emozioni di fondo primarie e secondarie. David è del tutto consapevole della relazione tra il sé e il suo ambiente, è cosciente ed ha un senso di sé anche quando non gli viene in mente nulla. La sua mente contiene immagini nelle varie modalità sensoriali che fanno parte di insiemi coordinati e interconnessi che cambiano nel tempo. Non essendo in grado di evocare particolarità ma soltanto conoscenze generali, è compromessa la sua capacità di afferrare mentalmente un oggetto all'interno della sua storia personale. David non è in grado di programmare poiché il compito richiede la manipolazione intelligente di immagini specifiche del passato, ha un senso normale di sé relativo al qui ed ora ma la memoria e il sé autobiografico sono gravemente limitati. Non disponendo degli elementi specifici indispensabili a definire un oggetto particolare, mancano quegli aspetti della coscienza legati alla cognizione e al comportamento sociale. La comprensione delle situazioni sociali necessita di una vasta conoscenza di casi particolari che David non è in grado di evocare. Dallo studio del paziente ne deriva che la coscienza di elementi specifici non è un requisito indispensabile per la coscienza nucleare e che non può dipendere da queste regioni cerebrali.

La coscienza estesa

La coscienza estesa è la conseguenza della capacità di imparare e conservare registrazioni di esperienze precedentemente conosciute grazie alla coscienza nucleare, richiede l'accumulo di ricordi autobiografici che possono essere evocati durante l'elaborazione di qualsiasi oggetto e trattati dal cervello come oggetti diventando induttori di coscienza nucleare. La coscienza estesa necessita di mantenere attive le numerose immagini la cui raccolta definisce il sé autobiografico e le immagini che definiscono l'oggetto, simultaneamente.

La coscienza estesa non coincide con l'intelligenza, che concerne la capacità di manipolare conoscenza al fine di pianificare ed attuare soluzioni nuove, ma ne è un requisito indispensabile, e non coincide neanche con la memoria operativa, che è la capacità di trattenere immagini nella mente a lungo per poterle manipolare in modo intelligente.

La coscienza estesa viene predisposta dal genoma ma in ogni individuo la cultura ne può influenzare lo sviluppo in maniera significativa. Un organismo che possiede coscienza estesa mostra attenzione nei confronti delle informazioni presenti nell'ambiente esterno e nella sua mente ed è in grado di pianificare comportamenti complessi per intervalli di tempo lunghi. E' necessaria per il dispiegarsi interno di una notevole quantità di dati richiamati nei differenti sistemi sensoriali, per manipolarli o poterli riferire. Si può valutare la presenza di coscienza estesa considerando la memoria operativa, emozioni, sentimenti, il ragionamento e la capacità di riconoscimento in individui dalla coscienza nucleare integra.

Casi di varietà estreme di menomazione della coscienza sono il coma, in cui si riscontra una sospensione dello stato di veglia, emozione, attenzione e comportamento mirato, lo stato vegetativo persistente, il sonno profondo, l'anestesia profonda.

I fenomeni noti come automatismo epilettico e mutismo acinetico, in cui la coscienza nucleare e la coscienza estesa sono compromessi, hanno esercitato una notevole influenza nelle riflessioni che Damasio propone. Nei casi di automatismi associati ad una crisi di assenza, una delle varietà principali dell'epilessia, la

coscienza insieme ad emozione, attenzione e comportamento appropriato è momentaneamente sospesa. A seguito di un episodio di automatismo, il paziente non ha alcun ricordo del tempo trascorso, qualche decina di secondi in genere, ma, recuperando i contenuti della memoria, ricorda cosa è successo prima e si rende conto di ciò che accade dopo, indici che prima e dopo la crisi non è presente menomazione dell'apprendimento.

Pazienti affetti da mutismo acinetico mostrano incapacità di iniziare i movimenti e una coscienza gravemente menomata o sospesa. Nonostante gli occhi aperti, tali soggetti non possiedono un senso di sé e del mondo circostante, né coscienza nucleare e coscienza estesa, essi inoltre non formulano pensieri differenziati, ragionamenti o progetti, non presentano reazioni emotive ad un qualsiasi contenuto mentale. Il morbo di Alzheimer presenta una menomazione della coscienza simile al mutismo acinetico, colpendo la coscienza estesa e il sé autobiografico e successivamente la coscienza nucleare e il semplice senso di sé, pur mantenendo uno stato di veglia e reazione elementare a persone e oggetti.

Lo stato di veglia, bassi livelli di attenzione e comportamenti adeguati per periodi brevi possono sopravvivere ad una crisi di coscienza, mentre l'emozione, il senso del sé e del conoscere, l'attenzione, i comportamenti adeguati per una certa durata e la pianificazione, si perdono.

Esempi di menomazione della coscienza estesa si verificano nel caso di amnesia globale transitoria, che può manifestarsi nel quadro di un attacco da emicrania. La persona colpita viene privata sia di una storia personale sia di un futuro, pur conservando la coscienza nucleare relativa al qui ed ora e pur avendo coscienza degli oggetti ed eventi del momento, ma in mancanza di autobiografia aggiornata il qui ora è incomprensibile.

Un caso di coscienza estesa menomata e coscienza nucleare intatta è l'anosognosia. Mostrando incapacità di riconoscere il proprio organismo in uno stato di malattia, pazienti, vittime di ictus, con il lato sinistro del corpo completamente paralizzato, rimangono ignari del problema e sostengono di non avere assolutamente nulla. Damasio suggerisce che la patologia derivi dall'incapacità di rappresentare gli stati corporei correnti in maniera automatica ed attraverso i canali di segnalazione del sistema somatosensoriale. I cambiamenti ai

livelli inferiori della rappresentazione del proto-sé permettono di creare descrizioni di secondo ordine, pertanto la coscienza nucleare è intatta ma il sé che ne emerge non può contribuire alla memoria autobiografica poiché avrebbe bisogno del settore del proto-sé rappresentato e realizzato a livello delle cortecce somatosensitive destre.

Dallo studio della sindrome *locked-in* discendono indicazioni relative all'importanza dei segnali del corpo sulla generazione dei sentimenti. La sindrome si presenta quando una parte del tronco encefalico, come il ponte o il mesencefalo, subisce una lesione anteriormente, nella parte ventrale. Se pur immobile il paziente può sentire e capire il significato delle parole, rimane vigile e cosciente della propria attività mentale ma non avverte l'angoscia e il tormento della sua situazione, mostra una notevole gamma di sentimenti, dalla tristezza alla gioia e può succedere che avverta una strana tranquillità. Oltre l'ammicciamento e i movimenti oculari verticali, la sindrome impedisce i movimenti in gran parte del corpo, sia quelli volontari che quelli attuati da risposte emotive. Ad una emozione non può far seguito un'espressione del volto o un gesto. Qualsiasi processo mentale che normalmente indurrebbe un'emozione non può farlo per mezzo del meccanismo "del circuito del corpo".

Rapporto tra sentimenti e coscienza

L'individuo non può conoscere le proprie emozioni prima che vi sia coscienza.

Sappiamo di avere un'emozione quando nella nostra mente si crea un senso di un sé che sente, e sappiamo di sentire un'emozione soltanto quando avvertiamo che l'emozione è avvertita come qualcosa che accade nel nostro organismo.

Sentire un'emozione consiste nell'avere immagini mentali originate in configurazioni neurali che rappresentano i cambiamenti del corpo e del cervello costituenti l'emozione, ma sentiamo quel sentimento dopo aver costruito le rappresentazioni del secondo ordine della relazione tra organismo ed oggetto, e dell'effetto dell'oggetto sull'organismo, necessarie alla coscienza nucleare.

Il sentimento di un'emozione è conosciuto dopo che rappresentazioni dello stato corporeo hanno dato origine ad un proto-sé. Il mezzo per sapere di avere un sentimento è un altro sentimento. Proto-sé, sentimento di un'emozione e il sentimento di sapere di avere un sentimento emergono in momenti diversi dell'evoluzione e in stadi diversi dello sviluppo individuale. Il proto-sé precede il sentimento di base ed entrambi precedono il sentimento del conoscere che costituisce la coscienza nucleare.

L'insieme degli eventi, dall'emozione al sentimento al sentire il sentimento prevede il coinvolgimento dell'organismo da parte di un induttore di un'emozione elaborato visivamente da cui derivano rappresentazioni visive dell'oggetto.

I segnali che conseguono all'elaborazione dell'immagine dell'oggetto attivano siti neurali predisposti per rispondere alla particolare classe di induttori a cui appartiene l'oggetto. I siti di induzione innescano un certo numero di risposte dirette al corpo e ad altri siti cerebrali e scatenano l'intera gamma di risposte del corpo e del cervello che costituiscono l'emozione. Mappe neurali del secondo ordine rappresentano i cambiamenti dello stato corporeo. Emergono i sentimenti. La configurazione di attività neurale nei siti di induzione viene proiettata in strutture neurali del secondo ordine. Ne conseguono mutamenti nel proto-sé che vengono proiettati in strutture neurali del secondo ordine, in cui si organizza un resoconto di tali eventi che descrive una relazione tra l'oggetto dell'emozione e il proto-sé. Il sentimento di un'emozione è la rappresentazione dell'emozione intesa come mutamento transitorio in termini di configurazioni neurali e conseguenti immagini. Quando queste, accompagnate da un senso di sé nell'atto di conoscere ed intensificate, diventano coscienti, sono sentimenti di sentimenti. L'emozione precede il sentimento e avere un sentimento non coincide con l'essere a conoscenza di un sentimento.

Emozione, sentimento e coscienza sono legate al corpo. Tutto ha inizio con un organismo costituito da un corpo e un cervello con determinate forme di risposta cerebrale a particolari stimoli e con la capacità di rappresentare gli stimoli e dal coinvolgimento in insiemi di risposte predeterminate. Le rappresentazioni del corpo diventano più complesse e arrivano a costruire una rappresentazione integrata dell'organismo, un proto-sé.

E' possibile così generare rappresentazioni del proto-sé mentre è influenzato dalle interazioni con l'ambiente. Comincia la coscienza e l'organismo che sta reagendo all'ambiente inizia a rendersene conto. Il sentimento di sapere che abbiamo sentimenti estende la portata delle emozioni favorendo la pianificazione di risposte adattive, favorisce il processo di pianificazione di risposte specifiche e non stereotipate che possono fare da complemento a un'emozione o garantire che i vantaggi procurati da un'emozione siano mantenuti nel tempo.

E' possibile che i meccanismi che permettono la coscienza si sono imposti perché per l'organismo è utile conoscere le proprie emozioni. Imponendosi come tratto biologico è diventata applicabile all'intera gamma dei possibili eventi sensoriali.

La coscienza inizia come un sentimento, si sente come un sentimento, può essere un sentimento.

Conclusione

Nuove prospettive nelle ricerche sui neuroni specchio

Comprendere il ruolo dei sentimenti, fondamento della nostra mente, nei processi della ragione non implica che la ragione debba essere in secondo piano, bensì una valutazione della funzione dei sentimenti può aiutarci ad esaltarne gli effetti positivi ed attenuarne la potenziale nocività.

La comprensione della biologia delle emozioni, fondamentale ai fini del nostro modo di vivere, il cui valore è diverso nell'ambiente attuale, permetterà di comprendere il comportamento della specie studiando il modo per sopprimere quelle emozioni che inducono un comportamento controproducente.

Entro i prossimi vent'anni una spiegazione a livello neurobiologico dei sentimenti e delle emozioni correlate, consentirà alle scienze biomediche di sviluppare trattamenti efficaci per alcune delle principali cause di sofferenza umana come depressione, dolore, tossicodipendenze combinati ad interventi psicologici, rivoluzionando la cura della malattia mentale, mirata a correggere specifiche compromissioni di un normale processo piuttosto che ridurre esclusivamente gli effetti negativi dei sintomi e consentendo di estendere le concezioni sul problema mente-corpo.

Il controllo di problemi come la dipendenza da stupefacenti e la violenza, avrà una maggiore probabilità di successo se si ispirerà alle nuove conoscenze scientifiche sulla mente umana comprese quelle sulla regolazione dei processi vitali emergenti dalla scienza delle emozioni e dal sentimento, aspetti della regolazione biologica che stanno diventando trasparenti scientificamente e che Spinoza aveva intuito nel suo *conatus*, lo sforzo naturale all'autoconservazione, l'intima natura del nostro essere.

Gli sviluppi sulle capacità di indagine e di ricerca derivate dalle nuove tecnologie, in particolare la tomografia a emissione di positroni (PET), la risonanza magnetica funzionale (fMRI), la stimolazione magnetica transcranica (TMS) e la magnetoencefalografia (MEG), hanno permesso di studiare in profondità il funzionamento di singoli neuroni o di gruppi di essi arricchendo la conoscenza del sistema nervoso centrale.

In passato la ricerca aveva come campo di studio l'anatomia del cervello e successivamente la fisiologia del sistema nervoso, senza riuscire a definire i meccanismi che sottendono il comportamento, il pensiero e le emozioni.

Mentre fino a pochi anni fa ci si limitava a studiare gli effetti del controllo neuromuscolare che produce il movimento, attualmente è possibile comprendere cosa è in grado di determinare un'azione, il suo scopo e la motivazione.

Fra le principali scoperte nell'ambito delle neuroscienze, le più recenti riguardano i neuroni specchio, scoperti a metà degli anni novanta, e che solo ora si comincia a definirne il funzionamento e l'importanza per la conoscenza del comportamento umano. I neuroni specchio sono un gruppo di cellule localizzate nella zona fronto-parietale, che si attivano quando compiamo un'azione o quando vediamo qualcun altro compierla. In stretto collegamento con altri gruppi di cellule nervose, i neuroni specchio sono capaci di reagire ad un semplice stimolo e comprenderne il significato, hanno la capacità di guidare un'azione e allo stesso tempo pensare un atto potenziale. Le diverse aree cerebrali non sono pertanto suddivise per eseguire separatamente compiti esecutivi e compiti di controllo, ma azione e percezione risultano costituire un'unica funzione.

Secondo quanto sostenuto da Giacomo Rizzolatti, direttore del Dipartimento di neuroscienze dell'università di Parma, l'attivazione dei neuroni specchio è in grado di generare una rappresentazione motoria interna dell'atto osservato, dalla quale dipenderebbe la possibilità di apprendere attraverso l'imitazione. Prima ancora dell'imitazione queste cellule hanno la capacità di riconoscere e comprendere il significato degli atti osservati. La stessa comprensione che regola l'esecuzione delle nostre azioni, permette la comprensione delle azioni altrui. Per capire il significato e l'intenzione delle azioni altrui è sufficiente che il soggetto posseda la conoscenza delle proprie esecuzioni, che abbia tali azioni tra il proprio patrimonio motorio.

A differenza di quanto rilevato dalle ricerche compiute sulle scimmie, negli esseri umani il sistema dei neuroni specchio è risultato molto più esteso e complesso. Le cellule si sono dimostrate capaci di codificare lo scopo dell'atto osservato e gli aspetti temporali che compongono i singoli movimenti e di rispondere ad azioni mimate. Ogni forma di apprendimento che avviene attraverso l'imitazione

necessita della partecipazione di altre aree corticali, ma il sistema di controllo di questo processo è attuato dal sistema dei neuroni specchio, che può agire attuando un duplice controllo di tipo facilitatorio o inibitorio. La situazione emotiva sembra in grado di condizionare l'azione di controllo facilitazione-inibizione in relazione ad un particolare contesto.

Le ipotesi più affascinanti che Rizzolatti propone in merito ai neuroni specchio fanno riferimento all'empatia e al loro ruolo nello sviluppo del linguaggio, ipotesi che, se confermate, farebbero dei neuroni specchio una vera e propria base biologica delle relazioni sociali.

E' probabile che, nel corso dell'evoluzione, dal sistema dei neuroni specchio sia originato il substrato neuronale necessario per la comparsa delle prime forme di comunicazione che ha portato allo sviluppo del linguaggio, dal momento che l'area di Broca, nel cervello delle scimmie, corrisponde a quella dove si trovano i neuroni specchio. Le origini del linguaggio andrebbero ricercate nell'evoluzione di un sistema di comunicazione intenzionale attuato attraverso i gesti e la via di apprendimento sarebbe quella imitativa.

In riferimento al substrato anatomico-funzionale dell'empatia, recenti esperienze indicano che osservare un viso altrui che esprime un'emozione, stimola nell'osservatore gli stessi centri cerebrali che si attivano quando il soggetto stesso presenta una reazione emotiva affine. Il centro neuronale deputato alla funzione specchio sarebbe l'insula, zona del cervello in cui sono rappresentati gli stati interni del corpo e avviene l'integrazione visceromotoria.

Il meccanismo dei neuroni specchio incarna sul piano neurale quella modalità del comprendere che prima di ogni mediazione linguistica, dà forma alla nostra esperienza degli altri e all'insieme di relazioni interindividuali e sociali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Damasio A. G.** *L'errore di Cartesio*, Adelphi, Milano, 1995
- Damasio A. G.** *Emozioni e coscienza*, Adelphi, Milano, 2000
- Damasio A. G.** *Alla ricerca di Spinoza*, Adelphi, Milano, 2003
- Descartes R.** *Discorso sul metodo* (1637), trad. it. a cura di E. Gilson, La Nuova Italia, Firenze, 1956
- Devlin K.** *Addio, Cartesio. La fine della logica e la ricerca di una nuova cosmologia della mente*
Bollati Boringhieri, Torino, 1999
- Ferretti F., Gambarara D.** *Comunicazione e scienza cognitiva*, Laterza, Bari, 2005
- Galati D.** *Prospettive sulle emozioni e teorie del soggetto*,
Bollati Boringhieri, Torino, 2002
- Marrassa M.** *Scienza cognitiva. Un'introduzione filosofica*,
Cleup, Padova, 2002
- Nannini S.** *L'anima e il corpo. Un'introduzione storica alla filosofia della mente*. Laterza, Bari-Roma, 2002

- Oliverio A.** *Il cervello e la teoria delle emozioni.*
Intervista in Enciclopedia multimediale delle
scienze filosofiche
- Plutchik R.** *Psicologia e biologia delle emozioni,*
Bollati Boringhieri, Torino, 1995
- Rizzolatti G., Senigaglia C.** *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni
specchio.* Cortina, Milano, 2006
- Sroufe A. L.** *Lo sviluppo delle emozioni,* Cortina, Milano, 2000