

UNIVERSITA' VITA-SALUTE SAN RAFFAELE

FACOLTA' DI FILOSOFIA
Corso di Laurea in Filosofia

QUANDO LA MATERIA
PENSO' SE STESSA

Relatore: Gianvito Martino

Elaborato finale di:
Guglielmo Reggio
Matr. 008854

Anno Accademico 2016/2017

UNIVERSITA' VITA-SALUTE SAN RAFFAELE

FACOLTA' DI FILOSOFIA
Corso di Laurea in Filosofia

QUANDO LA MATERIA
PENSO' SE STESSA

Relatore: Gianvito Martino

Elaborato finale di:
Guglielmo Reggio
Matr. 008854

Anno Accademico 2016/2017

CONSULTAZIONE ELABORATO FINALE

La/il sottoscritt_..... n° matr.

nat_ a il

autore dell' elaborato finale dal titolo:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

AUTORIZZA

la consultazione della tesi stessa, fatto divieto di riprodurre, in tutto o in parte, quanto in esso contenuto.

Data Firma

NON AUTORIZZA

la consultazione della tesi stessa.

Data Firma

UNIVERSITA' VITA-SALUTE SAN RAFFAELE

Facoltà di Filosofia

Corso di Laurea in Filosofia

Elaborato finale di: Guglielmo Reggio

Relatore: Gianvito Martino

QUANDO LA MATERIA PENSO' SE STESSA

L'obiettivo della presente trattazione è di fare chiarezza etimologica, semantica e concettuale del generico concetto di coscienza.

Partendo dalla domanda «cos'è la coscienza?» si tenterà un approccio basato sulla scomposizione del problema fondamentale in problemi minori rappresentati dalle domande:

1. cosa si intende indicare quando si parla di coscienza?
2. il termine coscienza ha un significato univoco e, in caso contrario, quali e quante sono le diverse accezioni di coscienza che si presentano?
3. quali campi del sapere si occupano del tema della coscienza e quali prospettive offrono?
4. qual è stata l'origine e l'evoluzione del concetto nella storia del pensiero e nella storia della scienza e quali elementi hanno determinato tale evoluzione?

Analizzando la coscienza in quanto tale e prescindendo dalle facoltà ad essa correlate, ma non necessarie per una sua comprensione, ci si trova di fronte ad un fenomeno poliedrico. In particolare la *Stanford Encyclopedia of Philosophy* propone ben sei diverse alternative, sei diversi modi di considerare il concetto di coscienza (o di 'essere cosciente').

Il motivo principale per cui la coscienza costituisce un oggetto di studio speciale è innanzitutto il fatto che, a differenza di qualunque altro caso, il soggetto conoscente e l'oggetto conosciuto coincidono. Il mistero della coscienza è ciò che Arthur Shopenhauer definì il "nodo cosmico".

Da un punto di vista filosofico ci troviamo di fronte ad un proliferare di teorie, di cui alcune ambiscono a sciogliere l'enigma della coscienza, altre mirano al contrario a dimostrare come sia impossibile sciogliere tale enigma.

Da un punto di vista scientifico quando ci si approccia al problema della coscienza ci si scontra con un'asimmetria, ovvero si tenta di collegare una descrizione di qualcosa di esterno - il cervello - a qualcosa di interno - un'esperienza, la nostra esperienza individuale, che sta accanto a noi, osservatori coscienti.

Per quanto riguarda l'analisi della genealogia del concetto di coscienza, sarà data particolare importanza all'origine e alla formazione dell'idea di coscienza nella grecità classica, nell'ampia gamma di forme in cui essa si presenta, per conoscere e analizzare la radice di tale concetto.

Si cercherà dunque di mostrare l'infondatezza della concezione che reputa l'idea di coscienza morale assente dal mondo greco classico in quanto in tale tradizione culturale corrisponde proprio un termine analogo, formulato per mezzo dello stesso tema semantico: *συνείδεσις*.

Cartesio si pone come il momento terminale di una lunga tradizione inaugurata da Platone e sviluppata in modo essenziale da Agostino, la quale disegna gradualmente una concezione dell'uomo come creatura dotata di una interiorità vissuta in prima persona e aperta all'esplorazione introspettiva, che si contrappone a un mondo esteriore, materiale. Con Cartesio questa contrapposizione diventa totalmente esplicita e mette capo a una completa separazione tra il soggetto e il mondo.

In questo modo, a causa del radicale dualismo originato, nasce la difficoltà del collegamento tra il corpo materiale, fisico, e la coscienza immateriale.

È proprio questa difficoltà che tenteranno di superare le moderne neuroscienze.

Dopo aver passato in rassegna le principali tappe storiche degli studi sul cervello che hanno preparato la strada per la nascita delle moderne neuroscienze, dalle prime attestazioni documentate della parola cervello su di un papiro del XVII secolo a.C., passando per la concezione ellenica, il secolare primato di Galeno confutato dagli studi di Andrea Vesalio solo nel Cinquecento, fino ad arrivare alla grande disputa sulla dottrina delle localizzazioni cerebrali, cui seguì una ripresa della concezione globalista.

Scopo della parte seconda sarà mostrare i risultati ottenuti dalle moderne neuroscienze e come essi permettano di cominciare ad ottenere una conoscenza dei processi neurali sottesi all'esperienza cosciente.

Per poter comprendere a pieno tali problematiche sarà prima necessario proporre una conoscenza essenziale della struttura e della dinamica di quel misterioso quanto straordinario organo che è il cervello.

Una volta considerati alcuni fatti neurofisiologici e neuropsicologici, si cercherà dunque di mostrare come i processi neurali alla radice dell'esperienza cosciente condividano caratteristiche generali.

Mostreremo poi una teoria del funzionamento della mente, nonché della formazione del pensiero e delle emozioni, denominata "teoria della selezione dei gruppi neuronali" (TSGN) o Darwinismo neurale, elaborata verso la fine degli anni '80 da Gerald Maurice Edelman, biologo e neurofisiologo americano premio Nobel per la medicina nel 1972. Questa riprende la teoria darwiniana, secondo cui la variazione o la diversità tra gli individui di una popolazione è basata sulla competizione in atto nella selezione naturale, sostenendo che il cervello segua gli stessi principi.

È forse dunque possibile afferrare le basi materiali della mente al punto da raggiungere una conoscenza soddisfacente dell'origine di qualcosa di così misterioso, quanto fondamentale, come il mondo della mente e della coscienza? Forse sarà necessaria una nuova rivoluzione scientifica.

La storia della scienza, ed in particolare della biologia, ha più volte mostrato come barriere considerate invalicabili o addirittura inconcepibili fossero in realtà semplicemente basate su presupposizioni errate o limiti della tecnica. Lo stesso vale per i fondamenti materiali della coscienza.

UNIVERSITA' VITA-SALUTE SAN RAFFAELE

Facoltà di Filosofia

Corso di Laurea in Filosofia

Elaborato finale di: Guglielmo Reggio

Relatore: Gianvito Martino

WHEN MATTER THOUGHT ITSELF

The aim of the present dissertation is to clarify in an etymological, semantic and conceptual manner the generic concept of consciousness.

Starting with the question "what is consciousness?" the main problem is then broken down into minor issues represented by the questions:

1. What does one refer to with the word "consciousness"?
2. Is the term "consciousness" unique and unambiguous? If so, which different connotations occur?
3. Which areas of knowledge deal with the theme of consciousness and which different perspectives do they offer?
4. How did the concept of consciousness evolved through the history of thought and the history of science? Which elements determined its main turning points?

Concerning the merely terminological and semantic aspects, the present dissertation will focus basically on the Italian language. However, the science international language, i.e. the English language, will be taken into account together with eventually needed etymologies in order to better comprehend the evolution of the different terms.

Once shown the common origin with the concept of knowledge, which can refer to its various grades, from the primordial perception of something to the full cognition of its being and its qualities, we will then show how this happens also for the concept of consciousness.

We will analyze the possibility of providing a unique definition of consciousness which includes and specifies the axioms underlying any possible rational explanation of such concept.

Philosophically speaking we are facing a multiplication of theories, some of them ambitiously struggling to solve the riddle of consciousness, while on the contrary, other theories try to demonstrate that this is an enigma with no solution.

Nowadays, in particular, the contemporary debate holds two opposite ranks: Dualists versus Materialists.

On the other hand, from the point of view of the relatively newborn Psychology, or "science of the mind", there are as much difficulties to give to the consciousness, that represents its core theme, a satisfactory theoretical framework.

The cognitive psychologists of our day, differently, have newly legitimized the concept of consciousness, and that of the mind.

Among the many neuroscientific hypotheses, the more profitable strategy that seems to emerge in these years is that of the neural correlates of consciousness.

Despite the clear advancements in this research area, single researchers prefer, as substrate of conscience, different cerebral structures, giving rise to numerous disputes.

The main issue that researchers are trying to solve is the following: due to which unknown transformation the activity of neurons settled in a specific cerebral area or attributed with a peculiar biochemical property, should become subjective experience, whilst other neurons' activity does not? Therefore, it is not surprising that some philosophers consider such attempts perfect examples of a categorial error, i.e. attributing things properties that they cannot have.

In the first part of the present dissertation an attempt will be made to recreate the evolution of the concept of consciousness through the history of thought by its main turning points.

In fact, we believe that it is essential to analyze the genealogic history of a concept, the numerous transformations that it has experienced and the influences that conceal behind the information that it is carrying today, in order to understand its real nature and its true meaning.

By implementing this method of analysis, we will examine the main turning points that have given form to the concept of consciousness.

Beginning with the fragment by Democritus in which the term "syneidesis" appears for the first time, continuing on through the hellenic and ancient conception of such idea (considering the dual value, moral and epistemological), we will then analyze the key turning point represented by Descartes and also the numerous disputes that took place after his works and that persists even to the present day.

After that we will analyze today's conception of consciousness and how the research on the subject has moved to other areas of study, first of all on science and, in particular, neuroscience.

At this point, in the second part of the dissertation, a brief history of the brain studies will be presented together with an introduction to the brain's structure, outlined with wide brush strokes (especially functional to this discussion), in order to better understand the new prospects offered by modern neuroscience.

In particular, a theory known as Neural darwinism, drawn up by the American scientist and philosopher Gerald M. Edelman, will be presented because of the promising change of perspective that it has provided in the research of the neural correlates of consciousness and we will analyze how such research may lead to a full understanding of what consciousness is. Epistemological critics concerning this issue will then be taken into account.

Finally, in the last part, we will consider in more depth the analysis of the many definitions of consciousness and the various grades in which it can be presented. Moreover, we will try to provide a global look of what it is included in the extremely varied world of consciousness and how philosophy and science can cooperate in order to unlock the mystery of the subjective experience.

«And how it is that anything so remarkable as a state of consciousness comes about as the result of irritating nervous tissue, is just as unaccountable as the appearance of the Djin when Aladdin rubbed his lamp».

[Come avvenga che qualcosa di così sorprendente come uno stato di coscienza sia il risultato della stimolazione del tessuto nervoso è tanto inspiegabile quanto la comparsa del genio quando Aladino strofinò la sua lampada].

Thomas H. Huxley, *Lessons in Elementary Physiology*, Macmillan, London 1866

Indice

p.

2 Premessa

4 Introduzione

4 I. Presentazione del problema trattato

4 II. Chiarimento semantico/concettuale

6 III. Tipi di coscienza

8 IV. Per quale motivo la coscienza costituisce un oggetto di studio speciale

14 Parte prima: Genealogia ed evoluzione del concetto di coscienza

15 I. Le origini del concetto di coscienza nel mondo greco antico

30 II. La rivoluzione cartesiana

35 Parte seconda: La concezione contemporanea del concetto di coscienza e i progressi nel campo delle scienze (neuroscienze)

35 I. La nascita delle neuroscienze e i primi studi sul cervello

49 II. La struttura del cervello

57 III. La teoria della selezione dei gruppi neuronali (TSGN) o Darwinismo neurale

68 Epilogo: Lo scopo e l'origine comuni di scienza e filosofia e l'auspicio del ricongiungimento

71 Bibliografia

Premessa

Ci sono alcuni risvegli, a seguito di profonde dormite senza sogni, di quelle che capitano più spesso in pomeriggi di grande stanchezza piuttosto che di notte, nei quali il ritorno alla realtà è talmente rapido che pare di riemergere dalle profondità di un oscuro oceano del quale in realtà siamo completamente estranei. L'oscurità alle nostre spalle si dilegua in un istante, come se mai esistita, e mentre l'aria irrompe violentemente nei polmoni in un primo esasperato respiro, il mondo si dispiega di fronte al nostro sguardo.

In questa violenta e meravigliosa venuta al mondo lo sguardo sulla realtà vive per un istante qualcosa di unico e non ricreabile secondo volontà, una purezza senza pari. Esso si rivolge alla realtà privo di qualunque affezione, privo di volontà, privo di critica, di domanda, di pregiudizio. Non vede, ma guarda.

In tale istante l'estranchezza rispetto alla realtà è radicale. Persino il proprio corpo (e già solo l'attributo di "proprio" tradisce il pregiudizio celato dietro queste parole) appare come altro da sé, nonostante in tale momento non vi sia ancora alcun sé definito. E l'unico sentimento che si prova è la meraviglia, lo stupore per il solo fatto che esista una realtà, ma soprattutto di essere uno sguardo sulla realtà. Ed è così che dal nulla, senza alcuna decisione propria, ci si ritrova gettati nel mondo.

Tutto ciò è però un breve istante. Immediatamente a questa coscienza pura sopravviene tutta la sovrastruttura pregiudiziale e critica e non vi è più meraviglia immediata, bensì la realtà viene percepita come qualcosa di semplicemente dato. Anzi, pare quasi sciocco stupirsi che esista una realtà. Negli istanti successivi tornano i ricordi e si ricostruisce la personalità definita, e lo sguardo perde la sua purezza. E nonostante qualunque sforzo tutto torna ad apparire semplicemente normale, ovvio.

Ma non è forse incredibile, assurdo, meraviglioso il solo fatto di esistere, di avere, o forse essere, un punto di vista sulla realtà? L'abitudine ci porta a dare tutto per scontato, a perdere lo sguardo curioso e stupito del fanciullo, ma se ci si ferma a pensare per un attimo alla propria condizione di abitanti di questa realtà, di questo mondo, e proprio di questo che ci appare, al fatto di essere qui in questo momento, di avere delle sensazioni,

dei ricordi, un pensiero, una coscienza, un linguaggio, forse tutto questo apparirà meno ovvio di quanto sembri.

Introduzione

I. Presentazione del problema trattato

L'obiettivo della presente trattazione è di fare chiarezza etimologica, semantica e concettuale del generico termine/concetto di *coscienza*.

Partendo dalla domanda «cos'è la coscienza?» si tenterà un approccio basato sulla scomposizione del problema fondamentale in problemi minori rappresentati dalle domande: 1. cosa si intende indicare quando si parla di coscienza?

2. il termine coscienza ha un significato univoco e, in caso contrario, quali e quante sono le diverse accezioni di coscienza che si presentano?
3. quali campi del sapere si occupano del tema della coscienza e quali prospettive offrono?
4. qual è stata l'origine e l'evoluzione del concetto nella storia del pensiero e nella storia della scienza e quali elementi hanno determinato tale evoluzione?

Per quanto riguarda gli aspetti puramente terminologici e semantici tale trattazione si concentrerà sulla lingua italiana, ma si terrà in considerazione anche la lingua internazionale della scienza, ovvero l'inglese, e le eventuali etimologie necessarie a comprendere nel miglior modo possibile l'evoluzione dei diversi termini.

II. Chiarimento semantico/concettuale .

1. *Cosa si intende indicare quando si parla di coscienza?*

Per avere un primo sentore della problematicità insita in tale concetto basti cercare sul *Vocabolario Treccani*, edito dall'Istituto dell'Enciclopedia Italiana, il termine 'coscienza' per trovare la seguente definizione:

«Consapevolezza che il soggetto ha di sé stesso e del mondo esterno con cui è in rapporto, della propria identità e del complesso delle proprie attività interiori».

Come risulta immediatamente evidente tale definizione rimanda per essere compresa ad un secondo termine di non immediata chiarezza: ovvero il termine ‘*consapevolezza*’.

Effettuando un’analoga ricerca si troverà la seguente definizione:

«L’esser consapevole; cognizione, coscienza».

Come è possibile vedere, non solo l’una rimanda all’altra in un movimento circolare, senza dunque fornire una vera spiegazione, ma si presenta un nuovo elemento in questo gioco di scatole cinesi, la *cognizione*, che a sua volta rimanda *«al conoscere e alla cosa stessa conosciuta»*, alla facoltà del conoscere intesa come *«capacità di apprendere e valutare la realtà circostante»*¹.

È dunque al conoscere e all’apprendere che sembrerebbe portare questa iniziale, breve, analisi semantica del termine ‘*coscienza*’ e dunque al rapporto tra il sé e la realtà (interna o esterna), all’ “apprendere con l’intelletto a prima giunta l’essere, il vero delle cose, l’avere idea, notizia di checchesia, acquistata per mezzo dei sensi, dell’intelletto o della memoria”² [Vocabolario etimologico della lingua italiana].

E questa affinità semantica tra i diversi modi in cui si articola il concetto di coscienza e il concetto del conoscere è ancor meglio evidenziata da una rapida analisi etimologica, essendo entrambi un composto della particella intensiva ‘cum’ e di un verbo indicante il conoscere: nel caso della coscienza il latino ‘scire’, mentre nel caso della conoscenza il greco ‘gnoscere’ (da cui spiegato il motivo dell’eventuale presenza o assenza della ‘i’). Una volta chiarita la comune origine etimologica dei diversi termini resta dunque da comprendere quali divergenze effettive vi siano nei significati concreti contenuti in questi termini.

¹ Vocabolario Treccani, <http://www.treccani.it/vocabolario/cognizione/>.

² Vocabolario Etimologico della Lingua Italiana, <http://www.etimo.it/?term=conoscere>.

III. Tipi di coscienza.

2. Il termine coscienza ha un significato univoco e, in caso contrario, quali e quante sono le diverse accezioni di coscienza che si presentano?

Il concetto del conoscere, nell'uso, ha un più concreto valore semantico, e può indicare i vari gradi della conoscenza, dall'iniziale percezione dell'esistenza di una cosa alla cognizione piena del suo essere, dei suoi modi e qualità [Treccani]. Allo stesso modo questo avviene per il concetto di coscienza.

Prendiamo dunque in esame i modi e i gradi in cui il concetto di coscienza si articola.

Dal punto di vista *neurologico* la coscienza (o **stato di coscienza**) è caratterizzata da due componenti: la **vigilanza** e la **consapevolezza**. La **vigilanza** è caratterizzata da uno stato di veglia che non necessariamente è associata alla consapevolezza di ciò che accade nel mondo che ci circonda, mentre la **consapevolezza** consiste proprio nella consapevolezza del mondo che ci circonda e, nella condizione più evoluta, del proprio essere. A questi due aspetti principali può inoltre essere associato un terzo: la lucidità, che si esprime con l'attenzione e la concentrazione, la comprensione e il riconoscimento, la formazione delle associazioni, il giudizio logico, la comunicazione attraverso il linguaggio e le azioni intenzionali.

In base alla combinata presenza o assenza dei due elementi principali abbiamo quattro principali possibili stati:

	Consapevolezza Presente	Consapevolezza Assente
Vigilanza Presente	Stato di Coscienza	Stato Vegetativo
Vigilanza Assente	Sindrome <u>Locked-in</u>	Coma

Nella presente trattazione tuttavia non ci occuperemo del problema della vigilanza in quanto la consapevolezza prescinde da quest'ultima ed esula dunque dallo scopo di questo testo.

Analizzando dunque la coscienza in quanto tale e prescindendo dalle facoltà ad essa correlate, ma non necessarie per una sua comprensione, ci si trova di fronte ad un fenomeno poliedrico. Parafrasando Aristotele si potrebbe dire che "la coscienza si dice in molti modi".

La *Stanford Encyclopedia of Philosophy* propone sei diverse alternative, sei diversi modi di considerare il concetto di coscienza (o di '*essere cosciente*')³.

1. **Essere senziente** ('*sentience*'): la semplice capacità di percepire e interagire col mondo. Essere coscienti in questo senso può ammettere dei gradi e può non essere chiaramente definito quale sorta di capacità sensoriali sono sufficienti.
2. **Vigilanza**: anche in questo caso i confini possono risultare poco chiari. Può ad esempio qualcuno essere considerato cosciente mentre sogna o sotto effetto di ipnosi?
3. **Auto-consapevolezza**: Creature che non solo sono coscienti, ma consapevoli di esserlo. Tale requisito può essere nondimeno interpretato in una molitudine di modi.
4. **'Cosa si prova'** ('*What it is like*'): Secondo il filosofo Thomas Nagel un essere è consci solo se 'si prova qualcosa' ad essere tale creatura ('*something that it is like*').
5. **Soggetto di stati coscienti**: Bisogna prima definire cosa rende uno stato mentale cosciente per poter definire una creatura cosciente in relazione all'avere tali stati.
6. **Coscienza transitiva**: descrivere le creature come consce di varie cose. Tale nozione di coscienza coinvolge un qualche oggetto cui la coscienza è indirizzata.

Come è possibile notare ciascuna delle definizioni presentata è incompleta o presenta confini poco definiti.

³ Stanford Encyclopedia of Philosophy, <https://plato.stanford.edu/entries/consciousness/>.

Sorge dunque la seguente domanda: il concetto di coscienza può essere ridotto ad un'unica spiegazione che includa e specifichi gli assiomi sottostanti ad ogni possibile spiegazione razionale di tale concetto?

È forse possibile dimostrare che i modi in cui la coscienza si dà sono principalmente quattro: coscienza primaria (coscienza percettiva), consapevolezza (consapevolezza della propria alterità rispetto all'oggetto), auto-coscienza (consapevolezza di sé) e auto-consapevolezza o coscienza di ordine superiore (consapevolezza del proprio stesso esser consapevoli), ciascuno corrispondente ad un grado diverso del concetto più generale di coscienza cui tenteremo di dare una definizione univoca.

Sembrerebbe infatti che i sei modi di considerare il concetto di coscienza sopra presentati siano riducibili a questi quattro gradi (ad esempio la vigilanza, il 'cosa si prova' e la coscienza transitiva sono riducibili al grado della coscienza primaria).

IV. Per quale motivo la coscienza costituisce un oggetto di studio speciale.

3. Quali campi del sapere si occupano del tema della coscienza e quali prospettive offrono?

«Il soggetto del conoscere non può mai, in base a quanto sopra detto, essere conosciuto, mai diventare oggetto, rappresentazione. Poiché tuttavia noi abbiamo non soltanto un'autoconoscenza esterna (nell'intuizione sensibile), ma anche un'autoconoscenza interna, e però ogni conoscenza, in conseguenza della sua natura, presuppone un conosciuto e un conoscente, il conosciuto in noi, in quanto tale, non è ciò che conosce ma ciò che vuole, il soggetto del volere, la volontà. [...]»

Ma l'identità del soggetto del volere con il soggetto conoscente, in virtù della quale (e necessariamente) la parola «Io» include e designa entrambi, è il nodo cosmico e perciò inspiegabile. Giacché solo le relazioni degli oggetti sono per noi comprensibili; tra questi però due possono essere uno solamente in quanto siano parti di un tutto. Qui invece, dove si parla del soggetto, le regole per la conoscenza degli oggetti non valgono più, e una vera identità di ciò che conosce con ciò che è conosciuto come volente, cioè

del soggetto con l'oggetto, è data immediatamente. Ma chi si rappresenta rettamente l'inspiegabilità di questa identità, la chiamerà con me il miracolo kat'exochen.

Come dunque il correlato soggettivo della prima classe di rappresentazioni è l'intelletto, quello della seconda la ragione, quello della terza la pura sensibilità, troviamo come quello di questa quarta il senso interno, o in genere l'autocoscienza».

(Arthur Schopenhauer, *Sulla quadruplici radice del principio di ragion sufficiente*. §42, Il soggetto del volere).

«La nostra coscienza personale è, nel senso più profondo, la totalità dell'esistente. La volta appiattita del cielo e il centinaio di altre cose che vediamo sotto di essa, e fra esse il cervello - in sintesi, il mondo intero - esistono per ognuno di noi solo perché fanno parte della nostra coscienza, e con la nostra coscienza periscono. Questo enigma ammantato di mistero - come può l'esperienza soggettiva essere correlata a eventi descrivibili oggettivamente? - è ciò che Arthur Schopenhauer definì con perspicacia il "nodo cosmico" [Schopenhauer, 1813]»⁴.

Con queste parole i neuroscienziati Gerald M. Edelman e Giulio Tononi introducono il problema della coscienza, sottolineandone la sua peculiarità. Tale problema è stato per secoli oggetto di studio della filosofia, a partire da Cartesio (anche se esso si può trovare formulato in forme diverse sin dagli albori della filosofia), il quale lo presenterà in forma esplicita col nome di '*cogito*'.

Il motivo principale per cui la coscienza costituisce un oggetto di studio speciale, come viene perfettamente mostrato dalle parole di Schopenhauer sopra citate, è innanzitutto il fatto che, a differenza di qualunque altro caso, il soggetto conoscente e l'oggetto conosciuto coincidono.

Da un punto di vista filosofico ci troviamo di fronte ad un proliferare di teorie, di cui alcune ambiscono a sciogliere l'enigma della coscienza, altre mirano al contrario a

⁴ G. M. Edelman, G. Tononi, *Un universo di coscienza*, Giulio Einaudi Editore, Torino 2000.

dimostrare come sia impossibile sciogliere tale enigma. Nel dibattito contemporaneo in particolare si vedono contrapposti due schieramenti: dualisti contro materialisti.

Quale eroe fondatore dei dualisti troviamo Cartesio, da considerarsi, secondo il giudizio ormai classico di Hegel, il fondatore della filosofia moderna e del razionalismo, nell'affermazione del principio dell'unità di pensiero ed essere, e della centralità del *cogito* come fondamento logico-metafisico dell'interiorità e della consapevolezza conoscitiva⁵. Tracciata a grandi linee, la concezione cartesiana distingue tra *res cogitans* e *res extensa*, tra sostanza mentale, caratterizzata dall'attributo dell'essere cosciente, del pensare, e sostanza materiale, definita dall'attributo dell'estensione, dall'occupare spazio. Da ciò venne inaugurata la concezione dualista della coscienza, che è stata poi articolata in forme diverse.

Tra le diverse accezioni che si richiamano al dualismo (riguardo al problema mente-corpo, e dunque alla spiegazione della coscienza), ovvero la concezione metafisica (contrapposta al monismo) che sostiene che la realtà sia costituita da due sostanze fondamentali, ontologicamente separate ed incapaci di interagire causalmente l'una con l'altra, troviamo ad esempio l'epifenomenismo (sebbene esso si trovi in realtà a metà strada con il materialismo). Tale teoria, concorde col dualismo nel ritenere che eventi mentali ed eventi fisici siano differenti, propone però come uniche vere cause delle esperienze mentali gli eventi fisici, di cui la mente è in senso causale un sottoprodotto inefficace, «come il fischio del vapore che si accompagna al lavoro del motore di una locomotiva non esercita alcuna influenza sul suo macchinismo»⁶.

Per quanto riguarda invece la concezione materialista, essa sostiene che la mente e la coscienza siano identiche alle operazioni del cervello, o meglio ad alcune di tali operazioni. Alcune posizioni materialiste si spingono addirittura a negare ogni validità ontologica o epistemica alla coscienza. Altre tesi materialiste sostengono che la coscienza, seppure generata da eventi fisici nel cervello, non si riduce a questi ultimi, ma piuttosto ne emerge (emergentismo).

⁵ Renato Cartesio, *Meditazioni Metafisiche*, Armando Editore, Roma 2003, p.13.

⁶ T. H. Huxley, *Evolution & ethics and other essays*, Macmillan and Co., London 1901.

Nonostante questo incredibile proliferare di teorie, sembrerebbe esservi un limite fondamentale negli sforzi filosofici per discernere le origini della coscienza, un limite da attribuirsi probabilmente all'assunto che le fonti del pensiero cosciente si possano rivelare con il pensiero puro. Così esprime la sua tesi estrema Colin McGinn «Abbiamo cercato a lungo di risolvere il dilemma mente-corpo, ma il problema ha opposto con ostinazione resistenza ai nostri sforzi più grandi. Il mistero persiste. Credo sia il momento di ammettere in tutta franchezza che non siamo in grado di scioglierlo. [Ancora non abbiamo alcuna idea] di come l'acqua del cervello fisico si trasformi nel vino della coscienza»⁷.

D'altro canto, dal punto di vista della più giovane psicologia, o "scienza della mente", vi sono altrettante difficoltà nel collocare la coscienza, ovvero il suo tema centrale, entro una soddisfacente cornice teorica. La tradizione introspezionista (o strutturalista) di Titchener (1867-1927) e di Kulpe (1862-1915) era in psicologia il contraltare delle posizioni idealistiche o fenomenologiche in filosofia. Per Titchener la psicologia ha per oggetto l'esperienza come la fisica. La sola differenza tra fisica e psicologia sta nel fatto che la fisica studia l'esperienza in quanto indipendente dal soggetto esperiente, mentre la psicologia studia l'esperienza in quanto dipendente dal soggetto esperiente. Egli considera l'*Io* o il *Sé* una dimensione non sottponibile all'indagine sperimentale, e quindi estranea alla psicologia scientifica. Lo scopo dell'indagine psicologica consiste nel descrivere i contenuti della coscienza e nell'evidenziare le leggi che presiedono al loro combinarsi e al loro susseguirsi. La psicologia titcheneriana è pertanto eminentemente descrittiva.

Per quanto riguarda il comportamentismo, il suo fondatore, John Watson (1878-1958), ritenne i costrutti teorici utilizzati fino a quel momento dagli strutturalisti e dai funzionalisti (James Angell, 1869-1949) troppo esposti al rischio di soggettivismo. L'unica possibilità, secondo lui, per giungere ad uno studio realmente scientifico del comportamento umano consisteva appunto nell'elidere a priori il costrutto teorico di mente, per focalizzare la ricerca sperimentale solo sui comportamenti manifesti. La

mente viene quindi considerata una sorta di *black box*, una scatola nera il cui funzionamento interno è inconoscibile e, per certi aspetti, irrilevante: quello che importa veramente per i comportamentisti è giungere ad un'approfondita comprensione empirica e sperimentale delle relazioni tra certi tipi di stimoli (ambientali) e certi tipi di risposte (comportamentali).

Gli psicologi cognitivi dei giorni nostri, al contrario, hanno rilegittimato il concetto di coscienza e quello di mente. La psicologia cognitiva, nata verso la fine degli anni cinquanta come critica al comportamentismo, ha come obiettivo lo studio dei processi mentali mediante i quali le informazioni vengono acquisite dal sistema cognitivo, elaborate, memorizzate e recuperate. Essa studia il funzionamento della mente come elemento intermedio tra il comportamento e l'attività cerebrale prettamente neurofisiologica. Il modello di funzionamento è assimilato metaforicamente a quello di un software che elabora informazioni provenienti dall'esterno (input), restituendo a sua volta informazioni (output) sotto forma di rappresentazione della conoscenza, organizzata in reti semantiche e cognitive.

Molti critici hanno però evidenziato che qualunque impostazione al problema della coscienza ispirato all'elaborazione dell'informazione, rigorosamente funzionalista, non ci spiega le ragioni per cui la coscienza richiede l'attività di specifici substrati neurali. Sono proprio questi substrati su cui si incentra l'interesse dei neuroscienziati.

Da un punto di vista scientifico, si è soliti spiegare determinate entità ricorrendo a ulteriori entità e leggi. In pratica si tratta di collegare due livelli descrittivi della stessa entità, il primo di senso comune e il secondo scientifico. Entrambi i livelli si riferiscono ad un'entità esterna, che si presume esista indipendentemente da un osservatore cosciente. Quando però si tratta della coscienza ci scontriamo con un'asimmetria. Non stiamo cercando di connettere una descrizione di qualcosa di esterno con una descrizione scientifica più sofisticata. Stiamo invece provando a collegare una descrizione di qualcosa di esterno - il cervello - a qualcosa di interno - un'esperienza, la nostra esperienza individuale, che sta accanto a noi, osservatori coscienti.

Tra le numerose ipotesi neuroscientifiche proposte, la strategia che sembra rivelarsi in questi anni più proficua è quella della ricerca di correlati neurali della coscienza. Nonostante i chiari progressi in quest'area di ricerca, studiosi differenti favoriscono come substrato della coscienza strutture cerebrali differenti facendo così divampare numerose controversie.

Il vero problema che si sta cercando in questo campo di risolvere è il seguente: per quale misteriosa trasformazione l'attività dei neuroni situati in una particolare sede del cervello o dotati di una particolare proprietà biochimica, dovrebbero diventare esperienza soggettiva, mentre l'attività di altri neuroni non lo fa? Non sorprende che alcuni filosofi considerino tali tentativi esempi eccellenti di un errore categoriale: attribuire alle cose proprietà che non possono avere. Nella seconda parte della presente trattazione analizzeremo in dettaglio una tesi emersa in anni recenti che vede la coscienza non come un oggetto bensì un processo, ovvero che si propone di identificare e caratterizzare non tanto i neuroni, quanto i processi neurali che possono spiegare le proprietà essenziali dell'esperienza cosciente.

Parte prima:**Genealogia ed evoluzione del concetto di coscienza.**

4. qual è stata l'origine e l'evoluzione del concetto nella storia del pensiero e nella storia della scienza e quali elementi hanno determinato tale evoluzione?

«*Felix qui potuit rerum cognoscere causas*».

(Virgilio, *Georgiche*, II, 489)

La principale caratteristica del pensiero umano si può probabilmente identificare con i concetti. Questi costituiscono il mezzo per riordinare la realtà e permettono al pensiero di elevarsi oltre la semplice percezione e costruire una struttura di categorie in cui comprendere e rielaborare i dati che provengono dal mondo.

I concetti, le idee, o come li si voglia chiamare sono dagli albori della filosofia oggetto di studio e speculazione, ma essi costituiscono in primo luogo il mezzo attraverso cui si danno lo studio e la speculazione stessi.

Ricostruire ciascun singolo passaggio evolutivo del concetto di coscienza nella storia del pensiero esula dalle possibilità della presente trattazione, sebbene un tale lavoro sarebbe di grande interesse, nonché di grande importanza per una piena conoscenza di tale concetto.

Sarà data perciò particolare importanza all'origine e alla formazione dell'idea di coscienza nella grecità classica, nell'ampia gamma di forme in cui essa si presenta, per conoscere e analizzare la radice di tale concetto.

La storia del termine e la storia del concetto saranno in questo modo affiancate l'una all'altra per ricostruire l'origine di questa idea fondamentale nella storia e nella cultura dell'occidente, ma non solo.

I. Le origini del concetto di coscienza nel mondo greco antico.

Sin dalla perentoria affermazione di Hegel, nella sua *Philosophie der Weltgeschichte* (Lezioni sulla filosofia della storia), laddove considerò il mondo greco antico come il mondo dell'oggettività, della «schöne Sittlichkeit [bella moralità]», in cui manca «das Prinzip der Innerlichkeit [il principio dell'interiorità]» e «das Bewusstsein der Subjectivität [la coscienza della soggettività]» [1], è stata considerata come data l'idea che il concetto di coscienza, o meglio di coscienza morale, sia una scoperta del Cristianesimo e pertanto assente nella tradizione precedente (tesi che d'altra parte mal si accorda con quanto egli afferma quando attribuisce a Socrate il merito di aver scoperto, nel mondo antico, l'interiorità della coscienza morale - «Sokrates hat die Innerlichkeit des Menschen zu seinem Bewusstsein gebracht, so dass in dem Gewissen das Mass des Rechten und Sittlichen aufgestellt wurde [Socrate ha portato l'interiorità dell'uomo alla sua coscienza, in modo da costruire nella coscienza la misura del giusto e della moralità]»⁸). Persino Jaeger, in *Paideia*, afferma: «Nel pensiero greco antico manca affatto un concetto paragonabile alla nostra coscienza personale»⁹ e tale è il radicamento di questa idea che, nel suo *La comprensione del soggetto umano nell'antichità classica*, il Mondolfo sostiene che riguardo «al rimprovero fondamentale rivolto all'etica greca» per la mancanza di una «nozione della coscienza morale», «assai pochi sono gli storici che sentono la necessità di porre dei limiti o di fare delle riserve nei confronti della validità del giudizio predominante»¹⁰.

Lo stesso Mondolfo infatti dichiara, nell'opera sopra citata, di voler dare «un'estesa dimostrazione documentata» della «presenza del senso del peccato» e dello «sviluppo di teorie della coscienza morale nell'etica antica»¹¹.

⁸ G.W. Hegel, *Philosophie der Weltgeschichte*, F. Meiner, Leipzig 1920, p.638 sgg. (trad. it. di G. Calogero e C. Fatta, Firenze 1963, vol. III, p.134 sgg.).

⁹ W. Jaeger, *Paideia*, La formazione dell'uomo greco, La nuova Italia, Firenze, 1959, vol. I, p. 40.

Bisogna a questo punto però dare un chiarimento. Avendo la presente trattazione come suo tema precipuo quello della coscienza intesa come coscienza psicologica, si potrebbe dire epistemologica, ovvero quello che gli anglosassoni esprimono col termine *consciousness*, ci si potrebbe chiedere come mai il presente paragrafo si proponga un'analisi del concetto di coscienza, intesa però come coscienza morale (che in inglese è definita *conscience*).

Ebbene non solo la coscienza di carattere morale è fondamentale per comprendere il concetto di coscienza psicologica, in quanto ne è storicamente, filologicamente e concettualmente all'origine, ma anche perché, come cercheremo di dimostrare, i due aspetti del concetto di coscienza sono indissolubilmente legati, nonché reciproca ragion d'essere.

Tornando al tema dell'origine del concetto nel mondo greco bisogna dunque sottolineare l'infondatezza della concezione che reputa l'idea di coscienza morale assente in quanto in tale tradizione culturale corrisponde proprio un termine analogo, formulato per mezzo dello stesso tema semantico, come abbiamo mostrato nell'introduzione (ovvero la sintesi di un verbo esprimente un'attività conoscitiva con una preposizione indicante concomitanza).

Tuttavia, se nel tentativo di comprendere come questa variegata esperienza umana fu intuita ed espressa dagli antichi Greci vengono tralasciate le espressioni che, pur non essendo strutturate secondo il tema semantico della *cum-scientia*, indicano e significano lo stesso tipo di esperienza morale o spirituale, si rischia di perdere la gamma completa offerta dallo spettro.

Tra i termini che presentano, nel mondo greco classico, in maniera analoga al tema semantico sopra accennato, il principale è senza dubbio συνείδεσις. Nonostante il documento più antico in cui esso compare sia il fr. 297 (Diels) di Democrito, il suo uso è maggiormente attestato nel periodo ellenistico.

Sebbene siano pochi i documenti che testimoniano l'utilizzo del termine συνείδεσις nel periodo antico, è tuttavia più vasto il materiale documentario di tale periodo nel quale

meno frequente il suo uso in epoca ellenistica, periodo in cui come abbiamo detto è più comune il sostantivo συνείδεσις, l'espressione συνειδέναι ἐαυτῷ (essere cosciente/consapevole 'con' se stesso) compare per la prima volta nel fr. 37 di Saffo, per poi tornare in autori quali Sofocle, Euripide, Aristofane, Platone e numerosi altri, avendo inoltre grande diffusione nei testi degli oratori.

Inoltre Bruno Snell sottolinea come sia necessario estendere l'indagine anche a συγγράψκειν ἐαυτῷ¹² (diventare cosciente/consapevole 'con' se stesso), mentre il Class, in uno studio sull'idea di coscienza nella tragedia, prende in considerazione anche σύννοια¹³.

Sono state inoltre considerate dal Dodds come importanti designazioni del concetto di coscienza termini quali ἐνθόμιον (ἐν+θυμός, nell'animo) e ἐγκάρδιον¹⁴ (ἐν+καρδία, nel cuore), e sono da considerarsi inoltre le metafore dell'αἰσχύνε (vergogna, disonore), dell'αἰδώς (vergogna, pudore) e simili.

Per evitare l'errore di presupporre in astratto un «concetto di coscienza» sotto il quale ricondurre tutte le suddette espressioni terminologiche, che si riferiscono al motivo della coscienza come designazioni ugualmente strumentali, analizzeremo individualmente i gruppi principali, ognuno caratterizzato da un determinato tema semantico.

Come sostenuto nel suo saggio intitolato per l'appunto *Syneides*, Antonia Cancrini afferma che «La struttura originaria di συνείδεσις e di συνειδέναι ἐαυτῷ, così come degli altri composti da σύν con verbi esprimenti "sapere", è quella di "con-sapere" con altri: i quali sono per lo più concepiti come pochi, in quanto compartecipi di un segreto (i συνειδότες sono, per esempio, i congiurati), cosicché all'estremo si configura la situazione in cui uno "sa solo con se stesso", ed è quindi solo con la sua "con-scientia". La "coscienza" è con ciò il sapere privato, intimo [...]. Συνειδέναι designa cioè un "con-sapere" privato, ossia un consapere che, sia nel caso del "con-sapere" con altri, sia

¹² B. Snell, Rec. a Fr. Zucker, 'Syneidesis-Coscientia', in «Gnomon», IV, 1930, p. 28

¹³ M. Class, *Gewissensregungen in der griechischen Tragödie*, Olms, Hildesheim 1964

¹⁴ E.R. Dodds, *I greci e l'irrazionale*, La nuova Italia, Firenze 1959, p.49 n. 3

nel caso del "con-sapere" solo con se stessi, pone colui che "con-sa" in una condizione privilegiata, perché in condizione di conoscere qualcosa che è nascosto ad altri»¹⁵.

Inoltre lo Snell, nel suo saggio su *La cultura greca e le origini del pensiero europeo*, fa notare la connessione tra la comparsa e la formazione di composti come *συνείδεσις* e lo sviluppo di certi «nuovi legami», propri di un «comune sentire» che si ritrova in particolare nell'ambiente della lirica¹⁶. Egli ritiene che si tratti di un senso di intimità e di stretta unione, che è da ricollegare al nuovo senso della individualità proprio dei poeti arcaici.

Nella sua recensione alla monografia *Syneidesis-Coscientia* di Friedrich Zucker, inoltre, lo Snell si domanda come mai non facciano la loro comparsa nei poemi omerici né i termini *συνείδεια* e *συγγνώσκειν*, né altri composti di *στοιχεῖον* con *verba sciendi* o verbi che esprimono 'sentire'. Egli ritiene che vi sia una spiegazione tutt'altro che casuale del fatto che di tali formule non si trovino riscontri nella lingua omerica, in quanto esse esprimono qualcosa che va al di là delle possibilità comprensive di Omero¹⁷. In Omero, afferma lo Snell, la conoscenza è data esclusivamente come immediata apprensione visiva dell'oggetto, e manca l'idea di una conoscenza dell'io come coscienza di sé. Sebbene sia possibile per l'uomo omerico riflettere sul suo *θυμός* (animo, spirito), o sul suo *νοῦς* (mente, intelletto), gli è invece impossibile una riflessione dell'io su se medesimo. «In Omero non troviamo mai perciò un vero atto di riflessione, né un colloquio dell'anima con se stessa»¹⁸. Così come il corpo è visto esclusivamente come insieme di membra piuttosto che come unità, allo stesso modo l'anima, l'io spirituale o psicologico, non è considerato in maniera unitaria, bensì le diverse attività del pensiero e del sentimento sono attribuite a specifici organi, come ad esempio il *θυμός* e il *νοῦς*. In altre parole, Omero non arriva a pensare l'io come unità spirituale¹⁹. Quando l'uomo omerico dice di pensare nel suo cuore o nella sua mente non si può parlare di riflessione

¹⁵ A. Cancrin, *Syneidesis*, Edizioni dell'Ateneo, Roma 1970

¹⁶ B. Snell, *La cultura greca e le origini del pensiero europeo*, Einaudi, Torino 1951

¹⁷ B. Snell, Rec. a Zucker, cit., n. 29

¹⁸ B. Snell, La cultura greca..., cit., p. 43¹⁹ B. Snell, Rec. a Zucker, cit., p. 29

o di coscienza che l'io ha di sé, in quanto questi sono visti e concepiti come parti separate dell'anima, allo stesso modo degli organi corporali.

Allo stesso modo non è possibile parlare di conflitto o di «dissidio dell'anima» con se stessa nel linguaggio o nel pensiero omerico²⁰. Le formule come συνειδέναι, συνηγγόσκειν e simili, che valgono, a parere dello Snell, quale primo gradino di quella scissione dell'io in due parti separate che dà origine alla vera e propria riflessione dell'io su se stesso, non possono perciò far parte del linguaggio omerico, in quanto rappresentano proprio il superamento del tipo di conoscenza caratteristico di Omero.

Un'interessante critica a questa idea è costituita dal lavoro del Class sulla tragedia, intitolato *Gewissensregungen in der griechischen Tragödie* [Moti di coscienza nella tragedia greca]. L'opera del Class si pone come scopo l'identificare le molteplici situazioni espressive della coscienza morale anche laddove non corrisponda una precisa designazione terminologica. Egli ritiene infatti che l'idea di coscienza sia presente nel mondo greco, facendo la sua comparsa anche prima che un termine per designarla sia stato coniato, e ciò attraverso rappresentazioni della coscienza («Vorstellungen des Gewissen») che possono ritrovarsi sia in precise trascrizioni («Umschreibungen») mitiche, sia, più in generale, in situazioni di coscienza («Gewissenssituationen»). Inoltre, anche nel momento in cui comincia ad affermarsi una terminologia precisa, più spesso «da realtà della coscienza appare in forme perifrastiche o mitiche»²¹.

La conclusione, infine, cui il Class giunge è che il motivo della coscienza morale, già noto ad Omero, ai lirici e a Solone, assume una notevolissima importanza presso i tragici.

Passiamo adesso in rassegna i passi principali in cui è attestato il concetto di coscienza nelle forme sopra definite.

²⁰ B. Snell, La cultura greca..., cit., p. 42

²¹ M. Class, Gewissensregungen..., cit., p. 3

Il documento più antico in cui ritroviamo il termine συνειδέναι ἔσυτῷ è il fr. 37 (Diehl) di Saffo (630-570 a.C). Pur essendo il contesto in cui si trova lacunoso, vale la pena riportarlo per intero, data la sua brevità.

Ἐγὼ δ' ἐμαίται
τοῦτο σύνοιδα

«Io “con-so” con me stessa questo»

Poiché, nel papiro in cui essa è attesta (Oxyrh. 1231), appare incompleta, non è possibile conoscere a cosa Saffo alluda con τοῦτο, ovvero l'oggetto del “con-sapere” dell'io con se stesso.

La traduzione riportata è quella di Antonia Cancrini, nel suo *Syneidesis*, la quale mette in evidenza la forma composita di σύν-οίδα (con-sapere), e dunque del sapere privato, intimo, dell'io con se stesso²².

Il termine συνειδέναι (essere cosciente/consapevole) privo del pronome riflessivo, questa volta inteso sempre come un “con-sapere” privato, ma in particolare come valutazione di un comportamento, è attestato per la prima volta nell'*Eunomia* di Solone [Solone, Eunomia (3 Diehl) 15-16], in un passo in cui egli afferma che:

«[La giustizia] in silenzio “con-sa” (σύνοιδε) le cose avvenute e trascorse, e in ogni caso, al momento opportuno, arriva a punire».

Il συνειδέναι qui è silenzioso, tacito, come quello di colui che ha l'esclusiva consapevolezza con se stesso di un delitto. Tuttavia, a differenza del passo di Saffo, il soggetto del “con-sapere” qui è Dike, la giustizia, e il συνειδέναι non si rivolge all'interiorità dell'io, bensì ad azioni di altri.

Inoltre, in questo passo vengono collegati conoscenza e giudizio, in quanto la conoscenza di determinate azioni è inevitabilmente connessa ad una loro valutazione.

Emerge qui la concezione di Solone secondo cui, perché il giudizio morale di un individuo possa avere un valore, deve fondarsi su una più ampia realtà politico-religiosa, in quanto non è la coscienza morale dell'individuo che valuta, bensì la *Dike*, che è inseparabile dal giudizio umano in quanto 'con-sa' e giudica le azioni degli uomini.

Per quanto riguarda invece l'uso di *συνειδέναι* con altri dativi rispetto ad ἐαυτῷ (a/con se stesso), vi sono numerosi esempi nei tragici e in particolare in Sofocle ed Euripide. In questi contesti ciò che *συνειδέναι* significa è sempre un 'con-sapere' privato e intimo, ma questa conoscenza non riguarda se stessi, bensì altri, rispetto ai quali tale conoscenza rappresenta, come sottolinea il Class nell'opera sopra citata, una possibilità di testimonianza a favore o contro di essi.

A volte, tuttavia, l'oggetto del *συνειδέναι* può essere una situazione moralmente indifferente, ovvero rispetto al quale non è possibile fornire una valutazione etica, come risulta evidente dal seguente passo [Sofocle, Philoctetes 1081-1085] in cui l'antro di roccia nel quale Filottete ha trovato rifugio dopo l'inganno subito sarà per lui il solo testimone della sua morte:

«O antro di roccia e di pietra, caldo e gelido! Così come era destino che io, infelice, non dovessi mai abbandonarti, così, pure nel momento della mia morte, anche tu saprai questo con me (μοι συνείση).

Altre volte invece *συνειδέναι* si riferisce ad azioni altrui considerate moralmente negative, indica cioè l'essere 'con-sapienti' con chi ha commesso una colpa, come è possibile vedere nel seguente passo [Euripide, Hippolytus 424-425]:

«Poiché è cosa che rende un uomo schiavo, anche se è di propria indole ardito, di peccati commessi dalla madre o dal padre aver con loro comune nozione (ὅταν ξυνειδῆ^η αὐτρός ἢ πατρός κακά).

Le prime testimonianze della formula συνειδέναι ἔαυτῷ concernenti precisamente la coscienza morale, intesa come ciò che nasce dalla segreta e intima conoscenza di qualcosa di cui si può essere fieri o, al contrario, di cui ci si deve rammaricare si trovano sia nei sopra citati Sofocle ed Euripide, nei quali συνειδέναι è usato anche in contesti non concernenti la problematica morale, sia in Aristofane.

Come sottolinea il Seel nel suo *Aristophanes oder Versuch über die Komödie* [Aristofane o saggio sulla commedia], i tre passi di Aristofane in cui la locuzione συνειδέναι ἔαυτῷ compare, nel suo significato etico, rappresentano la più antica testimonianza di un'espressione concettuale della coscienza morale²³.

È interessante inoltre notare come il primo passo in cui sia testimoniata un'espressione concettuale della coscienza morale abbia in realtà una valenza comica e paradossale, sebbene non meno efficace.

Nell'opera *I cavalieri* [Aristofane, Equites 183-184], di fronte alla dichiarazione del salsicciaio, dubioso delle proprie capacità di governante, che abbia un grande potere Demostene gli chiede:

«Cosa mai ti fa dire di te, che non sei degno del potere? Mi pare infatti che, in te stesso, tu sappia qualcosa di cui potresti andar fiero (συνειδέναι τι μοι δοκεῖς σαυτῷ καλόν).

L'oggetto della formula riflessiva συνειδέναι ἔαυτῷ è in questo passo il καλόν ('il bello', anche inteso come 'il buono'), ovvero un contenuto eticamente qualificato. Inoltre, pur trattandosi di un mondo paradossale, anche se il mondo di birbanti descritto da Aristofane in quest'opera appare del tutto estraneo ad ogni idea di coscienza morale, e dunque il καλόν τι σαυτῷ del συνειδέναι ἔαυτῷ non rappresenta una realtà etica

«dunque il κακόν è oggetto del οὐνειδεύτη επιθέτου non rappresenta una realtà etica, tuttavia, come nota Seel in polemica con Zucker, è pur vero «che dunque il κακόν, in

²³ O. Seel, *Aristophanes oder Versuch über die Komödie*, Ernst Klett, Stuttgart, 1960, p.301

questo mondo di burloni, ha la medesima funzione che pertiene al κακόν ('il brutto', 'il male'), cioè quella di far sì che ci si vergogni di se stessi»²⁴. E proprio grazie al fatto che οὐνειδεύτη ἔστι τὸ non può che richiamare alla mente, in questo contesto, il tema della coscienza morale, che Aristofane può usare paradossalmente questa formula in riferimento ad una situazione al di fuori di ogni prospettiva etica, per ottenere un effetto di grande comicità.

Un passo fondamentale nell'origine del concetto della coscienza è il seguente [Euripide, Oreste 395-396], nel quale Oreste, uccisa la madre, giace distrutto e in preda ad una malattia, o follia (*vóσος μανίας*). Invano egli, accudito dall'amorevole sorella Elettra, cerca di attribuire la responsabilità della sua azione ad Apollo (vv. 155-156). Il costante pensiero del matricidio non gli concede tregua, ed egli arriva a riconoscere il proprio atto. Quando infatti Menelao gli domanda:

«*Che cosa soffri? Quale male (vóσος) ti distrugge?*»

Oreste risponde:

«*La mia ragione (σίνεσις), poiché io "con-so" (σίνοιδα) con me stesso di aver compiuto qualcosa di terribile.*»

Riportiamo di seguito per intero l'analisi che del passo propone la Crancini, in quanto riteniamo sia fonte di spunto per un'interessante osservazione, come vedremo in seguito: «Per intendere pienamente questo passo, bisogna ricordare come, per Euripide, ci sia un profondo contrasto, nell'uomo, tra il suo essere passionale e il suo essere razionale. Molto spesso infatti, anche se l'intelletto conosce il bene, la passione è in contrasto con questa conoscenza, e con la sua forza spinge l'uomo verso il male.

Tuttavia, pur se sopraffatto dalle passioni, l'uomo rimane sempre un essere razionale, e in quanto tale non può non continuare ad avere una chiara visione di quel che era bene

²⁴ O. Seel, Aristophanes..., cit., p.301

fare. La capacità che l'uomo ha di comprendere le cose, l'intelletto, determina così l'insorgere della coscienza come consapevolezza e valutazione di una propria azione passata. Ecco perché, alla domanda di Menelao, Oreste risponde che quel che lo tormenta è la σύνεσις; egli non può infatti sfuggire alla sua ragione, sebbene sia proprio questa sua capacità razionale a tormentarlo producendo in lui angoscia e rimorso. È infatti la σύνεσις a far sì che egli abbia in sé coscienza della propria cattiva azione: è insomma l'"intelligenza" (σύνεσις) che fa nascere la "coscienza" (il συνειδέναι ἐαυτῷ). E la σύνεσις e il conseguente συνειδέναι ἐαυτῷ sono una malattia (νόσος) perché la coscienza della colpa compiuta, che l'uomo raggiunge proprio in virtù del suo essere razionale, produce rimorso, inquietudine, dolore. Non è giusto perciò, a mio parere, tradurre σύνεσις con "coscienza", come fa la maggior parte degli interpreti; né è giusto pensare che σύνεσις sia un semplice rafforzativo di συνειδέναι, come afferma il Class, dal momento che σύνεσις ha qui proprio il suo più normale significato, di "capacità di comprendere, afferrare le cose" identificandosi con l'intelletto, la ragione, la parte razionale dell'uomo. Invece l'idea di "coscienza morale", in quanto espressa nella formula del συνειδέναι ἐαυτῷ, indica l'atto mediante cui l'io "con-sa" con se stesso, giudicando un proprio comportamento»²⁵.

Nell'affermazione che «È infatti la σύνεσις a far sì che egli abbia in sé coscienza della propria cattiva azione: è insomma l'"intelligenza" (σύνεσις) che fa nascere la "coscienza" (il συνειδέναι ἐαυτῷ)» è possibile cominciare ad intravedere il collegamento tra coscienza psicologica (*consciousness*) e coscienza morale (*conscience*), e come una volta comparsa la "coscienza precedente" si sviluppi inevitabilmente una "coscienza conseguente" che ragiona e giudica sulle azioni passate.

Vale ora la pena soffermarsi brevemente sulle formule συγγιγνώσκειν e συγγιγνώσκειν ἐαυτῷ in quanto queste, pur conservando il significato del "con-sapere" qualcosa soltanto con alcuni altri, o addirittura solo con se stessi, possiede una sfumatura

leggermente diversa dovuta al valore incoativo di questo verbo, ovvero non tanto l'essere, quanto il divenire "con-sapienti".

²⁵ A. Cancrini, *Syneidesis*, cit., p. 62-63

Questa sfumatura esalta la dimensione sociale della coscienza, in quanto esprime l'atto mediante il quale si arriva a conoscere il punto di vista dell'altro. Il "comprendere" ciò che l'altro ha compiuto corrisponde così al "perdonare", come è possibile vedere nel seguente passo [Sofocle, Electra 254-257]:

«Mi vergogno, o donne, se vi sembra, per i miei molti lamenti, che io sopporti male il mio dolore. Ma una forza irresistibile mi spinge a fare queste cose. Comprendetemi (σύγγνωτε)».

In altri casi inoltre, dove συγγνώσκειν ha per oggetto opinioni e idee, esso assume il significato di "convincersi", "divenire della stessa opinione", come ad esempio in [Erodoto, 1,89]:

«e quelli, convincendosi che quel che fai è giusto, spontaneamente ti daranno ciò che tu vuoi da loro».

Per quanto riguarda il V e il IV sec. a.C. la formula συνειδέναι, accompagnata da ἐαυτῷ o da altro dativo, raggiunge una larga diffusione soprattutto negli scritti di filosofi e oratori.

In Gorgia essa fa la sua comparsa nel Palamede e l'uso che ne fa il sofista di Leontini costituirà il punto di riferimento degli usi successivi.

Infatti egli ne farà uso sia in relazione al problema dell'*ἀλήθεια* ('la verità') ,esprimendo con συνειδέναι una conoscenza certa, in opposizione al puro opinare, sia come formula di difesa dell'accusato, secondo uno schema che diventerà uno dei classici τόποι (temi) dell'oratoria²⁶.

Queste due particolari determinazioni del significato di συνειδέναι costituiscono l'origine della concezione della coscienza come giudice infallibile della vita morale

dell'io.

Nella sua difesa Palamede afferma dunque [Palamedes 5 [= Diels B 11a]]:

²⁶ W. Nestle, Vom Mythos zum Logos, Stuttgart 1940, p.398

«Che dunque l'accusatore mi accusi senza sicura conoscenza del fatto lo so con certezza; infatti io “con-so” chiaramente con me stesso ($\sigma\acute{u}voi\delta\alpha\ \acute{e}\muavt\bar{o}$) di non aver compiuto nulla di simile; né d'altra parte so come qualcuno potrebbe conoscere come reale ciò che non è avvenuto».

Per quanto riguarda Platone, troviamo la formula $\sigma\acute{u}voi\delta\alpha\ \acute{e}\muavt\bar{o}$ ('con-co' con me stesso) nel celebre passo in cui Socrate si interroga sul significato del responso dell'oracolo di Delfi che, interrogato da Cherefonte, ha dichiarato Socrate come il più sapiente degli uomini. Si chiede dunque Socrate [Apologia 21b]:

«Che cosa mai dice il dio, che intende con l'enigmatico responso? Per mia parte, infatti, io “con-so” con me stesso ($\sigma\acute{u}voi\delta\alpha\ \acute{e}\muavt\bar{o}$) di non essere né poco né molto sapiente. Che cosa dunque intende dire il dio affermando che io sono il più sapiente? Certo non mente: non è cosa che egli possa fare».

L'antiteticità delle due posizioni apparentemente inconiugabili, ovvero la coscienza di Socrate della sua ignoranza e il responso divino, è superata, com'è noto, mediante l'identificazione della sua “coscienza” di non sapere con la stessa sapienza umana. Nella presentazione di tale quesito tuttavia, Socrate si avvale del suo diritto di giudicare e di conoscere di persona ciò che lo riguarda, affermato sulla base della “coscienza privata”.

Troviamo qui dunque una dimostrazione dell'influenza che l'impostazione del sofista di Leontini ha avuto nel pensiero a lui successivo.

Se nel *Palamede* tuttavia il $\sigma\acute{u}vei\delta\epsilon\nu\acute{a}$ $\acute{e}\muavt\bar{o}$ rappresenta l'unica possibilità di conoscenza della verità, che è la diretta esperienza sensibile di un fatto, nell'*Apologia* la vera sapienza ($\sigma\acute{o}\rho\pi\alpha$), non riguarda una specifica azione, ma si pone rispetto all'io

stesso come coscienza del proprio non sapere.

In Platone inoltre troviamo una diretta caratterizzazione dell'aspetto più propriamente psicologico della coscienza, espresso per mezzo della formula σύννοια e σύννοειν

έαυτῷ. Con queste espressioni egli indica infatti più propriamente il senso di "pensare, riflettere con se stessi, meditare fra sé e sé", restando fermo dunque il carattere di esclusiva interiorità. Il termine σύννοια, indicante una riflessione dell'io in se stesso, ma non per rivolgersi a giudizi riguardanti la propria etica, bensì per curarsi in generale di pensieri, problemi o preoccupazioni di diverso genere, si distacca sempre più, negli autori successivi, dal concetto di coscienza morale.

Nella Repubblica leggiamo [Respublica 571 d]:

«Quando, io penso, uno si comporta verso se stesso in modo igienico e saggio, e va a dormire dopo aver risvegliato il proprio elemento razionale ed averlo nutrita di belle argomentazioni ed indagini, in modo tale da giungere ad un'intima riflessione (σύννοιαν) su se stesso, [...] allora tu sai che, in una tale situazione, egli soprattutto coglie la verità e le visioni che gli appaiono nei sogni sono meno illecite che in ogni altro caso».

Per quanto riguarda Aristotele, al pari di Platone, egli si serve della formula συνειδέναι έαυτῷ per riferirsi a stati interiori e ad esperienze personali del soggetto, come nel seguente passo [Ethica Nicomachea 1095 a 25]:

«Coloro invece che sono coscienti con se stessi (συνειδότες έαυτοῖς) della propria ignoranza ascoltano con stupore chi parla di cose grandi, che stanno sopra di loro».

In Aristotele tuttavia la stessa formula compare per indicare la coscienza morale in senso etico, come in [Magna Moralia 1192 a 25]:

«Infatti i probi attribuiranno onore sapendo e giudicando rettamente; e così egli trasformerà ancora maggiormente da chi «conosce» con lui qual che sarà stato «conosciuto» con co-

preferira essere onorato da chi "con-sa", con lui, quel che egli stesso "con-sa" con se medesimo (συνειδότος), e cioè di essere degno di onore».

Per mezzo di συνειδέναι ἔαντο Aristotele mette in evidenza tanto la consapevolezza interiore che il saggio ha di essere degno di onore, quanto il fatto che tale consapevolezza sia condivisa da altri, da una cerchia privilegiata di "con-sapienti".

Abbiamo finora considerato la formula verbale συνειδέναι ἔαντο. Per quanto riguarda invece la parola συνείδεσις, che diventerà in seguito la più specifica designazione della coscienza morale, essa compare per la prima volta nel fr. 297 di Democrito:

«Alcuni uomini, non sapendo che la natura umana è destinata a dissolversi nel nulla, per la coscienza delle cattive azioni (συνειδήσει κακοπραγμοσύνης) compiute nel corso della vita, passano il tempo della loro esistenza in tribolazioni e timori, immaginandosi cose non vere riguardo all'esistenza dopo la morte».

In questo passo συνειδήσει κακοπραγμοσύνης (la coscienza delle cattive azioni) rappresenta la coscienza del proprio cattivo comportamento e si riferisce, anche in questo caso, non ad una singola azione, bensì al generale comportamento dell'uomo. Le fantasie sulla vita futura, unite alla coscienza delle cattive azioni compiute, generano nell'uomo uno stato di paura e inquietudine. Causa di ciò non è dunque la semplice coscienza, ma l'unione ad essa dell'ignoranza rispetto alla vera natura delle cose.

Una prospettiva radicalmente diversa è invece rappresentata da Isocrate, come possiamo vedere in [Philippus 79]:

«Forse, dunque, tu pensi che sia proprio di un'anima piccola il preoccuparsi di quelli che diffamano con le loro chiacchiere e di quelli che danno loro retta, in particolare quando "con-sai" con te stesso (σαυτῷ συνειδῇ) di non aver commesso nessuna colpa.

Ma non bisogna disprezzare la folla, né stimare poco il fatto di godere buona fama presso tutti»

Criticando chi ritiene di potersi disinteressare dell'opinione degli altri, della folla, Isocrate fa qui valere il principio di una necessaria integrazione tra la coscienza soggettiva e il giudizio sociale.

Per quanto riguarda l'epoca ellenistica, gli usi di *συνείδεσις* e *συνειδέναι εαυτῷ* si ritrovano soprattutto negli autori della commedia di mezzo e della commedia nuova.

Un frammento di Menandro in particolare colpisce per il suo peculiare uso di *συνείδεσις* [Menandro, Monostichoi (fr. 107 Jaekel)]:

«Per tutti i mortali la coscienza è dio (ἢ συνείδεσις θεός)».

Si può notare la doppia valenza del passo che può essere interpretato sia nel senso che "dio" sia una determinazione della coscienza del singolo individuo, che viene dunque rappresentata come divina, sia che la divinità sia l'effettivo giudice del comportamento degli uomini.

Per quanto riguarda infine lo stoicismo, troviamo un passo di Crisippo come unico rappresentante dell'uso di *συνείδεσις* nell'antica Stoia, mentre nell'ultima Stoia troviamo i termini *tὸ συνειδός* (coscienza) e *εὐσυνειδητος* (buona coscienza) in Epitteto e Marco Aurelio.

Il frammento di Crisippo, in particolare, rappresenta il passo più antico in cui compare il sostantivo *συνείδεσις*, dopo quello di Democrito sopra riportato. Questo passo ci giunge grazie alla testimonianza di Diogene Laerzio [Crisippo, fr. III, 178 von Armin (= Diogene Laerzio VII, 85)]:

«Come sostiene Crisippo nel primo libro Dei fini, dicendo che la primaria aspirazione

di ogni essere vivente è per il proprio sussistere, e per la coscienza ($\sigma\omega\kappa\iota\delta\epsilon\sigma\varsigma$) di questo sussistere».

Ciò che $\sigma\omega\kappa\iota\delta\epsilon\sigma\varsigma$ qui rappresenta non è dunque la coscienza morale, ma piuttosto la consapevolezza di sé, la coscienza in senso psicologico.

II. La rivoluzione cartesiana.

«È da tempo che mi sono reso conto di quanto falso avevo preso per vero fin dall'infanzia e di come sia dubbio tutto quel che in seguito vi ho costruito sopra; ed è allora che ho capito che, se aspiravo a stabilire nelle scienze qualcosa di solido, destinato a durare, avrei quindi avuto da buttare all'aria tutto quanto, per una volta nella vita, e ricominciare dalle fondamenta».

(R. Descartes, *Meditazioni metafisiche*, Prima meditazione, 8)

Nel corso della storia del pensiero il concetto di coscienza è stato al centro degli studi della gran parte dei pensatori che si sono dedicati alla ricerca della conoscenza. Pur presentandosi in varie forme e in disparati ambiti, dalla filosofia della mente, alla filosofia morale, alla filosofia della storia, il concetto di coscienza ricompare inevitabilmente, talvolta sotto mentite spoglie.

La storia dell'evoluzione di tale concetto rappresenta perciò un fiume in piena, che ancor oggi ci travolge, e che non si presenta mai come identico, pur quando si tenta, come abbiamo fatto nel precedente paragrafo, di risalirne alla fonte.

Nonostante risulti estremamente arduo dunque cogliere con un unico sguardo il vasto mare della coscienza, di cui ancora oggi si cercano le colonne d'Ercole, è però possibile cogliere un momento particolare in cui tale fiume ha compiuto una drastica svolta, seppure influenzata dalle correnti che in esso si agitavano, dirigendosi verso un nuovo orizzonte.

Cartesio, citando le parole del Prof. Di Francesco tratte dal suo saggio intitolato per l'appunto *La coscienza*, «si pone come il momento terminale di una lunga tradizione inaugurata da Platone (427-347 a.C.) e sviluppata in modo essenziale da Agostino

(354-430), la quale disegna gradualmente una concezione dell'uomo come creatura dotata di una interiorità (spiritualità) vissuta in prima persona e aperta all'esplorazione introspettiva, che si contrappone a un mondo esteriore, materiale. Col grande filosofo francese questa contrapposizione diventa totalmente esplicita e mette capo a una completa separazione tra il soggetto (interiore) e il mondo (esteriore) che è all'origine del cosiddetto "problema mente-corpo" - e che è tuttora, possiamo aggiungere, uno dei principali bersagli della filosofia di ispirazione scientifica contemporanea»²⁷.

Secondo l'analisi che Charles Taylor propone nel suo *Sources of the Self*, il percorso concettuale che conduce alla rivoluzione Cartesiana ha inizio nell'epoca Omerica. A suo parere infatti, il bene costitutivo centrale era rappresentato dall'etica guerriera. Un uomo valutava i beni per lui disponibili nei termini della gloria che gli avrebbero conferito in battaglia e delle imprese eroiche che sarebbe stato in grado di narrare.

Nella Grecia classica, Taylor nota un passaggio verso una mitigazione dell'etica guerriera. Platone percepì un ordine cosmico vagamente comprensibile, sebbene immutabile, all'interno del quale esistono gli uomini. La ragione, o *lògos*, rappresentava la visione di un ordine cosmico denso di significato, e questa visione altro non era che il bene fondamentale all'origine delle valutazioni morali. L'anima umana, che nell'epoca Omerica era vista come la temporanea forza vitale di un individuo (termine quest'ultimo che forse non rappresenta una designazione fedele della concezione omerica dell'uomo), diventa un'anima immortale tripartita, costituita nelle sue parti razionale, concupiscibile e irascibile. La parte irascibile, che secondo il Taylor racchiudeva l'etica guerriera, era considerata in parte subordinata all'anima razionale. E quest'ultima, a suo parere, costituiva non un interiore calcolo o cognizione, ma proprio la visione di quest'ordine cosmico.

Secondo Aristotele invece, l'ordine all'interno del quale gli individui interagiscono e

accadeva soltanto invece, e quindi un motivo per quale gli individui interagiscono e conducono le loro vite come esseri sociali non può essere compreso semplicemente all'interno di un'immobile ordine cosmico. Piuttosto le persone si impegnano nella vita sociale attraverso l'uso di una saggezza pratica che discerne i beni verso i quali un

²⁷ Di Francesco, *La coscienza*, Editori Laterza, Bari 2000

individuo deve mirare. Il bene fondamentale per Aristotele, ovvero quel bene che è per l'appunto a fondamento di tutti gli altri, è la felicità, sia dell'individuo che della società. Per il Taylor dunque, sia Platone che Aristotele, nonostante le rispettive differenze, consideravano la saggezza e la ragione come visioni di un ordine, che fosse cosmico o sociale.

Egli afferma inoltre che ad eclissare la concezione greca della coscienza sia stato il filosofo Agostino d'Ippona. Questi, avendo conosciuto la filosofia di Platone, ne era stato profondamente influenzato. In particolare, da Platone Agostino acquisisce l'idea di un ordine cosmico eterno ed intellegibile; un ordine che Agostino attribuisce a Dio. Sulle orme di Platone, inoltre, ha sostenuto l'esistenza sensibile degli oggetti materiali, esistenza che possiamo esperire attraverso i nostri sensi e il nostro contatto con il mondo fisico. Il mondo spirituale e intellegibile di Dio, tuttavia, può per gli uomini manifestarsi solo nel momento in cui attingano alla luce che in essi risplende, la luce dell'anima donata da Dio. Taylor sottolinea come il contrasto principale con la concezione greca classica fosse che la ragione e la capacità di cogliere l'intellegibile si stessero allontanando dall'idea di una visione di un ordine dell'universo. La cristianità di Agostino avrebbe infatti alterato l'orientamento entro il quale il concetto di coscienza si era formato. Piuttosto che interpretare il bene in termini di una visione dell'ordine del mondo, Agostino sposta l'attenzione verso la luce interiore, ovvero un'anima immateriale, seppur intellegibile che poteva essere salvata o, al contrario, dannata.

Nonostante la filosofia di Agostino fosse rimasta centrale per la civiltà cristiana, Cartesio diede vita ad una nuova concezione dell'interiorità umana. Nella filosofia di Cartesio infatti la visione di un ordine significativo conferito da Dio, che coinvolga un'essenza spirituale compresa all'interno del mondo è del tutto assente. Per Cartesio tanto il mondo quanto il corpo umano costituiscono dei meccanismi, mentre la mente, al

contrario rappresenta qualcosa di immateriale, nonché razionale. Comprendere il mondo, il posto che si ha in esso e la potenza di Dio dipende da una oggettificazione razionale del mondo materiale e da una riflessione interiore della mente attraverso cui un individuo giunge a vedere la mente come un oggetto immateriale nonché autonomo rispetto al meccanicistico mondo fisico. In questo modo, come il Taylor afferma, la

mente non è più parte integrante del mondo, bensì essa si è disinnestata (disengaged) dal mondo²⁸.

Dunque, come afferma il Prof. Di Francesco, «è soprattutto a partire dalla filosofia moderna, dominata dalla riflessione sulla nuova visione del mondo offerta dalla scienza post-galileiana, che si affaccia un nuovo concetto di mente, all'interno del quale la coscienza ha un ruolo preponderante. Nella nuova visione del mentale introdotta da Cartesio (1595-1650), la mente cosciente è l'essenza dell'io, concepito a sua volta come un'entità trasparente a se stessa e dotata della proprietà essenziale del pensiero. In questo quadro la coscienza, per la sua peculiare natura, si distingue da ogni altra realtà e si pone al di fuori dell'ordine materiale del mondo. [...] L'idea è semplice: il mondo è un grande meccanismo il cui funzionamento può essere descritto matematicamente dalla fisica 'quantitativa' di Galilei (1564-1642). Fa eccezione il pensiero, che non si lascia ridurre a meccanismo ed è quindi estraneo al mondo naturale e materiale. Esso costituisce, invece, una differente regione ontologica rispetto alla materia. L'uomo, pur avendo un corpo, è per essenza una *res cogitans*, una cosa pensante, e il suo spirito (la sua mente) non appartiene all'ordine naturale. Vale la pena di notare come dal punto di vista cartesiano l'assoluta autonomia del soggetto dal mondo materiale sia giustificata da gravi motivi: l'universo meccanicistico della fisica post-galileiana, infatti, sembrava mettere a rischio la dimensione della libertà dell'azione e della creatività del pensiero. In questo quadro assistiamo a un doppio movimento: da un lato l'universo descritto da Galilei e da Newton (1642-1727) perde ogni caratterizzazione psichica (ne sono escluse la finalità, le intelligenze motrici, il riferimento all'ordine morale) per diventare puro meccanismo. Nello stesso tempo il soggetto si spoglia di ogni attributo materiale, si ritira dal mondo naturale per guadagnare un'essenza di puro pensiero. Una chiara eco di

questo doppio movimento è mostrata in questo celebre passo galileiano:

"Ma che ne' corpi esterni, per eccitare in noi i sapori, gli odori, e i suoni, si richieggia altro che le grandezze, figure, multitudini e movimenti tardi o veloci, io non lo credo: e

²⁸ C. Taylor, *Sources of the Self*, Harvard University Press, Cambridge 1989

stimo che tolti via gli orecchi, le lingue e i nasi, restino bene le figure, i numeri e i moti, ma non già gli odori, né i sapori, né i suoni, li quali, fuor dell'animal vivente non credo che sieno altro che nomi" (Galilei, 1623, § 48, pp. 780 sgg.)

Odori, sapori, suoni appartengono, dunque, solo all'« animal vivente» (alla sua mente, dirà la tradizione post-cartesiana) e vanno distinte, in quanto «qualità secondarie» (Locke, 1690, II, viii, 23, p. 59) dalle «qualità primarie», che sono le sole qualità reali, «originali», che «esistono nelle cose medesime».

Il problema fondamentale che viene dunque a porsi è il seguente: se, come afferma Locke, è possibile sostenere che le qualità secondarie dipendono dalle primarie, resta dunque da comprendere come si spieghi tale dipendenza²⁹.

Come afferma inoltre Taylor nell'opera precedentemente citata, la visione cartesiana dà il via al percorso che costituirà l'immagine moderna del soggetto, rappresentato come una mente che domina un mondo materiale ormai disincantato³⁰. In questo modo, a causa del radicale dualismo originato, nasce la difficoltà del collegamento tra il corpo materiale, fisico, e la coscienza immateriale.

È proprio questa difficoltà che tenteranno di superare le moderne neuroscienze.

²⁸ Di Francesco, *La coscienza...*, cit.

²⁹ C. Taylor, *Sources...*, cit., p. 195

Parte seconda:

La concezione contemporanea del concetto di coscienza e i progressi nel campo delle scienze (neuroscienze).

*The brain is wider than the sky,
For, put them side by side,
The one the other will include
With ease, and you beside.*

*The brain is deeper than the sea,
For, hold them, blue to blue,
The one the other will absorb,
As sponges, buckets do.*

*The brain is just the weight of God,
For, lift them, pound for pound,
And they will differ, if they do,
As syllable from sound.*

(Emily Dickinson, *The Complete poems of Emily Dickinson*, Boston, 1924)

I. La nascita delle neuroscienze e i primi studi sul cervello.

Nel 1972 uno scienziato americano, Francis O. Schmitt, coniò il neologismo “neuroscience” con l'intento di sottolineare la peculiarità dello studio riguardante il sistema nervoso. Egli si rese conto che per uno studio e una comprensione completa del sistema nervoso era necessaria la collaborazione di diversi campi del sapere e di scienziati di diversa formazione quali fisiologi, biochimici, matematici, fisici, chimici ed inoltre neurologi e psichiatri. In seguito il concetto di neuroscienze è arrivato a

comprendere studiosi in campi quali la psicologia cognitiva, le scienze della comunicazione, la sociologia e la filosofia (è stato addirittura coniato il termine “neurosfilia”).

Come abbiamo affermato riguardo lo studio della coscienza nell'introduzione di questo lavoro, per analoghi se non identici motivi, anche le neuroscienze costituiscono un ambito di studio speciale, con particolari elementi che le differenziano rispetto alle altre scienze biologiche.

Nel paragrafo intitolato *“Per quale motivo la coscienza costituisce un oggetto di studio speciale”* (I.IV) avevamo affermato infatti che il motivo principale per cui la coscienza costituisce un oggetto di studio particolare, è innanzitutto il fatto che, a differenza di qualunque altro caso, il soggetto conoscente e l'oggetto conosciuto coincidono. Allo stesso modo la peculiarità costituita dall'ambito delle neuroscienze è costituita dal fatto che, citando le parole del Prof. Marco Piccolino, «studiare il cervello è come percorrere un circolo che si chiude su se stesso: è l'uomo che studia l'organo che gli permette di pensare, di studiare»³¹.

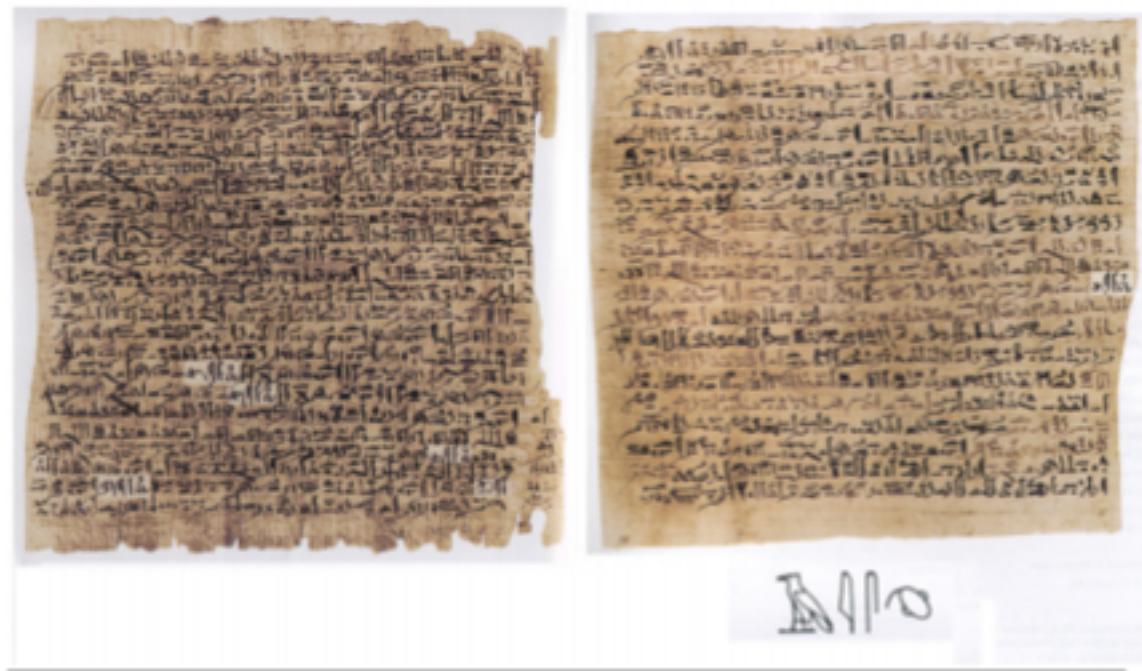
Ma passiamo brevemente in rassegna le principali tappe storiche degli studi sul cervello che hanno preparato la strada per la nascita delle moderne neuroscienze.

La prima attestazione documentata della parola cervello, scritta in geroglifici egizi, risale al XVII secolo a.C., in un trattato di medicina (il quale si basa su di una scienza che risale al periodo del regno antico, ovvero al terzo millennio a. C.) in cui il termine ricorre per sei o sette volte, riferendosi ad una sostanza molliccia, il midollo del cranio, fuoriuscita da ferite alla testa. Il papiro (Fig. 1), rinvenuto dall'egittologo americano Edwin Smith, è la descrizione di 48 casi di danni fisici da caduta o da battaglia di cui 27

casi di lesioni alla testa.

(Fig. 1) Due pagine del papiro di Edwin Smith, il primo testo scritto della storia in cui sia documentata la parola “cervello”, riportata in basso a destra.

³¹ M. Piccolino, Breve Storia delle Neuroscienze



Questo papiro, insieme ad altri manoscritti, mostra come gli egiziani avessero alcune conoscenze circa i sintomi del danno cerebrale³².

Per quanto riguarda il periodo ellenico, in esso si sviluppano due concezioni principali riguardo la localizzazione delle cosiddette funzioni superiori all'interno del corpo.

Alcmeone di Crotone, un medico e filosofo del V secolo a.C., sembra essere il primo a localizzare nel cervello queste funzioni, come avrebbero fatto poi Ippocrate (il quale riteneva che il cervello non solo fosse coinvolto con la sensazione, in quanto numerosi organi a ciò specializzati si trovano nella testa, vicino al cervello, ma che fosse anche la sede dell'intelligenza) e Platone (che vi collocava la parte razionale dell'anima).

Al contrario Aristotele indicava il cuore come sede dell'intelligenza, mentre il cervello

era visto come un sistema di raffreddamento del sangue. D'altronde il cuore, con la sua posizione centrale e con i vasi sanguigni che si irradiano nel resto del corpo, poteva apparire certamente come un naturale candidato per il controllo centrale delle funzioni del corpo.

³² Mohamed W., The Edwin Smith Surgical Papyrus: Neuroscience in Ancient Egypt, su IBRO History of Neuroscience, 2008

Tale concezione fu generalmente accettata fino a Galeno, un medico romano nato a Pergamo, in Asia Minore, verso il 130 d.C., il quale fu un grande sistematizzatore della medicina antica, di tradizione egiziana e greca, nonché medico, filosofo, sperimentatore e "farmacologo". Egli riteneva che le funzioni superiori fossero localizzate nei ventricoli cerebrali, e non nell'intero cervello, e che da essi provenisse uno "pneuma" in grado di raggiungere i muscoli attraverso i nervi (considerati dei piccoli tubi cavi).

Sebbene la tradizione successiva tramandasse diversamente, egli quasi mai esegui ricerche anatomiche sull'uomo, bensì era solito eseguire esperimenti sugli animali e fu solo nel Cinquecento, grazie agli studi di Berengario da Carpi, Gabriele Falloppio, e Andrea Vesalio che si cominciò ad approfondire una reale conoscenza dell'anatomia umana, in particolare con il riconoscimento dell'assenza negli esseri umani della cosiddetta *rete mirabilis*, una struttura vascolare che Galeno individuava alla base del cervello e che riteneva essenziale per la formazione dello pneuma e per la raffinazione degli spiriti vitali.

Come ha affermato il Prof. Piccolino: «Una delle ragioni che spiegano la grande affermazione storica della dottrina di Galeno, ed in particolare la teoria della localizzazione delle funzioni cerebrali nelle cavità piuttosto che nella massa del cervello, è da mettere verosimilmente in relazione con considerazioni di ordine metafisico e religioso particolarmente rilevanti nel medioevo arabo e cristiano. Funzioni come percezione, razionalità, memoria possono essere considerate espressioni dell'attività di un'anima immateriale. Ai padri della chiesa e ai filosofi e teologi arabi la "vacuità" dei ventricoli poteva apparire una sede più confacente per l'anima immateriale rispetto alla massa cerebrale. A questo riguardo, si osservi che lo pneuma è

stato reso in latino col termine *spiritus*, e qualcuno arrivava ad identificarlo con l'anima tout court, sebbene altri lo considerassero una realtà materiale».

Dall'epoca della scuola alessandrina la pratica anatomica sul corpo umano, ma anche sugli animali, viene gradualmente abbandonata fino al medioevo dove ritornano, tra il

XII e il XIII secolo, le dissezioni sul corpo umano, inizialmente per scopi di tipo medico-legale.

Tuttavia sarà solo con gli studi di Andrea Vesalio (Andreas van Wesel, anatomista e medico fiammingo), che nel 1543 (data in cui viene pubblicata un'altra opera fondamentale per la nascita della scienza moderna, il *De Revolutionis orbium coelestium* di Nicolò Copernico) pubblica il *De humani corpore fabrica* (Fig. 2), opera che costituisce un punto di svolta rispetto alla tradizione galenica sottoponendo a critica sperimentale la concezione delle tre celle cerebrali e mostrando in tutta la sua complessità anatomica il cervello e i ventricoli cerebrali.

Nonostante l'importanza dell'opera di Vesalio per lo studio dell'anatomia umana bisognerà aspettare ancora oltre due secoli per un radicale rinnovamento della fisiologia cerebrale e per identificare, attraverso il confronto e la comparazione fra cervelli umani e di altri animali, l'esistenza di una regolarità e di un ordine nella configurazione esterna del cervello, fino ad arrivare ad una vera e propria "mappatura".

A seguito dell'opera di Galileo, considerato padre della scienza moderna, Marcello Malpighi, ritenuto invece il padre microscopico dell'anatomia, istologia, fisiologia, embriologia e medicina pratica, assegna al cervello una funzione secretiva spostando l'attenzione dallo pneuma di origine galenica ad un fluido (bisogna infatti ricordare che il XVII secolo è dominato dalle concezioni cartesiane di fluidi e di una *matière subtile* che circola per tutto l'universo).





(Fig. 2) *Col rinascimento si compie il ritorno all'osservazione anatomica, abbandonata dopo la scuola di Alessandria. Nel De humani corpore fabrica (1543), Vesalio presenta illustrazioni che riproducono fedelmente la forma del cervello, le circonvoluzioni cerebrali e i vasi sanguigni che le irrorano.*

Nel corso del Settecento uno studioso di origine svizzera che insegnò a lungo nell'università di Gottinga in Germania, Albrecht von Haller, ebbe una potente influenza sullo studio del cervello. Egli considerava l'irritabilità come la proprietà specifica dei muscoli, mentre ai nervi attribuiva l'attributo della sensibilità. Il concetto di irritabilità proposto da Haller sarà poi ripreso da Galvani, considerato il fondatore dell'elettrofisiologia moderna, il primo a porre su basi sperimentali moderne l'idea che il segnale nervoso fosse di natura elettrica.

Un ulteriore punto di svolta si avrà all'inizio dell'Ottocento grazie alla nascita di una nuova scienza, la "frenologia". Si tratta di una dottrina pseudoscientifica ideata e propagandata dal medico tedesco Franz Joseph Gall, secondo la quale le singole funzioni psichiche dipenderebbero da particolari zone o regioni del cervello, così che dalla valutazione di particolarità morfologiche del cranio di una persona si potrebbe giungere alla determinazione delle qualità psichiche dell'individuo e della sua personalità (Fig. 3). Considerata una pseudoscienza dalle basi incerte, la frenologia fu avversata nell'ambiente scientifico ufficiale, soprattutto in Francia, per due principali motivi. Il primo, di ordine religioso, era il fatto che essa era considerata una dottrina atea e materialista. Inoltre, le funzioni localizzate nelle aree corticali erano funzioni

area è individuata, invece, in funzione soprattutto delle aree corticali strettamente connesse cosiddette "superiori" e per questo motivo difficilmente analizzabili e studiabili in modo rigoroso in ambito scientifico.

In opposizione alla concezione di Gall, e del suo allievo Spurzheim, della precisa localizzazione cerebrale troviamo infatti alcuni fisiologi e in particolare Pierre Flourens, professore al *Collège de France*, il quale, secondo una concezione pienamente

"globalista" della funzione della corteccia cerebrale, sosteneva che la totalità della massa cerebrale concorresse allo sviluppo delle facoltà cerebrali.

«Si può estirpare - scrisse Flourens - sia dal davanti, sia dall'indietro, sia dall'alto, sia da un lato, una porzione assai estesa dei lobi cerebrali, senza che le loro funzioni siano perdute. Basta una porzione assai ristretta di questi lobi all'esercizio delle loro funzioni. [...]»

A misura che si producono queste sottrazioni, tutte le funzioni si indeboliscono gradualmente, e passati certi limiti, si estinguono del tutto. Dunque i lobi cerebrali concorrono con tutto il loro complesso all'esercizio pieno e intero delle loro funzioni. [...]»

Quando una percezione è perduta, anche le altre lo sono; quando una facoltà è scomparsa, tutte le altre scompaiono. Dunque non vi è una sede distinta per le diverse percezioni. La facoltà di percepire, di giudicare, di volere una cosa, risiede nello stesso luogo di quella di percepire, di giudicare, di volere una cosa diversa, di guisa che questa facoltà, essenzialmente una, ha essenzialmente la sua sede in un solo organo».





(Fig. 3) *Le mappe frenologiche secondo Gall e Spurzheim.* La frenologia (dal greco *phren* = mente e *logos* = studio) è una dottrina pseudoscientifica ideata e propagandata dal medico tedesco Franz Joseph Gall (1758 - 1828), secondo la quale le singole funzioni psichiche dipenderebbero da particolari zone o "regioni" del cervello, così che dalla valutazione di particolarità morfologiche del cranio di una persona, come linee, depressioni, bozze, si potrebbe giungere alla determinazione delle qualità psichiche dell'individuo e della sua personalità.

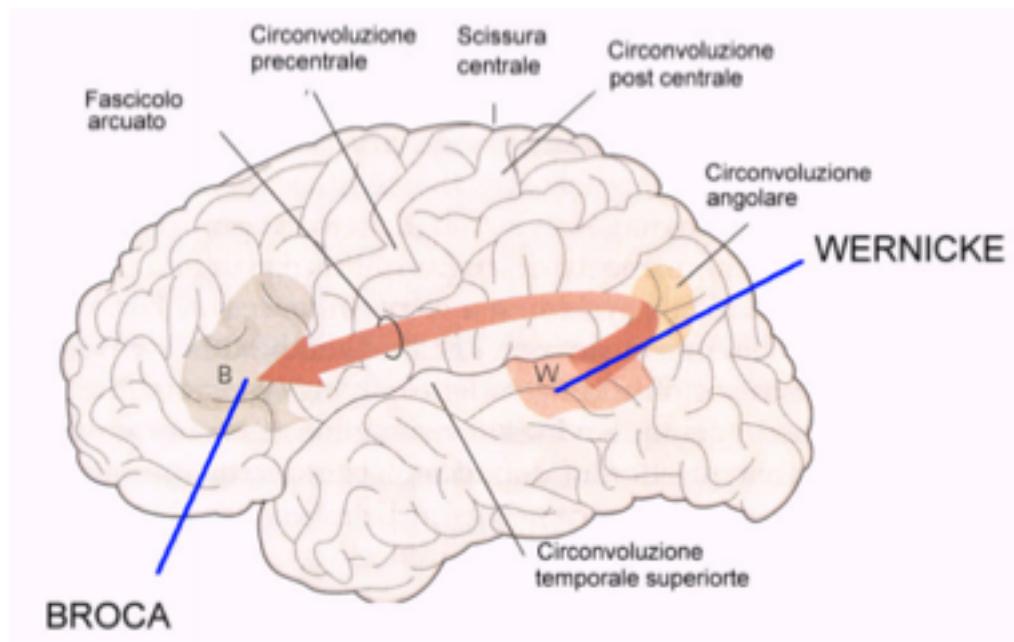
Nonostante ciò la concezione della localizzazione cerebrale trovava un certo successo tra i medici dell'epoca i quali cominciarono a rendersi conto che in seguito a danni cerebrali si potevano avere perdite localizzate della sensibilità, del movimento, alterazioni isolate delle capacità linguistiche e così via.

Nel 1861 infatti si arriverà alla dimostrazione della localizzazione cerebrale della funzione del linguaggio ad opera dello scienziato francese Paul Broca. Rimase celebre la frase "*Nous parlons avec l'hémisphère gauche*" che non solo sanciva la precisa localizzazione di una funzione, ma costituiva anche la dimostrazione di una prima chiara asimmetria morfo-funzionale del cervello. Broca tuttavia non fu il primo a dimostrare come una lesione del lobo frontale potesse essere associata alla perdita del linguaggio. Eppure il vantaggio rispetto ai clinici e agli anatomici suoi contemporanei furono, pur essendo lui un chirurgo, i suoi interessi e le sue conoscenze di antropologia (egli fu infatti tra i primi cultori dell'antropologia in Francia nonché fondatore, proprio nel 1861, della *Société d'Antropologie*). A permettergli di riconoscere in modo preciso l'area del linguaggio fu proprio la credenza, comprovata dagli studi antropologici di

comparazione (anche con altre specie animali), nell'esistenza di una regolarità, di una costanza, nel disegno delle circonvoluzioni e dei solchi e scissure cerebrali al di sotto della variabilità apparente del disegno della superficie cerebrale.

Nel 1874 lo scienziato tedesco Carl Wernicke scoprì un'ulteriore area associata alle capacità linguistiche. Mentre l'area di Broca rappresenta la sede del centro di programmazione motoria del linguaggio, con la conseguente difficoltà di pronunciare parole in caso di lesione (afasia di tipo "motorio"), Wernicke scoprì, sulla base di un

42



disturbo caratterizzato dalla perdita selettiva della capacità di capire le parole ascoltate, che questo era associato ad una lesione selettiva localizzata al lobo temporale del cervello (afasia "sensoriale"), anch'essa situata esclusivamente nel lobo di sinistra (Fig. 4).

(Fig. 4) *La localizzazione dell'area di Broca e dell'area di Wernicke con l'indicazione del collegamento che esiste tra le due regioni attraverso il 'fascicolo arcuato'. Il*

modello denominato di Wernicke-Lichtheim-Geschwind ipotizza che le aree di Wernicke e di Broca svolgano, rispettivamente, il ruolo di analizzare le 'immagini acustiche' delle parole e quello di articolarle; il fascicolo arcuato trasporta informazioni dall'area di Wernicke a quella di Broca per il passaggio dalla comprensione alla articolazione della parola.

Pochi anni prima inoltre, nel 1870, Gustav Theodor Fritsch e Eduard Hitzig, due giovani fisiologi tedeschi, ottennero contrazioni muscolari e movimenti di parti specifiche del corpo grazie alla stimolazione con la corrente di una pila voltaica di piccole aree della corteccia cerebrale, dimostrando in modo inequivocabile la capacità motoria della corteccia cerebrale. Notarono inoltre come le contrazioni ed i movimenti erano in generale localizzati nella metà controlaterale rispetto al luogo della stimolazione.

Negli anni successivi, grazie allo sviluppo di tecniche istologiche sempre più sofisticate, sarà possibile dimostrare come la struttura microscopica della corteccia cerebrale, che i primi istologi avevano considerato costante e senza variazioni da una zona all'altra, presenti invece una connotazione morfologica precisa delle diverse aree, con caratteri diversi nelle diverse zone delle mappe cerebrali. In questo modo si comincia ad affermare in modo completo la dottrina delle localizzazioni cerebrali.

Una volta avvenuto ciò, tuttavia, è iniziato, come spesso avviene nella scienza, un processo in qualche modo opposto, dovuto alla difficoltà di delimitare con precisione le diverse aree funzionali del cervello, che ha portato alla progressiva scoperta di

un'organizzazione funzionale della corteccia ricca di interazioni, che si potrebbero definire "a rete", tra le diverse aree.

In un movimento che si potrebbe definire, hegelianamente, dialettico, si realizza dunque una ripresa della posizione "globalista", questa volta però conscia delle indiscutibili scoperte, avvenute nei secoli precedenti, delle localizzazioni cerebrali.

A tale ripresa hanno contribuito sia nuovi metodi di indagine dovuti allo sviluppo di metodiche, come l'*imaging* biomedico, che hanno permesso lo studio delle funzioni

cerebrali in modo non invasivo, sia lo sviluppo di settori della scienza diversi e anche molto lontani dalla neuroanatomia e dalla neurofisiologia classica, come ad esempio le scienze cognitive, ma anche l'informatica e persino la robotica, che, come abbiamo sottolineato all'inizio di questo paragrafo, andranno a costituire l'ampio bacino di competenze e conoscenze di cui si serviranno le moderne neuroscienze.

Sarà proprio dalla collaborazione tra queste discipline che emergerà la coscienza del fatto che, perché un sistema possa sviluppare capacità e prestazioni complesse ed elevate (quali le funzioni superiori del cervello e la coscienza stessa), è necessario che i suoi elementi interagiscano tra loro, come approfondiremo nei paragrafi successivi.

Prima di concludere questa breve rassegna delle principali tappe storiche degli studi sul cervello è necessario riportare due linee fondamentali dello sviluppo storico delle neuroscienze. La prima di esse è rappresentata dall'emergenza dell'elettrofisiologia, scienza che studia il ruolo dell'elettricità in alcuni importanti meccanismi fisiologici (primo fra tutti la codificazione e trasmissione dell'informazione nelle cellule e fibre nervose). La seconda linea di sviluppo è invece costituita dagli studi di istologia che, tra il XIX e il XX secolo, hanno posto le basi per una comprensione approfondita dell'organizzazione morfo-funzionale del sistema nervoso a livello microscopico.

Come abbiamo accennato precedentemente, nella seconda metà del Settecento Luigi Galvani diede inizio, grazie ai suoi studi sul ruolo dell'elettricità nella funzione neuromuscolare, all'elettrofisiologia moderna.

Circa cinquant'anni dopo Galvani Carlo Matteucci misurò nei muscoli di rana la

Circa cinquant'anni dopo Galvani, Carlo Mancucci misurò nei muscoli di rana la cosiddetta "elettricità animale" in stato di squilibrio, di cui Galvani aveva supposto l'esistenza.

In seguito vi fu un susseguirsi di scoperte da parte di scienziati quali Emile du Bois-Reymond, scopritore dell'"oscillazione negativa", Hermann von Helmholtz, che nel 1850 misurò la velocità di conduzione dell'impulso nervoso e Julius Bernstein, che per primo ottenne una registrazione elettrica della forma d'onda di questo impulso, e ipotizzò poi che alla base dei fenomeni elettrici delle membrane eccitabili vi fosse un

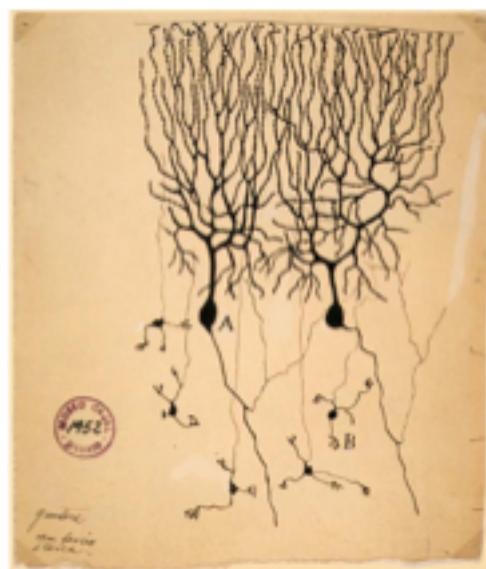
potenziale elettrochimico dovuto alla distribuzione asimmetrica di ioni tra interno ed esterno delle fibre muscolari e nervose. Furono inoltre Keith Lucas ed Edgar Douglas Adrian ad evidenziare il carattere "autorigenerativo" ed "esplosivo" della generazione del segnale nervoso e del suo propagarsi lungo la fibra.

Nel 1939 inoltre Alan Loyd Hodgkin e Andrew Fielding Huxley ottennero una registrazione dell'impulso nervoso, ottenuta con un elettrodo inserito all'interno dell'assone gigante di calamari, aprendo la strada che avrebbe portato nel 1952 a chiarire in modo definitivo il meccanismo della generazione e della propagazione dell'impulso nervoso.

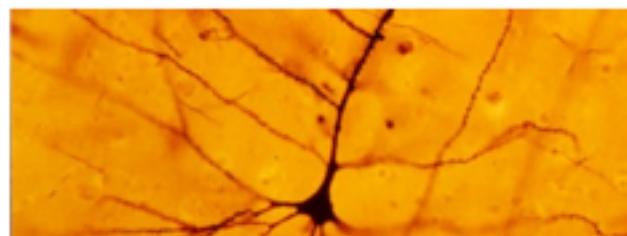
Per quanto riguarda lo sviluppo dell'istologia moderna, essa vive il suo grande sviluppo tra Ottocento e Novecento, periodo nel quale si sviluppa una diatriba tra due opposte concezioni riguardanti la costituzione del tessuto nervoso.

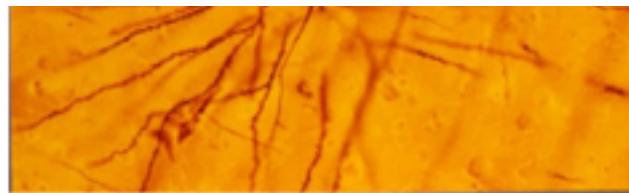
La prima concezione, che è poi quella risultata vincente, è la cosiddetta "dottrina del neurone". Tale concezione fu sostenuta da un neuroanatomico considerato tra i più grandi di tutti i tempi, lo spagnolo Santiago Ramón y Cajal (Fig. 5). La teoria neuronale afferma che i circuiti nervosi sono costituiti da cellule che con i loro prolungamenti stabiliscono contatti (sinapsi) attraverso i quali passa l'informazione tra una cellula e l'altra in assenza di continuità protoplasmatica, secondo un meccanismo basato sulla liberazione, da parte della cellula "presinaptica", di una sostanza chimica che agisce sulla cellula "postsinaptica", generando un potenziale elettrico di caratteristiche diverse a seconda dei vari tipi di sinapsi.

La concezione che a questa si opponeva fu proposta dall'istologo tedesco Joseph Gerlach ed ebbe tra i suoi sostenitori scienziati di elevata caratura quali Camillo Golgi (Fig. 6), vincitore del premio Nobel nel 1906 insieme a Ramón y Cajal per i loro studi sulla morfologia del sistema nervoso, il quale, sostenendo che il tessuto nervoso fosse costituito da una rete di fibre continue l'una con l'altra, un vero sincizio protoplasmatico nel quale il flusso di segnali avveniva in modo bidirezionale e senza percorsi obbligati, si oppose con veemenza alla teoria neuronale sostenuta dal collega spagnolo.



(Fig. 5) Disegno di Santiago Ramón y Cajal (1899) di neuroni in un cervello di piccione.





(Fig. 6) La colorazione di Golgi che permise per prima la visualizzazione dei singoli neuroni. Il metodo di Golgi o impregnazione cromoargentica è una tecnica di microscopia ottica che permette la visualizzazione delle cellule del tessuto nervoso. I

dendriti, così come il soma delle cellule, sono chiaramente colorati in marrone e nero e possono essere seguiti in tutta la loro lunghezza, il che ha permesso ai neuroanatomisti di tracciare le connessioni tra i neuroni per rendere visibile la struttura di rete complessa di molte parti del cervello e del midollo spinale.

II. La struttura del cervello.

«La percezione e quello che ne dipende è inesplorabile mediante ragioni meccaniche, cioè mediante figure e movimenti. Supposta una macchina, la cui struttura permetta di pensare, sentire e percepire, ed immaginato che s'ingrandisca, conservando le stesse proporzioni, in modo che vi si possa entrare come in un mulino, ciò fatto, nel visitarla internamente non si troverà altro che pezzi, i quali si spingono scambievolmente; e non

mai alcuna cosa che possa spiegare una percezione».

(Leibniz, *Monadologia*, par. 17)

Essendo la nostra esperienza cosciente la sola ontologia di cui abbiamo un riscontro diretto, è naturale che interi sistemi filosofici siano stati costruiti sulla base della fenomenologia soggettiva. Eppure, citando le parole dei neuroscienziati Gerald M.

Edelman e Giulio Tononi, «l'immensa ricchezza del mondo fenomenologico da noi vissuto - l'esperienza cosciente in quanto tale - appare dipendere da quella che sembra un'inezia nel contenuto di quel mondo, da un pezzo di tessuto gelatinoso racchiuso nel cranio. Il nostro cervello, che si presenta come una fugace comparsa sul palcoscenico della coscienza, un attore che la maggior parte di noi non ha mai visto, sembra possedere il segreto dell'intero spettacolo. Come ognuno di noi è dolorosamente consapevole quando varca la soglia di un ospedale, qualunque danno al cervello può modificare per sempre l'intero nostro mondo. Una semplice sostanza chimica, un anestetico o una tossina che agiscano su di esso possono infatti obnubilarci³³».

Scopo del presente capitolo è mostrare i risultati ottenuti dalle moderne neuroscienze e come essi permettano di cominciare ad ottenere una conoscenza dei processi neurali sottesi all'esperienza cosciente. L'analisi che si vuole dunque presentare è quella riguardante i problemi che si presentano nel momento in cui si ricercano i correlati fisici della coscienza. Ma per poter comprendere a pieno tali problematiche sarà prima necessario proporre una conoscenza essenziale della struttura e della dinamica di quel misterioso quanto straordinario organo che è il cervello.

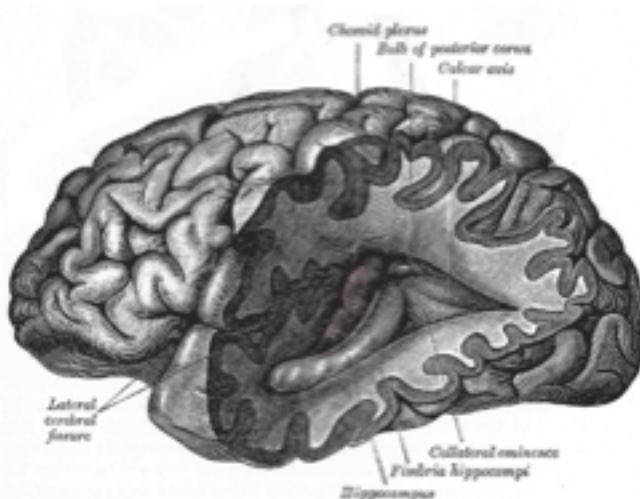
Una volta considerati alcuni fatti neurofisiologici e neuropsicologici, si cercherà dunque di mostrare come i processi neurali alla radice dell'esperienza cosciente condividano caratteristiche generali.

Ciò che è emerso negli ultimi decenni, grazie ai progressi delle neuroscienze e allo sviluppo di tecnologie che, come abbiamo sopra ricordato, hanno permesso lo studio

delle funzioni cerebrali in modo non invasivo, è innanzitutto il fatto che la coscienza non sia prerogativa di un'area cerebrale d'elezione, bensì sembrerebbe associata ad attività neurali distribuite simultaneamente in molte differenti regioni del cervello, con i suoi substrati neurali distribuiti nel cosiddetto sistema talamocorticale e nelle sue regioni associate.

Inoltre, perché possa darsi esperienza cosciente, numerosi gruppi di neuroni devono interagire con rapidità e reciprocamente mediante un processo definito "rientro", mentre

³³ Edelman, Tononi, Un universo di coscienza, Giulio Einaudi Editore, Torino 2000, p.43



i modelli di attività dei gruppi di neuroni che alimentano l'esperienza cosciente devono essere in mutamento costante ed essere distinti tra loro a sufficienza (nei casi come il sonno profondo e l'epilessia infatti, quando numerosi neuroni del cervello si attivano allo stesso modo riducendo la varietà dei repertori neurali, allora la coscienza scompare).

Proveremo ora a costruire un ritratto, seppur essenziale, del cervello, della sua architettura e delle sue funzioni dinamiche (Fig. 7).

(Fig. 7) Illustrazione da *Anatomia del Gray* (1918), vista laterale del cervello umano, mostrante l'ippocampo oltre ad altri aspetti neuroanatomici.

Il peso medio del cervello di un essere umano adulto è di circa 1300 grammi e contiene un numero di cellule nervose, o neuroni, che si aggira intorno ai 100 miliardi.

Relativamente recente da un punto di vista evolutivo, il mantello corrugato più esterno del nostro cervello, la cosiddetta *corteccia cerebrale*, è costituita da circa 30 miliardi di *neuroni* e un milione di miliardi di *sinapsi* (ovvero le connessioni tra neuroni).

Per cercare di rendere un'idea di queste cifre astronomiche si immagini di contare i neuroni del cervello umano al ritmo di uno al secondo; si impiegherebbero in questo modo 3171 anni. Nel caso delle sinapsi invece, utilizzando lo stesso metodo, si impiegherebbero 32 milioni di anni (ogni neurone può avere da 25.000 a 40.000 sinapsi³⁴⁾.

Per quanto riguarda la struttura dei neuroni, che si presentano nelle forme più varie, questi sono formati da un corpo (o soma) cellulare dal quale protendono tanti piccoli prolungamenti che rappresentano i mezzi di comunicazione tra le cellule: neuriti, dendriti e assoni. Scopo dei dendriti è ricevere le connessioni sinaptiche, mentre l'assone, una proiezione solitaria e più lunga rivestita di mielina (una sostanza gelatinosa che velocizza la trasmissione del segnale tra un neurone e l'altro), stabilisce connessioni sinaptiche con i dendriti o con i corpi cellulari di altri neuroni.

La dimensione media del corpo di un neurone è di 50 micron (millesimi di millimetro) di diametro, mentre gli assoni possono estendersi per misure che vanno dai micron ai metri.

I neuroni sono di vari tipi di cui non si conosce il numero preciso (si potrebbe verosimilmente proporre una stima di 50 tipi diversi). Possono essere classificati in base alla forma del soma e alla distribuzione dell'albero dendritico e del prolungamento

assonale, misure che cadono entro uno spettro di variazione, sebbene non sia possibile trovare due cellule uguali.

Una delle caratteristiche principali delle configurazioni neuronali microscopiche è costituita dalla loro densità e diffusione, che permettono ai neuroni di comunicare tra loro anche a grandi distanze attraverso le reti neurali, sulle quali ritorneremo.

Nel cervello tuttavia sono presenti anche cellule non-neuronali, il cui nome generale è *glia* e che non sono coinvolte nella trasmissione dei segnali, le quali fungono da sostegno e portano nutrimento alle cellule nervose.

³⁴ Alonso-Nanclares et al., 2008

Per quanto riguarda la circolazione sanguigna, il cervello, che rappresenta l'organo con il metabolismo più attivo nel corpo, riceve ossigeno e glucosio attraverso una densa rete di capillari alimentata a sua volta da grandi arterie.

Il ruolo del flusso sanguigno, regolato nel dettaglio fino al singolo neurone e da cui dipende l'attività sinaptica, è, proprio per questo motivo, fondamentale per le moderne tecniche di visualizzazione in vivo.

Per quanto riguarda le loro funzioni cellulari generali, come ad esempio la respirazione, la trasmissione genetica e la sintesi delle proteine, i neuroni si comportano come le altre cellule corporee.

Le capacità peculiari dei neuroni si manifestano in due proprietà, l'eccitatoria e l'inibitoria, proprietà che permettono la comunicazione attraverso le sinapsi. Le rispettive sinapsi inoltre presentano strutture differenti a livello microscopico, sebbene per ambedue i tipi i principi riguardanti sia i segnali elettrici che quelli chimici siano simili (nel cervello umano la maggior parte delle sinapsi sono di natura chimica).

Una sinapsi (dal greco *synaptein* "connettere insieme") si presenta nella maggior parte dei casi come una fessura che separa i neuroni cosiddetti presinaptico e postsinaptico e costituisce l' "interruttore" molecolare che permette la trasmissione dell'informazione tra neuroni.

Attraverso i bottoni terminali degli assoni, dunque, i neuroni comunicano tra loro convogliando informazioni grazie al rilascio di particolari sostanze chimiche

(neurotrasmettitori o neuromodulatori) le quali modificano il segnale elettrico delle cellule adiacenti. Questi neuroni, ricevute le sostanze attraverso le spine dendritiche, decidono in base alle proprie competenze se eseguire il comando ricevuto o ridirigerlo ad altri neuroni.

Non un singolo neurone, bensì l'attività congiunta di una serie di essi (le cosiddette *reti neurali*), costituiscono il meccanismo grazie al quale un segnale chimico è in grado di modificare un potenziale elettrico fino all'atto concreto, alla determinazione di un comportamento.

Per avere una comprensione essenziale del funzionamento globale del cervello ne analizzeremo ora le tre principali *organizzazioni topologiche* (Fig. 8).

La prima struttura, il *sistema talamocorticale*, è costituito da una densa trama di connessioni rientranti tra il talamo e la corteccia e tra differenti regioni corticali attraverso le cosiddette fibre corticocorticali. Questo costituisce una grande trama tridimensionale, un insieme di circuiti separati eppure, allo stesso tempo, integrato.

Le due componenti di tale sistema sono il talamo, una struttura localizzata nel cervello profondo, che riceve segnali sensoriali e di altra natura, e la corteccia cerebrale, la lamina circonvoluta che ricopre la superficie del cervello, i quali sono reciprocamente connessi.

Queste due strutture sono suddivise in aree funzionalmente separate, la cui maggior parte sono assemblate in forma di mappe.



(Fig. 8) Le tre principali organizzazioni topologiche della neuroanatomia del cervello. (A) Il sistema talamocorticale, una densa trama di connessioni rientranti tra il talamo e la corteccia e tra differenti regioni corticali attraverso le cosiddette fibre corticocorticali; (B) lunghi anelli polisinaptici organizzati in parallelo che, abbandonando la corteccia, entrano nelle cosiddette appendici corticali e rientrano nella corteccia e (C) uno dei sistemi di valore a proiezioni aspecifiche che distribuisce una "rete capillare" di fibre in tutto il cervello.

All'interno di ciascuna area gruppi differenti di neuroni si occupano preferenzialmente di aspetti specifici di uno stimolo.

Tuttavia, nonostante tale compartmentalizzazione, questi gruppi di neuroni mostrano una grande integrazione, secondo precise configurazioni. Infatti, la maggior parte di queste aree funzionalmente separate presentano connessioni reciproche che permettono appunto di integrare funzioni cerebrali distribuite.

Il processo di segnalazione anterogrado e retrogrado lungo tali connessioni è il cosiddetto "rientro"³⁵, il quale permette, come vedremo in seguito, di integrare le diverse proprietà funzionalmente separate delle aree cerebrali pur in assenza di un'area centrale coordinatrice.

La seconda organizzazione topologica si presenta invece come un complesso di *catene unidirezionali in parallelo*, e non dunque come un'organizzazione a trama, che collegano la corteccia a un insieme di sue diverse appendici: il cervelletto, i gangli della base e l'ippocampo.

Tali connessioni, che formano lunghi anelli, sono in generale unidirezionali e non reciproche. Inoltre, le interazioni orizzontali tra circuiti differenti sono relativamente poche.

Il motivo, o quantomeno il risultato evolutivo, di tale organizzazione è che essa permette di eseguire una varietà di procedure motorie e cognitive, pur isolate le une dalla altre in senso funzionale, con velocità e precisione.

dalle altre in senso funzionale, con velocità e precisione.

Infine il terzo tipo di organizzazione differisce dagli altri due in quanto è costituito da un insieme diffuso di connessioni, definiti sistemi di valore³⁵, che hanno origine in un numero relativamente modesto di neuroni concentrati in specifici nuclei del tronco cerebrale e dell'ipotalamo i quali proiettano diffusamente verso ampie zone del cervello, se non nella maggior parte di esso, con potenziali effetti su un numero incredibile di sinapsi.

³⁵ Edelman e Mountcastle, 1978; Edelman, 1987

³⁶ Tononi et al., 1995; Edelman et al., 1992

Tali nuclei, o meglio i neuroni in essi inclusi, sembrerebbero attivarsi ogniqualvolta accada qualcosa di importante o saliente, rilasciando così diffusamente nel cervello sostanze chimiche (neuromodulatori) che influenzano l'attività neurale e producendo in questo modo risposte adattive.

Passiamo adesso ad analizzare le caratteristiche generali dei processi neurali sottesi all'esperienza cosciente. Si cercherà di mostrare come (1) i processi neuronali sotsei all'esperienza cosciente coinvolgano gruppi di neuroni ampiamente distribuiti; (2) come tali gruppi siano coinvolti in forti e rapide interazioni rientranti; e (3) come questi gruppi debbano poter effettuare una selezione tra un numero sufficientemente ampio di andamenti di attività distinti perché possa manifestarsi la coscienza.

Innanzitutto alcune annotazioni generali. Sul fatto che la corteccia cerebrale sia in larga parte responsabile del contenuto di coscienza sembra esserci un consenso generale. In particolare, a precise regioni della corteccia sono legati aspetti specifici della coscienza, sebbene tuttavia nessuna area in particolare sembri essere il sostrato della coscienza in quanto tale.

Inoltre in certi momenti, come nel caso dei sogni, sembra che per generare la coscienza sia sufficiente l'attività del sistema talamocorticale in relativa autonomia dal resto del corpo o del mondo.

Grazie alle moderne tecniche di *imaging* è emerso come ogni compito cosciente richieda l'attivazione o la disattivazione di aree cerebrali ad ampia distribuzione. L'insieme delle regioni coinvolte è dunque ampiamente distribuita, sebbene sia localmente specifica e, inoltre, tale distribuzione varia in ciascun soggetto.

Tuttavia, affinché la coscienza emerga, non è sufficiente l'attività neurale ad ampia distribuzione del sistema talamocorticale, ma è necessario sia che gruppi distribuiti di neuroni siano coinvolti in forti e rapide interazioni rientranti sia che gli andamenti di attività di tali gruppi varino costantemente e siano sufficientemente differenziati l'uno dall'altro.

Le maggiori prove a sostegno del fatto che l'esperienza cosciente richieda forti e rapide interazioni rientranti sono forse costituite dalle sindromi di sconnessione in neurologia e dalle turbe dissociative in psicologia nelle quali una o più aree cerebrali sono anatomicamente e funzionalmente scollegate dal resto del cervello, pur restando in sé relativamente indenni.

Come dimostrano casi come le convulsioni epilettiche generalizzate e il sonno a onde lente, casi che esaudiscono il requisito di interazioni distribuite efficaci e durevoli fra gruppi di neuroni, l'alternanza stereotipata tra un numero limitato di stati (ovvero l'attività oppure il silenzio all'unisono), e dunque la riduzione della complessità dei vari repertori di stati neurali di norma disponibili, è associata ad una perdita di coscienza.

III. La teoria della selezione dei gruppi neuronali (TSGN) o Darwinismo neurale.

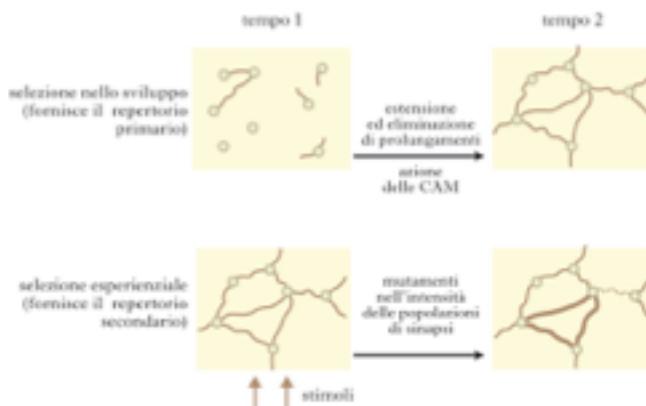
Verso la fine degli anni '80 Gerald Maurice Edelman, biologo e neurofisiologo americano premio Nobel per la medicina nel 1972, elaborò una teoria del funzionamento della mente, nonché della formazione del pensiero e delle emozioni, denominata '*teoria della selezione dei gruppi neuronali*' (TSGN) o *Darwinismo*

neurale. Questa riprende la teoria darwiniana, secondo cui la variazione o la diversità tra gli individui di una popolazione è basata sulla competizione in atto nella selezione naturale, sostenendo che il cervello segua gli stessi principi.

I fondamenti della TSGN sono dunque i seguenti: (1) la *selezione nello sviluppo*, ovvero la formazione, durante lo sviluppo, di un repertorio primario di gruppi neuronali estremamente diversi, che contribuiscono alla neuroanatomia; (2) la *selezione con l'esperienza*, ovvero la formazione, attraverso l'esperienza, di un repertorio secondario di circuiti neurali preferenziali quali risultato di variazioni nella forza delle connessioni o delle sinapsi; e (3) un *processo di segnali rientranti* lungo connessioni reciproche

all'interno e tra gruppi neuronali distribuiti, per permettere la correlazione spaziotemporale di eventi neurali selezionati (Fig. 9).

Uno degli aspetti più incredibili del cervello umano e che, come vedremo, ha un ruolo fondamentale nell'emergenza della coscienza, è la sua capacità di trasformazione e mutamento. Si tratta di trasformazioni che interessano l'organizzazione cerebrale ad ogni livello, dalla biochimica alla morfologia macroscopica, fino alla forza di miriadi di sinapsi (continuamente modificata dall'esperienza). Tuttavia, nonostante non si diano in natura due cervelli uguali, e nonostante ogni cervello sia in continuo mutamento, in ciascuna specie i singoli membri manifestano comportamenti coerenti, pur nello spettro delle risposte individuali.





(Fig. 9) Schema dei tre principi della teoria della selezione dei gruppi neuronali. (1) La selezione nello sviluppo genera un'insieme altamente variato di circuiti, uno dei quali viene illustrato. (2) La selezione, mediante l'esperienza, determina variazioni della

forza di connessione delle sinapsi, favorendo alcune vie rispetto ad altre [le linee più marcate]. (3) Il mappaggio rientrante. Le mappe del cervello vengono coordinate nello spazio e nel tempo da continui segnali lungo connessioni reciproche. I punti in nero nelle mappe indicano le sinapsi rinforzate.

Il pensiero popolazionistico concepito da Darwin si incentra sulla teoria secondo cui a fondamento della selezione nella lotta per l'esistenza, che favorirà alla fine l'origine di una nuova specie, vi sono le variazioni tra gli individui di una specie. Ebbene, variazione e selezione possono avere luogo nei sistemi cellulari stessi degli animali, con tempi e meccanismi naturalmente diversi, ma secondo i medesimi principi (un esempio emblematico è costituito dal sistema immunitario).

Secondo la TSGN dunque all'origine della mente vi sono due processi selettivi: la selezione naturale e la selezione somatica.

Un principio sul quale però è ora necessario soffermarsi è il 'rientro', ovvero il processo dinamico che permette la correlazione di eventi selettivi attraverso le diverse mappe del cervello.

Questo processo, che sarebbe sicuramente interessato ad un filosofo della ragione e della facoltà del giudizio quale Kant, permette ad un animale dal sistema nervoso variabile, di scomporre un mondo, che è di per sé privo di etichette, in oggetti ed eventi.

Il rientro, che si manifesta nei sistemi selettivi lungo molteplici vie in parallelo dove l'informazione non è specificata a priori, permette di mediare la sintesi di funzioni cerebrali collegando una sottomodalità (come ad esempio il colore) ad un'altra (ad esempio il movimento).

Garantendo inoltre la correlazione spazio-temporale delle scariche neuronali (e rendendo le variazioni sinaptiche locali dipendenti dal contesto), il rientro rappresenta il meccanismo d'elezione alla base dell'integrazione neurale.

Un'ulteriore proprietà fondamentale dei sistemi selettivi è costituita dalla cosiddetta '*degenerazione*', ovvero la capacità di componenti strutturalmente differenti di produrre

risultati o segnali in uscita simili. Tale capacità accresce la forza delle reti biologiche e ne garantisce l'adattabilità ad eventi imprevisti. Tuttavia la degenarazione, pur fornendo vie alternative per l'espletazione di una specifica funzione, non stabilisce dei vincoli per un sistema selettivo, costituendo anzi un allentamento di essi.

I vincoli, o '*valori*', che permettono ad un sistema selettivo di produrre i risultati desiderati e raggiungere i suoi obiettivi sono costituiti da varie strutture fenotipiche e da circuiti neurali evolutivamente selezionati, i quali vincolano gli eventi selettivi somatici, come le variazioni sinaptiche che si verificano nello sviluppo del cervello e con l'esperienza.

I valori costituiscono la precondizione, o il pre-giudizio, necessario perché abbia luogo una risposta percettiva o comportamentale (Box 1).

Box 1: Rientro, Degenerazione, Valore.

Rientro: Il rientro è il meccanismo neurale chiave per realizzare l'integrazione all'interno del sistema talamocorticale. La corteccia cerebrale presenta vie in uscita (efferenti) e vie in entrata (afferenti). Gli organi sensoriali si proiettano al livello di aree corticali specializzate che partecipano all'*'analisi'* dei segnali. Le vie sensoriali

costituiscono perciò un'entrata importante della corteccia, ma nessuna fibra nervosa sensoriale entra direttamente dalla corteccia. Gli assoni sensoriali si arrestano direttamente all'altezza dei centri subcorticali; in particolare il talamo. Da qui, nuovi neuroni, attraverso i loro assoni, entrano nella corteccia cerebrale. Tale canalizzazione riservata delle entrate non è limitata alle vie sensoriali. Tutte le aree corticali, motrici o d'associazione, ricevono fibre provenienti da un nucleo talamico che è loro proprio. Gli assoni usciti dal talamo non costituiscono la sola entrata della corteccia. Un'altra entrata importante è costituita da fibre provenienti dalla corteccia stessa, sia dello stesso emisfero, che da aree dell'emisfero opposto.

Quando una fibra talamica entra nella corteccia, sboccia in una arborizzazione, creando una rete, sia orizzontale che verticale, con le cellule piramidali e i neuroni stellati. Si ha dunque contemporaneamente propagazione verticale e orizzontale di segnali (Fig. 10). Il risultato dei 'calcoli' effettuati da questi microcircuiti intracorticali è alla fine raccolto da cellule piramidali, i cui assoni costituiscono la sola via d'uscita della corteccia. Tuttavia, prima di uscire, questi assoni inviano rami collaterali che vanno a formare circuiti di rientro nella corteccia.

Prima porta di uscita della corteccia, la corteccia stessa: una porzione importante degli assoni che ne escono vi ritornano dalla stessa parte o dalla parte opposta.

Il secondo bersaglio delle uscite piramidali è rappresentato dai nuclei del talamo. Le fibre che escono dalla corteccia entrano dunque in contatto con i neuroni del talamo che inviano i loro assoni verso la corteccia. Circuiti 'ad anello' con rientro corticale si formano ancora a questo livello.

La terza e ultima uscita della corteccia allontana definitivamente gli assoni piramidali della corteccia e dei nuclei talamici. Questi assoni parteciperanno ad analisi e/o metteranno in moto comandi motori che si manifesteranno con un'azione sull'ambiente, con un comportamento.

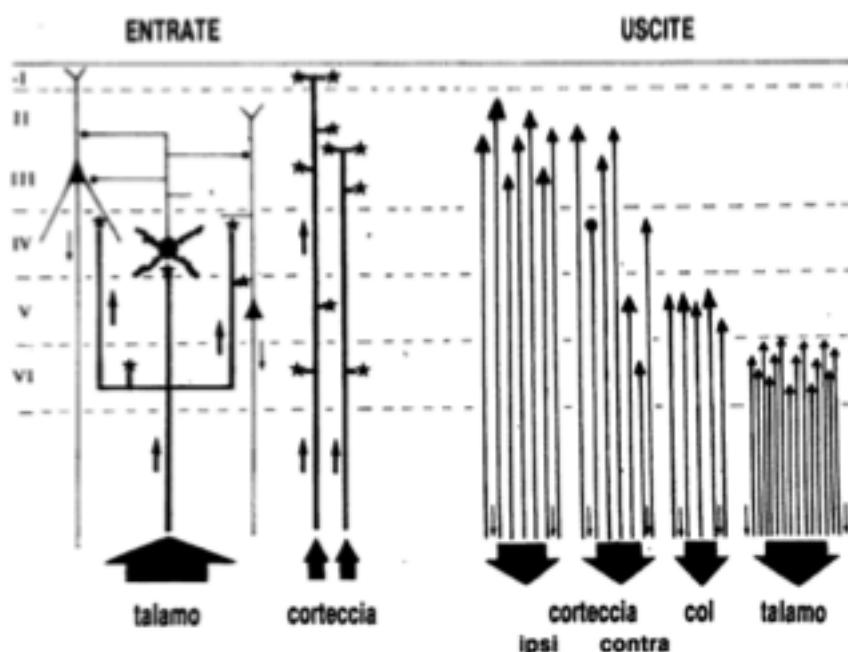
Degenerazione: La degenerazione consiste nella capacità di componenti differenti per

struttura di produrre risultati o segnali in uscita simili. In un sistema nervoso selettivo, fatto di un'enorme repertorio di circuiti neurali varianti, la degenerazione è inevitabile. Senza di essa il sistema selettivo non funzionerebbe. Se nel cervello fosse disponibile un solo percorso a rete, il traffico dei segnali si intaserebbe.

La capacità della selezione naturale di dare vita a un gran numero di strutture non identiche, ma dalle funzioni simili, accresce l'adattabilità ad eventi imprevisti.

Valore: Il vincolo, o valore, è rappresentato da un insieme diffuso di connessioni, distribuite a ventaglio, che partono da un numero relativamente modesto di neuroni concentrati in specifici nuclei del tronco cerebrale dell'ipotalamo.

60



Una tale rete ha potenziali effetti su miliardi di sinapsi quasi ovunque. Tali nuclei si attivano ogniqualvolta accada qualcosa di 'importante' (ad es. un rumore, un lampo, un dolore) e rilasciano sostanze chimiche, neuromodulatori, che influenzano l'attività e la plasticità neurali, producendo risposte adattive.

Combinazioni differenti dei corrispondenti neuromodulatori in vaste aree del cervello sono di certo responsabili di molte differenze tra stati comportamentali nelle risposte a stimoli esterni, nell'apprendimento, nella memoria, nelle attività emotive e cognitive.

(Fig. 10) Rappresentazione deliberatamente molto semplificata delle principali vie d'entrata e di uscita della corteccia cerebrale. La realtà è molto più complessa e ancora non interamente conosciuta. Nel caso più conosciuto di una corteccia sensoriale

(come la corteccia visiva) le fibre uscite dall'organo sensoriale (occhio) sono sostituite a livello del talamo da neuroni il cui assone penetra direttamente nella corteccia e si ramifica 'a palla' (qui schematizzata in un tridente) principalmente al livello dello strato IV della corteccia. Le esse contatti sinaptici (stelle) con i dendriti delle cellule piramidali (orientati verticalmente), ma anche con le cellule stellate (spesso orientate orizzontalmente). Un'altra entrata importante è costituita dagli assoni di cellule piramidali usciti da altre aree della corteccia situate sullo stesso o sull'altro emisfero. Solo gli assoni delle cellule piramidali escono dalla corteccia. Il loro punto d'impatto si trova in relazione col loro punto d'origine. Le cellule il cui corpo cellulare si trova nello strato VI inviano il loro assone verso il talamo, quelle dello strato V verso altri centri subcorticali, quelle degli strati II, III e IV verso aree della corteccia della stessa parte (ipsi) o della parte opposta (contra).

Una risposta categoriale, come ad esempio una categorizzazione percettiva, dipende dalla presenza effettiva della selezione, ovvero è frutto della selezione durante il comportamento dell'animale nel mondo reale. Ad esempio i valori, necessari per dare forma alla categorizzazione, saranno necessari per orientare gli occhi di un neonato verso una sorgente di luce, ma non saranno sufficienti per il riconoscimento dei diversi oggetti, in quanto non in grado di trasmettere o conservare i dettagli di un evento del

mondo reale.

Un ultimo aspetto fondamentale per comprendere i meccanismi cerebrali generatori della coscienza è la *memoria*. Nonostante la sempre maggiore diffusione di analogie tra cervello e computer, i caratteri organizzativi e funzionali del cervello non sembrano compatibili con la teoria secondo cui esso rispetterebbe un corpo preciso di istruzioni o esegua computazioni. I dati infatti offrono solide conferme alle teorie selezioniste del cervello, ovvero a quelle teorie che si basano sulla variazione per spiegare il funzionamento del cervello³⁷.

³⁷ Edelman, 1987

Allo stesso modo, in opposizione alla credenza che l'oggetto archiviato nella memoria sia una sorta di rappresentazione, la teoria selezionista mostra come la memoria sia il modo in cui il cervello modifica la propria dinamica per consentire la ripetizione di una prestazione. In altre parole, la memoria rappresenta la capacità di un sistema dinamico, plasmato dalla selezione e che manifesta degenerazione, di ripetere o eliminare un atto mentale o fisico.

La memoria, in un cervello complesso, è il risultato dell'accoppiamento selettivo tra attività neurale in corso, distribuita, e una serie di segnali che provengono dal mondo, dal corpo e dallo stesso cervello. Tale accoppiamento selettivo darà luogo a modificazioni sinaptiche che influiranno a loro volta sulle risposte che quel cervello darà a segnali simili o differenti. Le trasformazioni così avvenute si rifletteranno nella capacità di ripetere un atto mentale o fisico a distanza di tempo, anche se il contesto è cambiato, come ad esempio nel caso della '*reminescenza*' di un'immagine.

La memoria rappresenta dunque la capacità di *ri-creare* un atto dopo un certo tempo rispetto all'insieme di segnali originario e si potrebbe definire una forma di *ricategorizzazione* costruttiva di un'esperienza in corso, al contrario della concezione rappresentazionista che vede la memoria come una riproduzione puntuale di una sequenza passata di eventi.

Rosuunque i vincoli di valore supera crati, i segnali dal mondo o da altre parti del cervello agiscono per selezionare determinati circuiti nell'ambito delle enormi possibilità combinatorie disponibili (selezione che avviene a livello delle sinapsi, modificandone la forza).

Perciò, il fondamento di un atto mentale o fisico ripetuto è l'innesto di qualunque insieme di circuiti il cui esito sia un insieme di risposte in uscita sufficientemente simili a quelle già dimostratesi adattive.

Perché un atto venga ripetuto viene dunque evocata una o più tra le varie configurazioni neurali di risposta adeguate a quel comportamento ed è proprio la proprietà che abbiamo definito degenerazione a consentire i mutamenti in determinati ricordi quando si verificano nuove esperienze.

In un sistema selettivo degenerato la memoria è dunque ricategoriale e non, come si potrebbe credere, rigidamente replicativa.

Il modello evoluzionistico dell'origine della coscienza primaria (definita come la capacità di generare una scena mentale in cui una grande quantità di informazione eterogenea viene integrata allo scopo di guidare il comportamento presente o immediato) fornito dalla teoria della selezione dei gruppi neuronali è dunque il seguente.

Citando le parole di Edelman e del suo collega Tononi «il modello ipotizza che, nel corso dell'evoluzione, i sistemi corticali all'origine della categorizzazione percettiva fossero già in sede prima che comparisse la coscienza. Con l'ulteriore sviluppo di aree corticali secondarie e di varie appendici della corteccia - come i gangli della base - sono emersi i sistemi della memoria concettuale [si intende qui per concetto la capacità di combinare differenti categorizzazioni percettive correlate a una scena o a un oggetto e di costruire un "universale" che riflette l'astrazione di un carattere comune dopo una serie di tali percetti - che le neuroscienze possano un giorno risolvere la secolare disputa?]. In una determinata fase dell'evoluzione, grosso modo in coincidenza della transizione tra rettili e uccelli, e tra rettili e mammiferi, fece la propria comparsa un

nuovo e critico sistema di connessione anatomico. Sorsero le connessioni a elevato grado di rientro tra le aree corticali multimodali - le aree che effettuano la categorizzazione percettiva - e le aree responsabili della memoria valore-categoria. [...] A emergere dalle loro interazioni è la capacità di costruire una scena. I segnali, che incessantemente provengono in parallelo dalle differenti modalità sensoriali di un animale in movimento, hanno come esito correlazioni rientranti tra complessi di categorie percettive correlate a oggetti ed eventi. La loro rilevanza in quel particolare animale è diretta dall'attività dei suoi sistemi di valore, a sua volta influenzata dai ricordi e condizionata dalla sua storia di ricompense e punizioni nel comportamento passato. La capacità di un animale di collegare eventi e segnali del mondo, che siano causalmente correlati o meramente contemporanei, e poi, mediante il rientro con il

sistema di memoria valore-categoria, di costruire una scena correlata alla propria storia appresa, è a fondamento dell'emergenza della coscienza primaria. [...]

Ciò che è percettivamente nuovo può essere incorporato immediatamente nella memoria, frutto di categorizzazioni precedenti. La capacità di costruire una scena cosciente è la facoltà di creare, in frazioni di secondo, un *presente ricordato*».

È infine necessario riportare brevemente il contributo di Jean-Pierre Changeux ad un concetto fondamentale per comprendere il funzionamento del cervello e, di conseguenza, per indagare come possa la coscienza emergere dalla materia biologica. «Riconoscere il potere dei geni non significa in nessun modo sottomettersi alla loro autorità suprema»³⁸.

Con queste parole Changeux introduce la questione del rapporto tra microstruttura genetica e soggettività umana.

Due questioni risultano essenziali per la genetica contemporanea. Innanzitutto, il numero complessivo dei geni che costituiscono un essere umano è assai ridotto rispetto alla complessità cerebrale (circa 24.000 mila geni a fronte di 100 miliardi di neuroni, ciascuno dotato di una capacità connessionale pari a circa 100.000 sinapsi per neurone - ciò a causa della estrema complessità e varietà combinatoriale delle componenti

geniche); ancora minore è inoltre il numero di geni codificanti.

Inoltre, si è iniziato a far luce sul ruolo della parte di DNA non interessata alle progressive fasi trasduzionali³⁸.

Nel suo *L'uomo neuronale*, Changeux suggerisce l'esistenza di due principi, dell'economia e della connettività. Egli ritiene infatti che l'organismo abbia sviluppato dei meccanismi di risparmio funzionale (principio dell'economia) che consentono di ottenere risultati complessi con un numero di elementi iniziali ridotto, per mezzo delle possibilità combinatorie mano a mano sopravvenienti (principio della connettività).

³⁸ J.P. Changeux, *L'uomo neuronale*, Feltrinelli, Milano 1983, p. 120.

³⁹ Le evidenze che contraddicono l'idea della linearità e semplicità della funzione genica sono rinvenibili in molteplici fattori: ad esempio l'RNA funzionale, costituito da macro molecole non tradotte in proteine; i cosiddetti geni interrotti e splicing in cui abbiamo la successione di sequenze codificanti, gli esoni, alternate a sequenze non codificanti, gli introni; il junk DNA in cui lunghissime sequenze di DNA non codificano per alcuna proteina.

Pur rappresentando i geni la precondizione organica dell'organizzazione vitale del soggetto, essa si rivela tuttavia del tutto aperta all'incidenza di fattori aleatori, e può essere pertanto completata attraverso una posizione epigenetica.

L'«epigenesi per stabilizzazione selettiva» rappresenta il contributo di Changeux al superamento del dogma centrale della biologia secondo il quale ciascun gene avrebbe un preciso ruolo trasduzionale che gli permette di codificare, in un processo noto come sintesi proteica, una determinata gamma di componenti proteico-enzimatiche.

Nonostante Changeux ammetta l'esistenza di un «invólucro genetico» [Ibid., p. 264.], ovvero ammetta che i principali assetti dell'organizzazione anatomo-funzionale del sistema nervoso si conservino da un individuo all'altro e da una generazione all'altra, e che siano soggetti al determinismo di un insieme di geni, si manifesta tuttavia una variabilità fenotipica rilevante.

Con le parole di Changeux: «Nel corso dello sviluppo, una volta portata a termine l'ultima divisione dei neuroni, le arborizzazioni assonali e dendritiche germogliano e sbocciano in maniera esuberante. A questo stadio critico la connettività della rete diviene ridondante, ma questa ridondanza è transitoria. Intervengono rapidamente fenomeni regressivi. Dei neuroni muoiono. Poi ha luogo una sfondatura importante dei

rami assonali e dendritici. Si ha la sparizione di sinapsi attive; a partire dai primi stadi dell'assemblaggio della rete nervosa, vi circolano impulsi. Dapprima d'origine spontanea, essi sono in seguito evocati nell'interazione del neonato con il suo ambiente»⁴⁰.

In questo modo viene spiegata l'incidenza dei fattori culturali nello sviluppo antropogenetico e diviene possibile delineare una teoria che salvaguardi uno spazio di aleatorietà e irriducibilità soggettiva.

Il punto che lega Changeux ed Edelman è rappresentato prima di tutto dalla plasticità sinaptica. Alla base sia dell'epigenesi, che del meccanismo di selezione darwiniana è l'intrinseca struttura plastica del sistema nervoso e in particolare della sua organizzazione connessionale.

⁴⁰ J.P. Changeux, *L'uomo neuronale*, cit., p. 265.

La capacità del sistema nervoso di modificarsi e adattarsi all'ambiente nelle fasi di interazione col mondo, ovvero la sua plasticità, non può che avallare una concezione anti-deterministica e anti-riduzionista della coscienza.

Epilogo:

Lo scopo e l'origine comuni di scienza e filosofia e l'auspicio del

ricongiungimento.

«Negli ultimi tre secoli la storia dell'umanità è stata costellata di rivoluzioni scientifiche [...]. Ora, stiamo per assistere alla rivoluzione in assoluto più grande: la comprensione del cervello umano».

(V. Ramachandran, *Che cosa sappiamo della mente*, Mondadori, Milano 2006, p. 9)

Abbiamo nel presente testo trattato l'origine e il punto di arrivo odierno dell'evoluzione e degli studi del concetto di coscienza. Dopo aver analizzato come tale concetto abbia avuto origine nel mondo greco antico, e dopo aver accennato come con Cartesio il concetto di coscienza abbia preso una direzione completamente nuova, abbiamo poi mostrato quale sia stata l'evoluzione degli studi scientifici sul cervello e come essi

abbiano condotto all'odierno tentativo di spiegare la coscienza attraverso la ricerca dei suoi correlati neurali.

Perché sia possibile giungere ad una spiegazione esaustiva della coscienza (se e come questo possa avvenire è ancora da dimostrarsi) riteniamo sia necessario che scienza e filosofia ritornino alla loro antica collaborazione. Esse infatti sono nate con un'unica anima comune, come ci dimostrano le opere dei cosiddetti Presocratici, ma anche di filosofi come Aristotele (anima che spesso riappare in pensatori come il più recente Immanuel Kant, per fare un esempio). Lo spirito con il quale esse sono nate è la ricerca della conoscenza e lo studio della realtà. Tuttavia esse hanno intrapreso, ad un certo punto della storia, cammini differenti e sono talvolta addirittura entrate tra loro in conflitto.

Ciò che la presente trattazione ha tentato di mostrare è come filosofia e scienza si pongano in realtà gli stessi obiettivi e si occupino degli stessi problemi, sebbene con metodi differenti, e di come sia necessario, per entrambe, lavorare insieme, pur conservando ciascuna la propria individualità acquisita nel corso della storia.

Il motivo per cui abbiamo citato in particolare il lavoro di Edelman e Tononi, intitolato *Uscire dalla mente. A cerca del risveglio della coscienza*

Un universo di coscienza, è proprio per il riconoscimento che questi neuroscienziati conferiscono al ruolo della filosofia nella ricerca scientifica. Essi giungono persino ad esplicitare la tesi metafisica e la tesi epistemologica cui si riferiscono nella loro ricerca. Queste hanno rispettivamente i nomi di “realismo condizionale” ed “epistemologia a fondamento biologico” (nome da cui traspare chiaramente il collegamento tra le due discipline).

Essi ritengono che la coscienza sia una proprietà dinamica di un tipo speciale di morfologia, ovvero la trama rientrante del sistema talamocorticale, nelle sue interazioni con l’ambiente.

Affermano inoltre che, a loro parere, l’epistemologia dovrebbe affondare le radici nella biologia, in special modo nelle neuroscienze e in una teoria della coscienza, che includa naturalmente la psicologia. Promuovono una concezione che consideri la fisica e l’evoluzione come le due colonne portanti su cui erigere la riflessione filosofica.

Per usare le loro parole: «la nostra tesi è che il pensiero sia un processo cosciente sovrastante a una struttura profonda di necessari meccanismi non coscienti. Essi comprendono la memoria non-rappresentazionale, i vincoli dei valori e l’azione delle appendici corticali come i gangli della base, l’ippocampo e il cervelletto.

L’incorporamento dei sistemi di valore come vincoli necessari sulle attività del cervello, inteso come sistema selettivo, lega la concezione dell’epistemologia fondata sulla biologia alla teoria secondo cui le emozioni sono fondamentali tanto per le origini quanto per il bisogno del pensiero cosciente. Per come le ha definite Spinoza, le emozioni rappresenterebbero la schiavitù dell'uomo. Nonostante l'apparente paradosso, noi però crediamo verosimile siano state in primo luogo le emozioni a dargli l'impulso per creare il suo magnifico castello concettuale. I sistemi di valore e le emozioni sono essenziali nelle attività selettive del cervello sottese alla coscienza. [...]

Noi continuiamo a descrivere il nostro posto nell'universo con i mezzi della scienza e, al contempo, troviamo per noi stessi conforto e un senso in quel medesimo posto attraverso gli strumenti dell'arte. Nella realizzazione di entrambi i fini è la coscienza che ci fornisce insieme la libertà e la garanzia»⁴¹ [1].

È forse dunque possibile afferrare le basi materiali della mente al punto da raggiungere una conoscenza soddisfacente dell'origine di qualcosa di così misterioso, quanto fondamentale, come il mondo della mente e della coscienza? Per riuscirci sarà forse necessario inventare nuovi modi di guardare al cervello e alle sue attività. Forse sarà necessaria una nuova rivoluzione scientifica. Bisognerà forse addirittura prima costruire artefatti che replichino le funzioni cerebrali, per poter comprendere appieno tali processi.

Per quanto possa sembrare remota la possibilità che siano creati artefatti dotati di coscienza, in fondo l'evoluzione lo ha già fatto almeno una volta, e la storia della scienza, ed in particolare della biologia, ha più volte mostrato come barriere considerate invalicabili o addirittura inconcepibili fossero in realtà semplicemente basate su

⁴¹ Edelman, Tononi, *Un universo di coscienza*, Giulio Einaudi Editore 2000, p. 263-264.

presupposizioni errate o limiti della tecnica. Lo stesso vale per i fondamenti materiali della coscienza.

Introduzione

- Vocabolario Treccani, <http://www.treccani.it/vocabolario/cognizione/>.
- Vocabolario Etimologico della Lingua Italiana, <http://www.etimo.it/?term=conoscere>.
- Stanford Encyclopedia of Philosophy, <https://plato.stanford.edu/entries/consciousness/>.
- G. M. Edelman, G. Tononi, *Un universo di coscienza: Come la materia diventa immaginazione*, Giulio Einaudi Editore, Torino 2000.
- R. Cartesio, *Meditazioni Metafisiche*, Armando Editore, Roma 2003.
- T. H. Huxley, *Evolution & ethics and other essays*, Macmillan and Co., London 1901.
- C. McGinn, "Can We Solve the Mind-Body Problem?", *Mind* 1989.

70

Parte prima

- G.W. Hegel, *Philosophie der Weltgeschichte*, F. Meiner, Leipzig 1920, (trad. it. di G. Calogero e C. Fatta, Firenze 1963).
- W. Jaeger, *Paideia: La formazione dell'uomo greco*, La nuova Italia, Firenze, 1959.
- R. Mondolfo, *La comprensione del soggetto umano nell'antichità classica*, La nuova Italia, Firenze 1958.
- B. Snell, *Recensione a Friedrich Zucker, 'Syneidesis-Coscientia'*, in «Gnomon», IV, 1930.
- M. Class, *Gewissensregungen in der griechischen Tragödie*, Olms, Hildesheim 1964.
- E.R. Dodds, *I greci e l'irrazionale*, La nuova Italia, Firenze 1959.
- A. Cancrini, *Syneidesis*, Edizioni dell'Ateneo, Roma 1970.
- B. Snell, *La cultura greca e le origini del pensiero europeo*, Einaudi, Torino 1951.
- O. Seel, *Aristophanes oder Versuch über die Komödie*, Ernst Klett, Stuttgart 1960.
- W. Nestle, *Vom Mythos zum Logos*, Stuttgart 1940.
- F. Zucker, *Syneidesis-Coscientia*, Gustav Fischer, Jena 1928.
- M. Di Francesco, *La coscienza*, Editori Laterza, Bari 2000.

Parte seconda

M. Piccolino, *Breve storia delle Neuroscienze*.

Mohamed W., *The Edwin Smith Surgical Papyrus: Neuroscience in Ancient Egypt*, su IBRO History of Neuroscience, 2008

Alonso-Nanclares et al., 2008.

Edelman e Mountcastle, *The Mindful Brain: Cortical Organization and the Group-Selective Theory of Higher Brain Function*, MIT Press, Cambridge 1978.

Edelman, *Neural Darwinism*, Basic Books, New York 1987 (trad. it. *Darwinismo Neurale: La teoria della selezione dei gruppi neuronali*, Einaudi, Torino, 1995).

G. Martino, *La Medicina che rigenera: non siamo nati per invecchiare*, Editrice San Raffaele 2009.

Luca Lo Sapiò, *Neurobiologia dell'alterità: (o del tramonto del modello deterministico)*, S&F n.3 2010

J.P. Changeux, *L'uomo neuronale*, Feltrinelli, Milano 1983, p. 120.

