

Eugenio Petrovich, Marco Viola

Dalla filosofia alle neuroscienze (passando per la psicologia?). Una prospettiva scientometrica

(doi: 10.1422/112959)

Sistemi intelligenti (ISSN 1120-9550)

Fascicolo 1, aprile 2024

Ente di afferenza:

Università di Torino (unito)

Copyright © by Società editrice il Mulino, Bologna. Tutti i diritti sono riservati.

Per altre informazioni si veda <https://www.rivisteweb.it>

Licenza d'uso

L'articolo è messo a disposizione dell'utente in licenza per uso esclusivamente privato e personale, senza scopo di lucro e senza fini direttamente o indirettamente commerciali. Salvo quanto espressamente previsto dalla licenza d'uso Rivisteweb, è fatto divieto di riprodurre, trasmettere, distribuire o altrimenti utilizzare l'articolo, per qualsiasi scopo o fine. Tutti i diritti sono riservati.

DALLA FILOSOFIA ALLE NEUROSCIENZE (PASSANDO PER LA PSICOLOGIA?)

Una prospettiva scientometrica

1. INTRODUZIONE

“Una filosofa, uno psicologo e una neuroscienziata entrano in un bar”: un’affermazione del genere, che potrebbe benissimo riferirsi a un *coffee break* di una conferenza dell’Associazione Italiana di Scienze Cognitive, poche decadi fa sarebbe stato al massimo l’incipit di una barzelletta. Sembra incredibile, visto il gran parlare che si fa oggi di società scientifiche, riviste e attività divulgative nel segno del connubio tra filosofia e neuroscienze, ma fino a poche decadi fa le due discipline sembravano appartenere a mondi diversi. Cos’è cambiato? Per rispondere a questa domanda, abbiamo avviato un progetto di ricerca ispirato a metodi quantitativi quali la bibliometria. Tuttavia, nel realizzarlo, ci siamo accorti che un’analisi puramente bibliometrica di larga scala, che pure ha il pregio di offrire una visione d’insieme molto ricca, rischia di far perdere di vista alcuni dettagli, che per essere meglio apprezzati richiedono di focalizzarsi su un *corpus* di riviste esaminabili manualmente, e che possono giovare della combinazione con un questionario rivolto agli studiosi che sono soliti attraversare i confini tra filosofia e neuroscienza.

Dopo aver offerto una succinta panoramica storica (§ 2), articoleremo le tre domande che animano la presente ricerca (§ 3), per poi presentare i metodi di indagine (§ 4). Segue dunque una presentazione e discussione dei risultati (§ 4), da cui promanano alcune conclusioni generali (§ 5).

2. FILOSOFIA E NEUROSCIENZE: UN CORTEGGIAMENTO DURATO MEZZO SECOLO

Tanto la filosofia quanto le neuroscienze sono tradizionalmente annoverate tra le sei discipline che hanno guidato la rivoluzione cognitiva degli anni Sessanta (insieme a linguistica, intelligenza artificiale, antropologia e psicologia; Gardner, 1985; Bechtel *et al.*, 1998). Tuttavia, alla fine degli anni Settanta, nel noto rapporto alla Sloan Foundation sullo stato delle scienze cognitive, laddove tra molte coppie di discipline si

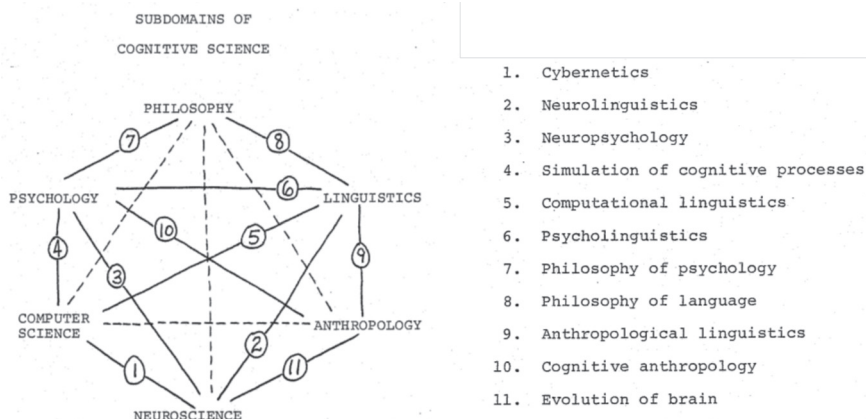


FIG. 1. Le discipline della rivoluzione cognitiva secondo la commissione incaricata dalla Sloan Foundation di monitorare lo stato dell'arte delle scienze cognitive (State of the Art Committee, 1978). Le linee continue (da 1 a 11) "rappresentano un ambito di indagine interdisciplinare ben definito e professionalmente consolidato, che può trovarsi all'interno di uno o più dipartimenti accademici tradizionali", mentre "i quattro collegamenti indicati come linee tratteggiate nella figura identificano un insieme di questioni, alcune già note e importanti, che non sono ancora diventate oggetto di un riconoscimento scientifico formale" (*ibid.*, p. 4).

erano consolidate imprese interdisciplinari piuttosto solide (cfr. fig. 1), l'intersezione tra filosofia e neuroscienze costituiva una delle (poche) eccezioni.

Tuttavia, la svolta era dietro l'angolo. O almeno, questo è ciò che sembrava aspettarsi Patricia Churchland con la pubblicazione del suo programmatico libro *Neurophilosophy* (1986). La filosofa americana ambiva infatti a promuovere un "cambiamento di paradigma" (Churchland, 1987, p. 545) nel rapporto tra filosofia e (neuro)scienza. Fedele all'ideale quineano secondo cui i problemi scientifici e filosofici si trovano su un *continuum*, Churchland sosteneva che i dibattiti filosofici avrebbero dovuto prestare maggiore attenzione alle ultime scoperte delle neuroscienze, a scapito dei vecchi metodi come l'analisi linguistica.

La rapida espansione delle neuroscienze cognitive negli anni Novanta ha offerto un terreno fertile per coltivare l'interesse dei filosofi per le neuroscienze, non solo a causa del generale neuro-hype che ha alimentato grandi iniziative scientifiche come il "decennio del cervello" (1990-1999), ma anche perché lo sviluppo delle tecniche di neuroimmagine ha permesso alle neuroscienze, un campo scientifico allora sconosciuto alla maggior parte dei filosofi, di riavvicinarsi alla psicologia, con la quale i filosofi avevano maggiore familiarità (Cooper, Shallice, 2010; Viola, 2023, cap. 2). Di conseguenza, alla fine del secolo, la filosofia e le neuroscienze si sono vieppiù avvicinate... ma non così tanto quanto speravano i *neurofilosofi* più accaniti. Nel 2000, John Bickle – uno dei più

entusiasti sostenitori della proposta di Churchland – fondò la rivista *Brain and Mind*, concepita come “un forum per neuroscienziati e neurofilosofi per discutere le più ampie conseguenze interdisciplinari, scientifiche, metodologiche, filosofiche e sociali delle neuroscienze contemporanee” (Bickle *et al.*, 2000, p. 2). Dopo soli quattro anni, tuttavia, il filosofo dovette annunciare che “*Brain and Mind* cessa di essere pubblicato nel suo formato attuale [perché non ci sono stati] abbastanza contributi” (Bickle, 2003, p. 305)¹. Come ebbe a riconoscere molto più tardi (Bickle, 2019), quella che lui e molti altri pensavano fosse una rivoluzione kuhniiana, che avrebbe meritato riviste dedicate, si è trasformata in una riforma, trovando la sua nicchia nell’ambiente editoriale esistente.

Nonostante il cambiamento non avesse contorni rivoluzionari, nel decennio 2000-2009 vi è stata una crescente istituzionalizzazione dell’interesse dei filosofi per le neuroscienze. A cavallo del nuovo millennio sulla *Stanford Encyclopedia of Philosophy* appare la voce *The Philosophy of Neuroscience*, curata e aggiornata ogni cinque anni, tra gli altri, dallo stesso Bickle (Bickle *et al.*, 1999/2019); diversi libri fondamentali hanno trovato il loro posto negli scaffali delle librerie (in particolare, Craver, 2007; Bechtel, 2008); e il numero di articoli su argomenti neuroscientifici nelle riviste di filosofia della scienza è aumentato (Malaterre *et al.*, 2019; 2020)².

Nel frattempo, una naturalizzazione di carattere neuroscientifico ha investito diversi campi della filosofia, dall’epistemologia all’etica. In alcuni casi, ciò è stato riconosciuto (ed enfatizzato) dall’accostamento del prefisso “neuro” a una branca filosofica: è il caso della neuroetica (Roskies, 2002) e della neuroestetica (Zeki, 1999). Ma non di rado le evidenze neuroscientifiche si sono fatte lentamente strada anche nei settori filosofici più “classici” anche senza annunciarsi con alcun prefisso “neuro”.

Secondo Bickle (2019), una spiegazione del “fallimento” (le virgolette sono sue) della rivoluzione della neurofilosofia è che “il settore ha cominciato ad attrarre nuovi partecipanti, più interessati a scavare a fondo nelle neuroscienze stesse e meno preoccupati di rivoluzionare la filosofia in quanto tale” (p. 8). Per questo motivo, continua Bickle, la

¹ La rivista di Bickle è stata però incorporata nella rivista *Synthese* come topical collection permanente intitolata *Neuroscience and Its Philosophy*, tuttora gestita da Gualtiero Piccinini.

² Al fine di mettere in guardia i lettori dalla tentazione di offrire letture affrettate dei dati bibliometrici, si consideri il seguente caveat. Le analisi di Malaterre e colleghi (2019; 2020) si sono concentrate su insieme fisso di riviste e non hanno preso in considerazione eventuali nuove riviste nate durante la finestra di osservazione. Se gli articoli riguardanti un certo tema, per esempio le neuroscienze, si fossero spostate dalle riviste incluse nelle analisi alle nuove riviste non incluse, ciò avrebbe determinato una riduzione della quota di articoli relativi alle neuroscienze nel corpus principale, nonostante un aumento complessivo dell’interesse generale per questo argomento.

ricerca di frontiera tra filosofia e neuroscienze è caratterizzata da “progetti di ricerca altamente tecnici, in cui i contributi specifici degli scienziati e dei filosofi diventano sempre più intrecciati e difficili da distinguere” (Bickle, 2019, p. 7). In effetti, tra la generazione di studiosi formatasi all’indomani della rivoluzione (fallita?) della neurofilosofia, non è raro trovare ricercatori che pubblicano regolarmente sia in ambito filosofico che neuroscientifico.

Per di più, numerosi dibattiti interni alla filosofia delle neuroscienze hanno avuto le loro radici in articoli metodologici pubblicati da neuroscienziati su riviste di neuroscienze. Ad esempio, il dibattito filosofico sull’ontologia cognitiva (Janssen *et al.*, 2017; Viola, 2023) è sorto da un articolo originariamente pubblicato sulla rivista *Cognitive Neuropsychology* (Price, Friston, 2005). Quello sull’inferenza inversa (Nathan, Del Pinal, 2017; Calzavarini, Cevolani, 2022) da un articolo di *Trends in Cognitive Sciences* (Poldrack, 2006).

Nonostante tutti questi sviluppi, ancora nel 2008, quando Gold e Roskies si chiesero retoricamente “Esiste una filosofia delle neuroscienze?” (2008, p. 2), la loro risposta fu un timido “sì e no”, giacché “non ci sono che pochi filosofi della scienza che si occupano di neuroscienze” (*ibidem*). Assumendo che la loro risposta così tiepida sia giustificata, abbiamo ragione di pensare che negli ultimi 15 anni la stessa domanda meriti una risposta finalmente affermativa?

Forse sì. Dopotutto, diverse attività più o meno istituzionalizzate hanno concorso a incrementare significativamente la porosità disciplinare tra filosofia e neuroscienze. Si pensi ad esempio ai *Summer Seminars in Neuroscience and Philosophy* (SSNAP), tenutisi annualmente alla Duke University dal 2016 al 2023; o ai webinar *Neural Mechanisms Online* (NMO), inaugurati alla fine del 2017 nell’ambito di una conferenza annuale dell’Associazione Italiana di Scienze Cognitive e tutt’ora attivi come forum interdisciplinare di scambio tra filosofi e neuroscienziati.

3. DOMANDE DI RICERCA

Il breve resoconto storico appena svolto sembra suggerire che, se una commissione analoga a quella che nel 1978 stilò il rapporto per la Sloan Foundation dovesse oggi descrivere lo stato delle scienze cognitive e aggiornare il summenzionato esagono (fig. 1), la linea tra filosofia e neuroscienze potrebbe essere finalmente disegnata come una linea continua (cfr. Ferretti, Viola, 2019). Ma cosa dovrebbe scrivere nel rapporto a riguardo di questo nuovo “ambito di indagine interdisciplinare ben definito e professionalmente consolidato”? (State of the Art Committee, 1978, p. 4).

Esistono almeno tre dimensioni lungo le quali questo rapporto può essere caratterizzato.

3.1. *L'impatto delle neuroscienze sulla filosofia*

La prima dimensione concerne lo sviluppo temporale, la portata e l'intensità degli scambi tra neuroscienze e filosofia. Come si è sviluppato nel tempo l'interesse dei filosofi per le neuroscienze? Il "neuro-hype" è rimasto confinato alle riviste specializzate in filosofia della mente e/o della scienza, o ha raggiunto il cuore di quelle generaliste? Quali argomenti neuroscientifici raccolgono l'interesse dei filosofi?

3.2. *La distinzione tra filosofia delle neuroscienze e neurofilosofia*

La voce della *Stanford Encyclopedia* dedicata alla Filosofia delle Neuroscienze (Bickle *et al.*, 1999/2019) si apre con una distinzione tra Filosofia delle Neuroscienze (FdN) e Neurofilosofia (NF). La FdN è descritta come una sotto-disciplina della filosofia della scienza che riguarda "questioni fondamentali nell'ambito delle neuroscienze", mentre la NF come "applicazione di concetti neuroscientifici a questioni filosofiche tradizionali". Questa distinzione si traduce in una reale divisione sociologica tra comunità di ricerca distinte, con tracce evidenti dal punto di vista editoriale, o è solo un espediente retorico per presentare il campo?

3.3. *La mediazione della psicologia*

Vent'anni fa Bickle (2003) rinfacciava ai filosofi di interessarsi quasi esclusivamente agli "strati superiori" dell'organizzazione cerebrale, studiati dalle neuroscienze cognitive (o neuroscienze dei sistemi), ignorando gli "strati inferiori", studiati dalle neuroscienze cellulari e molecolari – che pure, a suo avviso, rappresentano il *mainstream* della ricerca neuroscientifica. Semplificando un po', le neuroscienze cognitive e dei sistemi sono più vicine alla psicologia, quelle molecolari e cellulari alle scienze della vita. Sorgono spontanee le seguenti domande: è vero che i filosofi si interessano alle neuroscienze solo nella misura in cui queste si relazionano con la psicologia, mentre le branche biomediche vengono trascurate? La psicologia è dunque la "cinghia di trasmissione" che collega filosofia e neuroscienze?

4. MATERIALI E METODI

Per rispondere alle domande di cui alla precedente sezione abbiamo combinato due metodi: un questionario e un'analisi bibliometrica focalizzata su un corpus di riviste selezionato. Benché esistano diversi studi quantitativi che indagano la struttura della produzione filosofica tramite questionari (ad esempio, Bourget, Chalmers, 2014) o analisi

bibliometriche (Ahlgren *et al.*, 2015; Petrovich, Buonomo, 2018; Noichl, 2019), a nostra conoscenza questo è il primo studio a tentare un sincretismo dei due metodi. Essi svolgono due ruoli complementari: se il questionario ci permette di registrare e misurare l'opinione degli esperti, l'analisi bibliometrica consente di indagare quantitativamente i modelli di pubblicazione di filosofi e neuroscienziati e i flussi citazionali tra le rispettive riviste. In particolare, in queste analisi assumeremo che le citazioni siano una *proxy* affidabile della visibilità delle aree di ricerca. Seguendo l'esempio di Khelfaoui e colleghi (2021), preferiamo usare un termine teoricamente 'leggero' come "visibilità" invece di nozioni più impegnative come "flusso di conoscenza", perché le citazioni non sempre corrispondono a trasferimenti di conoscenza (come nel caso delle cosiddette citazioni superflue, cfr. Moravcsik, Murugesan, 1975) o possono addirittura essere associate alla contestazione di risultati scientifici (è il caso delle citazioni negative, cfr. Petrovich, 2018). Al netto di questi caveat metodologici, riteniamo comunque che le citazioni possano essere legittimamente utilizzate per condurre analisi bibliometriche di larga scala (come per esempio le analisi bibliometriche di intere riviste, vedi ad esempio, Leydesdorff *et al.*, 2011), perché quando si considera un numero sufficientemente ampio di citazioni, il peso di anomalie come le citazioni superflue e le citazioni negative risulta trascurabile (Van Raan, 1998).

4.1. *Il questionario*

Il questionario (in lingua inglese) è stato realizzato con *Google Forms* e diffuso attraverso la mailing list e gli account dei social media (X, Facebook) di Neural Mechanisms Online (<http://www.neuralmechanisms.org>), nonché dal blog Brains (<https://philosophyofbrains.com/>). Comprende 45 domande (di cui 8 facoltative), tra cui quelle demografiche.

Dall'11 novembre 2021 al 21 gennaio 2022 abbiamo raccolto le risposte di 73 studiosi, provenienti da 25 Paesi. Dopo aver introdotto brevemente la distinzione tra Filosofia delle Neuroscienze (FdN) e Neurofilosofia (NF), ai soggetti è stato chiesto loro quanto ciascuna di esse fosse rilevante per la loro ricerca. La maggior parte di loro (3/4) ha dichiarato che FdN era MOLTO RILEVANTE (53,4%) o ABBASTANZA RILEVANTE (26%). La NF era MOLTO RILEVANTE o ABBASTANZA RILEVANTE per i 2/3 del campione (rispettivamente 34,2% e 37%). Se da un lato questo serviva a certificare la pertinenza del campione, dall'altro la convergenza o divergenza nelle risposte avrebbero fornito un'indicazione implicita che la distinzione, oltre che terminologica, cattura anche sotto-comunità accademiche relativamente distinte. In aggiunta, è stato richiesto di fornire una valutazione esplicita di quanto avesse senso questa distinzione. Poi è stato chiesto loro "Quanto è probabile trovare un contributo rilevante

su FdN / NF?” rispetto a un insieme di riviste comprendente riviste filosofiche, riviste neuroscientifiche e alcune riviste “ibride” (per l’elenco si veda la tab. 1). Le risposte possibili erano: MOLTO IMPROBABILE, ABBASTANZA IMPROBABILE, ABBASTANZA PROBABILE, MOLTO PROBABILE, NON LO SO. Si potevano anche elencare facoltativamente alcuni argomenti, autori, riviste e/o contributi a FdN e NF. Il questionario completo e i dati anonimizzati sono disponibili su richiesta agli autori.

4.2. *Analisi bibliometriche*

I dati per le analisi bibliometriche provengono dal database Web of Science (WoS) di Clarivate Analytics (<https://www.webofscience.com/>). Le interrogazioni (*queries*) sono state effettuate attraverso il database relazionale SQL del Centre for Science and Technology Studies (CWTS) dell’Università di Leida, utilizzando la versione di Web of Science corrispondente al 2022. Le reti sono state generate con Pajek e le visualizzazioni con VOSviewer (van Eck, Waltman, 2010).

Se per le neuroscienze abbiamo optato per una operazionalizzazione bibliometrica ‘a grana grossa’, per le riviste filosofiche abbiamo preferito uno sguardo ‘a grana fina’. Per delineare il campo delle neuroscienze abbiamo dunque semplicemente adottato la categoria NEUROSCIENCES del database WoS: questa comprende, al 2022, 472 riviste e 1.640.194 pubblicazioni, che rimandano a 55.392.109 riferimenti bibliografici. Si noti che 71 di queste riviste (il 15,4%) sono classificate anche nelle categorie WoS per la Psicologia o nelle BEHAVIORAL SCIENCES e 30 (lo 6,4%) in BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY, CELL BIOLOGY, or BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS.

Di contro, anziché adottare in blocco tutte le riviste catalogate entro categorie filosofiche in WoS (PHILOSOPHY, HISTORY & PHILOSOPHY OF SCIENCE, ETHICS), abbiamo voluto focalizzarci su un numero ristretto di specifiche riviste, molte delle quali già studiate in altre ricerche bibliometriche, dividendole in tre famiglie in base al loro ambito: riviste generaliste di filosofia analitica (Bonino *et al.*, 2020; Petrovich, Buonomo, 2018), riviste di filosofia della scienza (Wray, 2010), riviste di filosofia delle scienze della mente. La tabella 1 riporta l’elenco completo delle riviste di filosofia considerate. Questa divisione in tre famiglie è ulteriormente confortata dall’analisi bibliometrica dei pattern citazionali (si veda la fig. 9).

Si noti che nel questionario è stato chiesto agli intervistati di considerare anche 3 riviste di neuroscienze (*NeuroImage*, *Cortex*, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*) e 2 riviste “ibride” (*Behavioral and Brain Sciences*, *Consciousness and Cognition*).

TAB. 1. *Riviste incluse nel questionario e/o considerate nelle analisi bibliometriche. • = Inclusi nel questionario. § = Nel questionario non abbiamo distinto tra parte A, parte B e parte C. Nell'analisi bibliometrica le abbiamo accorpate tutte e tre, * = Non indicizzate nella WoS Core Collection e dunque non incluse nelle analisi bibliometriche*

Famiglia	Rivista	Acronimo	Nel questionario	In WoS dal ...	# articoli
Filosofia Analitica	Mind	MIND	•	1980	4,099
	Nous	NOUS	•	1980	2,607
	Philosophical Review	PR		1980	2,615
	Philosophy and Phenomenological Research	PPR		1980	3,691
	Journal of Philosophy	JoP		1980	2,081
Filosofia della Scienza	British Journal of Philosophy of Science	BJPS	•	1980	2,081
	Philosophy of Science	PoS	•	1980	3,215
	Synthese	Synt	•	1980	6,793
	Studies in History and Philosophy of Science §	SHPS	•	1980	2,177
	Erkenntnis	Erk		2000	1,804
Filosofia delle Scienze della Mente	Review of Philosophy and Psychology*	RoPP	•	–	–
	Biology & Philosophy	B&P		1988	1,612
	Philosophical Psychology	PP	•	1991	1,790
	Mind & Language	M&L	•	1994	890
	Journal of Consciousness Studies	JoCS		2000	2,059
	Phenomenology and the Cognitive Sciences	PCS	•	2008	739
	Minds and Machines	M&M		1992	751

5. RISULTATI E DISCUSSIONE

5.1. *L'impatto delle neuroscienze sulla filosofia*

In questa sezione analizziamo i *flussi citazionali* tra riviste di neuroscienze e riviste di filosofia. Iniziamo a considerare il flusso di citazioni ad (articoli pubblicati su) riviste di neuroscienze presenti nelle riviste di filosofia del nostro corpus³.

³ La lunga perifrasi “articoli presenti in riviste di neuroscienze/filosofia” vuole sottolineare che, come vedremo più avanti, inferire la caratterizzazione disciplinare di

La prima analisi riguarda dunque la visibilità della letteratura neuroscientifica nel nostro corpus di riviste filosofiche, misurata in base al numero di articoli neuroscientifici citati nelle riviste di filosofia del nostro campione. Abbiamo calcolato un primo indicatore grezzo I_y che corrisponde al numero di riferimenti ad articoli pubblicati in riviste di neuroscienze rispetto al numero totale di riferimenti citati dalle riviste di filosofia. Questo indicatore è stato calcolato per ogni anno y del periodo di osservazione 1980-2021:

$$I_y = \frac{N_y}{R_y} \%$$

Dove N_y è il numero di riferimenti neuroscientifici citati da articoli di filosofia pubblicati nell'anno y e R_y è il numero totale di riferimenti citati da articoli di filosofia pubblicati nello stesso anno. La fig. 1 mostra l'andamento di I_y nel tempo.

L'andamento segue una curva a forma di “S” che ricorda una curva logistica: partendo da un'incidenza molto bassa, intorno allo 0% all'inizio del periodo di osservazione, vediamo un aumento quasi esponenziale tra la metà degli anni '90 e la metà degli anni 2000, quando la percentuale passa dallo 0,7% del 1995 al 2,2% del 2005 (un aumento di tre volte in 10 anni). In seguito, la crescita decelera e, dopo il 2010, raggiunge un plateau con un'incidenza media intorno al 3%. L'incidenza massima viene raggiunta nel 2018 con il 4,4%.

Ci si potrebbe domandare se l'accresciuto interesse dei filosofi per le neuroscienze sia in gran parte determinato dall'accresciuto protagonismo delle neuroscienze rispetto ad altre discipline nella scienza in generale. La nostra risposta è: “probabilmente no”. Infatti, il peso delle pubblicazioni classificate come NEUROSCIENCES nell'intero database WoS aumenta fino a circa il 2005, per poi diminuire leggermente, mentre proprio intorno al 2005 il peso delle citazioni dei filosofi alle riviste NEUROSCIENCES supera il peso relativo delle neuroscienze (vedi fig. 3).

L'indicatore aggregato di cui alla fig. 2, tuttavia, oscura le differenze nel comportamento citazionale delle sedici riviste filosofiche da noi prese in esame. La fig. 4 mostra perciò l'andamento disaggregato per famiglia di riviste. I dati disaggregati rivelano notevoli differenze di comportamento tra gruppi di riviste. Anche se in tutte le famiglie di riviste la visibilità della letteratura neuroscientifica cresce nel tempo, le riviste di filosofia analitica risultano essere quelle dove la visibilità

un articolo a partire dal contenitore-rivista è un'operazione piuttosto controversa (cfr. tabb. 2-4), che solo in alcuni casi abbiamo potuto correggere. Eviteremo di ripeterla in ogni caso, così come eviteremo di precisare ogni volta che le riviste di filosofia a cui ci riferiamo sono solo una selezione da noi operata, ma invitiamo caldamente i lettori a tenere a mente queste specificazioni.

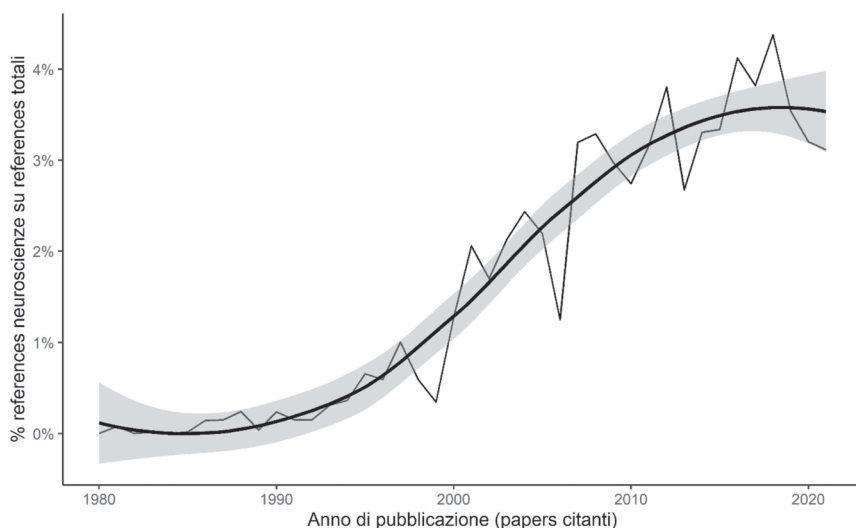


FIG. 2. Visibilità delle neuroscienze nella filosofia nel tempo. Asse X: anno di pubblicazione delle riviste citanti. Asse Y: Percentuale di citazioni a riviste di neuroscienze sul numero totale di citazioni presenti nelle riviste di filosofia (I_y). Linea di regressione polinomiale locale e intervalli di confidenza (aree grigie ombreggiate) sovrapposti al trend osservato (linea nera continua).

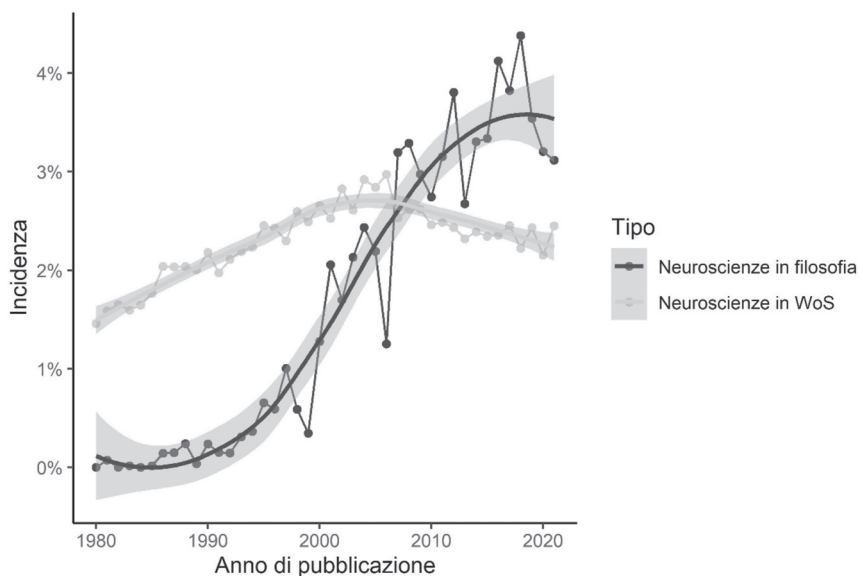


FIG. 3. Incidenza delle pubblicazioni di NEUROSCIENCES sul numero totale di pubblicazioni indicizzate in WoS (trend grigio chiaro) vs incidenza di citazioni neuroscientifiche nelle riviste di filosofia (trend nero).

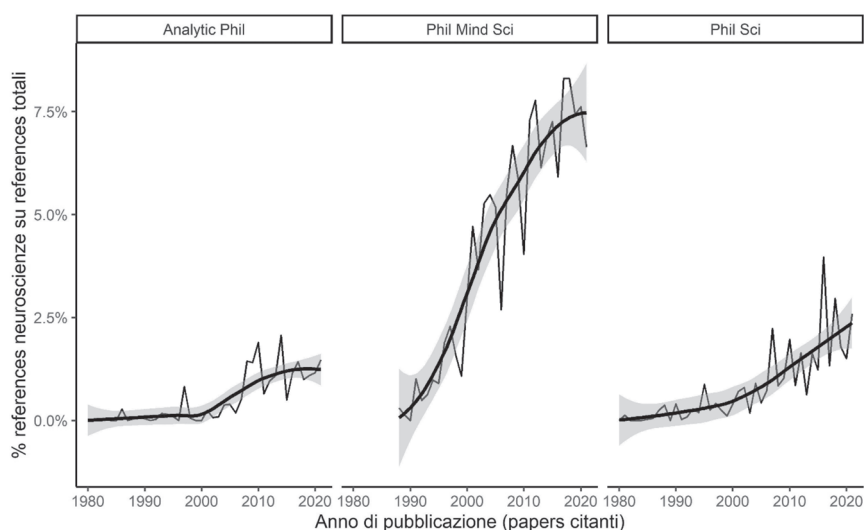


FIG. 4. Visibilità nel tempo delle neuroscienze in diverse famiglie di riviste di filosofia. Asse X: anno di pubblicazione delle riviste citanti. Asse Y: Percentuale di citazioni a riviste di neuroscienze sul numero totale di citazioni presenti nelle riviste di filosofia. Linee di regressione polinomiale locale (linee solide in grassetto) e intervalli di confidenza (aree grigie ombreggiate) sovrapposti al trend osservato (linee nere continue).

è più bassa (media 0,5%, massima nel 2014, 2,1%), mentre quelle di filosofia delle scienze della mente presentano la visibilità più alta (media 4,3%, incidenza massima nel 2017-2018, 8,3%, più di quattro volte la visibilità massima delle riviste di filosofia analitica). Nel mezzo, le riviste di filosofia della scienza mostrano una media dello 0,8% e un picco del 4,0% nel 2016.

La tabella 2 riporta le 10 riviste di NEUROSCIENCES più citate. *Behavioral and Brain Sciences* (BBS) è di gran lunga la rivista più citata con 5.725 citazioni. Tuttavia, l'esame attento degli articoli apparsi su questa rivista che hanno attirato il maggior numero di citazioni da riviste di filosofia rivela che, in realtà, si tratta di articoli scritti da filosofi (per es. Block, 1995; Searle, 1980; Clark, 2013; Fodor, 1980). Riteniamo quindi che le citazioni a BBS siano per la maggior parte dei casi di falsi positivi e, di conseguenza, abbiamo rimosso questa rivista dall'elenco (e dal calcolo di I_y nelle sezioni precedenti). Le restanti 10 riviste nella 'top ten' raccolgono da sole il 50,2% di tutte le citazioni a riviste neuroscientifiche presenti nel corpus filosofico. La maggior parte di esse sono riviste ad alto impatto, i cui Impact Factor si trovano nel primo quartile della categoria. Un ruolo di primo piano è svolto dalle riviste che pubblicano articoli teorici e di revisione della letteratura (ad esempio *Trends in Cognitive Sciences*, *Nature Reviews Neuroscience*).

TAB. 2. *Le 10 riviste neuroscientifiche più citate nelle riviste di filosofia. Il Journal Impact Factor e il quartile sono tratti dal Journal Citation Report di Clarivate per l'anno 2020. Il quartile è relativo alla distribuzione nella categoria WoS NEUROSCIENCES*

Posizione	Rivista neuroscientifica	Citazioni	JIF (2020)	JIF (Q)
0	Behavioral and Brain Sciences	5725	12.579	Q1
1	Trends in Cognitive Sciences	3882	20.229	Q1
2	Journal of Neuroscience	1242	6.167	Q1
3	Nature Neuroscience	1219	24.884	Q1
4	Nature Reviews Neuroscience	1197	34.870	Q1
5	Neuron	1148	17.173	Q1
6	Neuropsychologia	1087	3.139	Q2
7	NeuroImage	927	6.556	Q1
8	Brain	806	13.501	Q1
9	Journal of Cognitive Neuroscience	764	3.225	Q3
10	Vision Research	649	1.886	Q4

Inoltre, l'elenco prefigura un marcato interesse per l'aspetto cognitivo delle neuroscienze (rispetto a quello molecolare e cellulare; cfr. 5.3).

Le riviste offrono una prima indicazione del tipo di temi neuroscientifici che attirano l'attenzione dei filosofi. Per fornire una valutazione più precisa, tuttavia, consideriamo i 10 articoli neuroscientifici più citati, riportati nella tabella 3. Il numero totale di citazioni raccolte da questi articoli in tutte le sedici riviste (colonna [Cits in ϕ]) è ulteriormente suddiviso per famiglia di riviste, rivelando che la densità di citazioni neuroscientifiche è diversa nelle tre famiglie: è più bassa nelle riviste di filosofia analitica (15.093 articoli totali, che citano un totale di 1.166 articoli neuroscientifici distinti); intermedia nelle riviste di filosofia della scienza (16.070 articoli totali, che citano un totale di 5.045 articoli neuroscientifici distinti); e più alta nelle riviste di filosofia delle scienze della mente (7.841 articoli totali, che citano un totale di 9.382 articoli neuroscientifici distinti). Ciò significa che le citazioni alle neuroscienze nelle riviste di filosofia analitica sono più "pesanti" di quelle nelle riviste di filosofia delle scienze della mente, perché le prime puntano a un insieme di articoli più ridotto rispetto alle seconde. La colonna [Cits in WoS] riporta anche il numero totale di citazioni che questi articoli raccolgono nell'intero database: questo indicatore fornisce una misura dell'impatto di questi articoli nella letteratura scientifica complessiva.

Tra gli articoli pubblicati in riviste neuroscientifiche di particolare interesse per i filosofi, uno, il secondo più citato, è scritto da un filosofo, Shaun Gallagher. Numerosi altri lavori (4, 5, 6, 7b, 9a) trattano dei neuroni specchio, la cui scoperta e interpretazione ha influenzato profondamente il dibattito filosofico sulla teoria della mente. Nel terzo articolo più citato, Benjamin Libet racconta un celebre esperimento in cui, mostrando come sia riuscito ad anticipare semplici comportamenti

sulla base di dati neurali, ha messo in discussione la nozione di libero arbitrio, diventando così una pietra miliare dei dibattiti in neuroetica ma anche in filosofia dell'azione. L'articolo più citato è invece relativamente recente: insieme ad altri lavori inclusi nella lista (7a, 9b, 10), fa parte del popolarissimo programma di ricerca sul “free-energy principle” inaugurato dal neuroscienziato Karl Friston, le cui ramificazioni hanno avuto un impatto significativo sulla filosofia della mente, probabilmente a causa della sua ambiziosa promessa di spiegare il funzionamento del cervello, la vita e l'entropia stessa in un unico quadro unificato.

Una visione strutturale della letteratura neuroscientifica citata nelle riviste filosofiche è rappresentata nella mappa bibliometrica accessibile tramite il QR Code riportato in Figura 5a. Questa mappa è prodotta tramite una variante dell'analisi di co-citazionale standard (Petrovich, 2021): ogni nodo della mappa rappresenta un articolo neuroscientifico che riceve almeno 10 citazioni nelle riviste di filosofia (N=290), mentre la forza del legame che collega ogni coppia di nodi è pari al numero di articoli di riviste di filosofia che citano entrambe le pubblicazioni in riviste neuroscientifiche. Quindi, se due articoli neuroscientifici sono citati insieme da 10 articoli di filosofia, la forza del legame che li collega sarà pari a 10. L'algoritmo di *layout* del software posiziona i nodi in base alla loro somiglianza co-citazionale, in modo che le pubblicazioni frequentemente co-citate siano vicine sulla mappa, mentre le pubblicazioni raramente co-citate siano distanti. Infine, il colore dei nodi corrisponde alla comunità a cui il nodo è assegnato dall'algoritmo di *clustering* di VOSviewer (Waltman *et al.*, 2010).

Tale algoritmo individua 7 comunità. Di queste, le tre principali sono chiaramente distinguibili anche a occhio nudo (cf. la mappa raggiungibile dal QR Code indicato in fig. 5b). Queste 7 comunità corrispondono a temi delle neuroscienze che attirano l'attenzione dei filosofi. Il viola rappresenta il già citato programma di ricerca sul *free energy principle*, il rosso si occupa dello studio della coscienza, il blu dei neuroni specchio e della cognizione sociale, il giallo del corpo e dell'azione, l'azzurro del sé, il verde degli studi sullo sviluppo.

Tra il 1980 e il 2021, 4.281 articoli pubblicati nelle sedici riviste di filosofia esaminate citano almeno un articolo di una rivista neuroscientifica. Abbiamo considerato rilevanti per un'ulteriore analisi quelli nei quali almeno il 20% dei riferimenti bibliografici rimandano a riviste di neuroscienze (N=712).

La scelta di una soglia per selezionare un insieme di articoli rilevanti è inevitabilmente arbitraria. Tuttavia, abbiamo riscontrato che il 20% è un buon bilanciamento tra il rischio di falsi positivi (articoli in riviste di filosofia che mostrano un'alta percentuale non perché si confrontano con le neuroscienze, ma perché citano pochissimi riferimenti, che si dà il caso siano neuroscientifici) e quello di falsi negativi (articoli di filosofia che si interessano di neuroscienze ma non raggiungono la soglia perché,



(a)



(b)

FIG. 5a. QR Code che rimanda alla mappa di co-citazione di articoli neuroscientifici citati in riviste di filosofia. Parametro di risoluzione = 1,00, sono mostrati solo i collegamenti con forza >2 . La dimensione dei nodi è proporzionale al numero di citazioni che gli articoli ricevono nelle riviste di filosofia. Visualizzazione interattiva a colori disponibile su <https://tinyurl.com/y3axgods>.

FIG. 5b. QR Code che rimanda mappa di accoppiamento bibliografico degli articoli di filosofia che citano riviste di neuroscienze. Parametro di risoluzione = 1,00, sono mostrati solo i collegamenti con forza >4 . La dimensione dei nodi è proporzionale alla percentuale di riferimenti neuroscientifici citati nella bibliografia. Visualizzazione interattiva disponibile su <https://tinyurl.com/y6vbbgoj>.

in proporzione, citano più letteratura filosofica). In ogni caso, i risultati sono robusti anche a soglie più basse⁴.

Per mappare la struttura di questo corpus, abbiamo utilizzato la tecnica del *bibliographic coupling*, che misura la somiglianza tra gli articoli rispetto al numero di riferimenti bibliografici che essi condividono, cioè sulla base della sovrapposizione tra le loro bibliografie. Nella mappa accessibile tramite il QR Code della fig. 5b, ogni nodo rappresenta un articolo su riviste filosofiche la cui bibliografia consti di almeno il 20% di articoli apparsi su riviste di NEUROSCIENCES. La forza del legame tra i nodi è proporzionale all'intensità dell'accoppiamento bibliografico tra ogni coppia di articoli. Come per la figura 5a, la distanza tra i nodi è inversamente proporzionale alla loro somiglianza, per cui gli articoli che condividono molti riferimenti bibliografici risultano posizionati più vicini sulla mappa⁵.

⁴ Abbiamo provato a costruire una mappa con una soglia più bassa (10% di citazioni a riviste di neuroscienze) e constatato che la struttura delle comunità rimane immutata. Metodi alternativi per delineare il corpus in base ai metadati (per es. includere solo gli articoli che presentano termini come “neuroscienze” nel titolo, nelle keywords o nell’abstract) hanno prodotto invece un numero eccessivo di falsi negativi.

⁵ Si noti che in quest’analisi vengono considerati *tutti* i riferimenti citati dal campione, non solo quelli che puntano a riviste neuroscientifiche, onde evitare che gli

L'algoritmo di *clustering* individua 10 comunità, che corrispondono alle diverse aree in cui i filosofi si interfacciano con le neuroscienze. Sulla base di un esame manuale degli articoli che le compongono, il cluster rosso sembra individuare i dibattiti inerenti alla coscienza e all'attenzione; il giallo alla cognizione motoria e sociale; il viola al *predictive processing* e al *free-energy principle*; il verde alle questioni epistemologiche nelle neuroscienze; l'azzurro alla cognizione corporea; l'arancione al rapporto tra conscio e inconscio e al sé; il blu scuro agli affetti e all'etica; il marrone alla visione; il rosa alla percezione; e il rosa scuro all'enattivismo. Alcuni argomenti corrispondono perfettamente a comunità corrispondenti nell'ambito delle neuroscienze citate in filosofia (fig. 5a): in particolare la coscienza, il *free-energy principle* e la cognizione sociale.

Anche se per ragioni di spazio non possiamo riportare tutte le analisi, abbiamo constatato come nello stesso periodo (1980-2020), il flusso di citazioni che va dalle riviste di neuroscienze alle riviste filosofiche del nostro corpus registra un incremento relativo analogo a quello delle citazioni neuroscientifiche presenti sulle riviste filosofiche (fig. 2). Risultati analoghi si ottengono se si disaggregano le riviste filosofiche da noi prese in esame nelle tre famiglie: la visibilità *delle* neuroscienze nelle tre famiglie di riviste filosofiche (filosofia delle scienze della mente > filosofia della scienza > filosofia analitica; cfr. fig. 4) si riflette nella stessa gerarchia di visibilità degli articoli pubblicati in quelle riviste entro la letteratura neuroscientifica. Si noti però che il flusso di citazioni che dalle riviste di neuroscienze punta al sottoinsieme di 16 riviste di filosofia da noi prese in considerazione è di diversi ordini di grandezza minore – un dislivello che permanerebbe anche normalizzando la quantità assai inferiore di riviste e pubblicazioni filosofiche prese in esame.

Ci pare tuttavia interessante indicare, tra gli articoli apparsi nelle riviste filosofiche da noi prese in esame, i dieci che hanno ricevuto più citazioni nelle riviste di neuroscienze (tab. 4). È interessante constatare che c'è un autore che compare sia nella tabella 3 che nella tabella 4, il neuroscienziato italiano Vittorio Gallese. Vale la pena notare che, mentre gli articoli apparsi sulle riviste di neuroscienze che hanno ricevuto maggiore attenzione da parte dei filosofi sono stati scritti quasi tutti da neuroscienziati di professione (con l'unica eccezione del filosofo Shaun Gallagher; si veda la tab. 3), una buona parte degli articoli su riviste di filosofia a ricevere molte citazioni dalle riviste di neuroscienze sono scritti da neuroscienziati (1, 2, 3, 6a, 6b, 7b, 8, 9a nella tab. 4). Tra le altre cose, ciò suggerisce che denominare un articolo 'filosofico' o 'neuroscientifico' soltanto in virtù della sede di pubblicazione possa

articoli mostrino una somiglianza eccessivamente elevata e quindi siano riuniti in un unico cluster privo di struttura interna.

TAB. 3. *Articoli apparsi su riviste neuroscientifiche che attraggono il maggior numero di citazioni nelle riviste di filosofia. Di ogni articolo è riportato solo il primo autore. Il numero totale di citazioni in WoS è calcolato al 2022. Il cluster è basato sulla soluzione di clustering della mappa relativa alla figura 5a*

#	Primo autore	Anno	Titolo	Rivista	Cits in WoS	Cits in fil. scienze mente	Cits in fil. scienza anal.	Cits Cluster
1	Friston, KJ	2010	The free-energy principle: a unified brain theory?	Nature Neuroscience	2447	126	74	5 (viola)
2	Gallagher, S	2000	Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science	Trends in Cognitive Sciences	1182	71	68	3 0 4 (giallo)
3	Libet, B	1983	Time of conscious intention to act in relation to onset cerebral-activity	Brain	1070	68	56	9 3 4 (giallo)
4	Rizzolatti, G	2004	The mirror-neuron system	Annual Review of Neuroscience	4000	63	50	12 1 3 (blu)
5	Gallese, V	1998	Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading	Trends in Cognitive Sciences	1381	62	47	13 2 3 (blu)
6	Gallese, V	1996	Action recognition in the premotor cortex	Brain	2572	59	44	11 4 3 (blu)
7a	Friston, KJ	2009	The free-energy principle: a rough guide to the brain?	Trends in Cognitive Sciences	722	56	30	21 5 5 (viola)
7b	De Jaegher, H	2010	Can social interaction constitute social cognition?	Trends in Cognitive Sciences	399	56	43	13 0 3 (blu)
8	Thompson, E	2001	Radical embodiment: neural dynamics and consciousness	Trends in Cognitive Sciences	386	54	41	9 4 6 (azzurro)
9a	Rizzolatti, G	1996	Premotor cortex and the recognition of motor actions	Cognitive Brain Research	2257	53	46	6 1 3 (blu)
9b	Rao, RPN	1999	Predictive coding in the visual cortex: a functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects	Nature Neuroscience	2200	53	26	4 5 (viola)
10	Bruineberg, J	2014	Self-organization, free energy minimization, and optimal grip on a field of affordances	Frontiers in Human Neuroscience	190	50	23	26 1 5 (viola)

Tab. 4. *Articoli apparsi nelle riviste di filosofia considerate che attraggono più citazioni nelle riviste di neuroscienze. Di ogni articolo è riportato solo il primo autore. Il numero totale di citazioni in WoS è calcolato al 2022*

#	Primo autore	Anno	Titolo	Rivista	Famiglia	Cit.	Cit. in WoS
1	Ramachandran, V	2001	Synaesthesia – A window into perception, thought and language	Journal of Consciousness Studies	Phil Mind Sci	123	669
2	Gallese, V	2001	The ‘shared manifold’ hypothesis – From mirror neurons to empathy	Journal of Consciousness Studies	Phil Mind Sci	98	463
3	Friston, KJ	2007	Free-energy and the brain	Synthese	Phil Sci	73	268
4	Lutz, A	2003	Neurophenomenology – Integrating subjective experience and brain dynamics in the neuroscience of consciousness	Journal of Consciousness Studies	Phil Mind Sci	44	220
5	Hohwy, J	2016	The Self-Evidencing Brain	Nous	Analytic Phil	39	194
5	Allen, M	2018	From cognitivism to autopoiesis: towards a computational framework for the embodied mind	Synthese	Phil Sci	39	127
6a	Jeannerod, M	2004	Agency, simulation and self-identification	Mind & Language	Phil Mind Sci	31	100
6b	McFadden, J	2002	Synchronous firing and its influence on the brain’s electromagnetic field – Evidence for an electromagnetic field theory of consciousness	Journal of Consciousness Studies	Phil Mind Sci	31	87
7a	Sperber, D	2002	Pragmatics, modularity and mind-reading	Mind & Language	Phil Mind Sci	30	339
7b	Hausser, M	2007	A dissociation between moral judgments and justifications	Mind & Language	Phil Mind Sci	30	286
8	Dehaene, S	2001	Precis of the number sense	Mind & Language	Phil Mind Sci	28	207
9a	Haggard, P	2001	Conscious intention and brain activity	Journal of Consciousness Studies	Phil Mind Sci	26	217
9b	Scholl, BJ	1999	Modularity, development and ‘theory of mind’	Mind & Language	Phil Mind Sci	26	154
10	Jacob, P	2008	‘Mirror neurons’ or ‘concept neurons’?	Mind & Language	Phil Mind Sci	25	95
10	Bratman, ME	1992	Shared cooperative activity	Philosophical Review	Analytic Phil	25	382
10	Van Gelder, T	1995	What cognition might be, if not computation	Journal of Philosophy	Analytic Phil	25	319

costituire una fallacia metodologica per le inferenze a partire dai dati bibliometrici. Torneremo a rifletterci nelle conclusioni.

5.2. La distinzione tra filosofia delle neuroscienze e neurofilosofia

In apertura del nostro questionario abbiamo presentato esplicitamente la distinzione tra Filosofia delle Neuroscienze (FdN) e Neurofilosofia (NF), riassumendo la caratterizzazione che ne offre la *Stanford Encyclopedia* (Bickle *et al.*, 1999/2019). Il 59% del campione indica che sia FdN che NF sono “ABBASTANZA RILEVANTI” o “MOLTO RILEVANTI” per i loro interessi di ricerca, suggerendo che FdN e NF non siano di fatto appannaggio di comunità di ricerca disgiunte. Quando è stata chiesta la loro opinione in merito, gli intervistati erano piuttosto fiduciosi che la distinzione fosse valida in teoria (80%), ma erano divisi sulla sua efficacia in pratica (47% contro 53%). Le risposte alle domande aperte (facoltative) riguardanti gli autori, le pubblicazioni e gli argomenti più rilevanti che caratterizzano FdN e NF evidenziano divergenze significative per quanto riguarda gli autori e le pubblicazioni, mentre gli argomenti si sovrappongono parzialmente.

Per quanto riguarda le pubblicazioni, quelle costantemente percepite come più rilevanti per la FdN sono il libro *Explaining the Brain* di Carl Craver (indicato dalla metà degli intervistati), *After Phrenology* di Michael L. Anderson (25%) e *Mental Mechanisms* di William Bechtel (20%); mentre l'unico contributo alla NF che emerge in modo robusto è proprio il libro che ha inventato e reso popolare il termine, *Neurophilosophy* di Patricia S. Churchland, indicato dalla metà degli intervistati. Per quanto riguarda gli autori, oltre a quelli dei libri precedentemente citati, gli intervistati hanno indicato come rilevanti per la FdN i nomi di John Bickle, Felipe De Brigard, Colin Klein, Jacqueline Sullivan e il neuroscienziato Russell Poldrack; mentre per la NF i nomi più citati sono stati quelli dei coniugi Paul e Patricia Churchland, Daniel Dennett, Andy Clark, Ned Block, Jesse Prinz e Gualtiero Piccinini. Per quanto riguarda gli argomenti, alcuni sono percepiti come tipici di FdN (ad esempio spiegazioni, meccanismi, inferenza inversa) o NF (ad esempio incarnazione, libero arbitrio); ma altri figurano in entrambi gli elenchi (coscienza, rappresentazioni), suggerendo che la divisione del lavoro tra FdN e NF sia tutt'altro che netta.

Per quanto riguarda le sedi di pubblicazione, agli intervistati è stato chiesto di valutare se fosse più probabile che certe riviste (vedi tab. 1) pubblicassero articoli di FdN o NF in una scala da MOLTO IMPROBABILE (che abbiamo equiparato a -3) a MOLTO PROBABILE (+3). Se la distinzione si riflettesse nelle sedi di pubblicazione, ci aspetteremmo di trovare due gruppi di riviste, uno specializzato in FdN e l'altro in NF. Dai dati emerge

invece un quadro diverso. Nella figura 6, gli assi *X* e *Y* corrispondono alla probabilità stimata media che una certa rivista ospiti articoli di FdN o NF, rispettivamente. Se le riviste fossero state divise in due gruppi in base alla loro specializzazione, ci saremmo aspettati che le riviste NF si concentrassero nel secondo quadrante (alta probabilità per NF, bassa per FdN) e le riviste FdN nel quarto quadrante (bassa probabilità per NF, alta per FdN). Invece, le riviste si distribuiscono intorno alla bisettrice del primo e del terzo quadrante, suggerendo che il nostro campione distingue piuttosto tra le riviste “neuro-ospitali” (quelle che sono interessate sia a FdN che a NF) e riviste “neuro-inospitali” (poco interessate tanto a FdN quanto a NF). Si noti che le riviste di neuroscienze incluse nell’indagine sono tutte concentrate nel terzo quadrante, il che indica che il nostro campione *non* le percepisce come accoglienti nei confronti dei dibattiti filosofici.

Si noti, tuttavia, che la posizione delle riviste è incerta in due sensi. In primo luogo, la deviazione standard su entrambi gli assi è piuttosto alta per tutte le riviste, a indicare che le risposte degli intervistati non sempre convergono. In secondo luogo, non tutte le riviste sono egual-

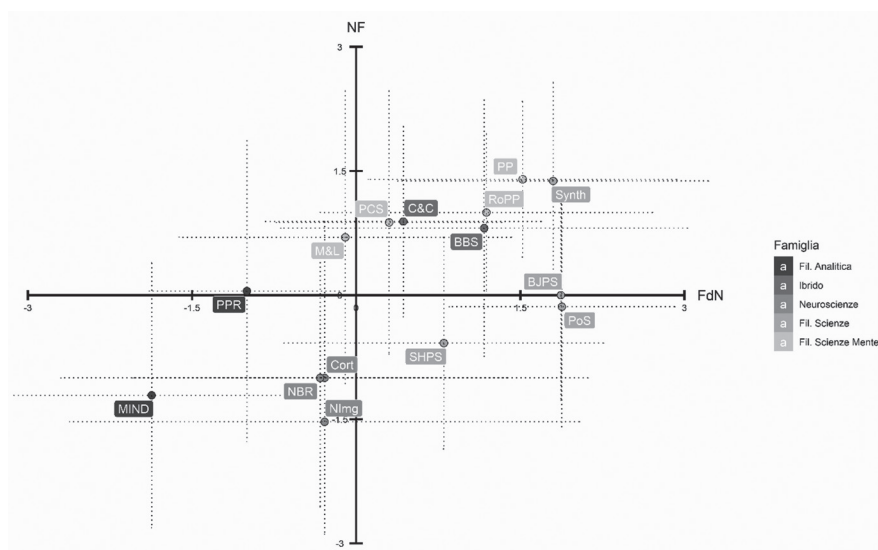


FIG. 6. Grafico a dispersione delle riviste lungo le dimensioni NF e FdN. Le riviste sono rappresentate come punti: le coordinate *X* e *Y* rappresentano la media della probabilità stimata che possano pubblicare rispettivamente articoli di FdN e di NF. Le linee tratteggiate rappresentano la deviazione standard delle due medie, in modo che la dimensione delle croci rifletta la dispersione dei valori intorno alla media, fornendo una misura del consenso (croce più piccola) o del dissenso (croce più larga) tra gli intervistati. La tonalità di grigio indica la famiglia delle riviste (vedi legenda a destra). NBR = Neuroscience and Biobehavioral Review; Cor = Cortex; Nimg = Neuroimage; BBS = Behavioral and Brain Sciences; C&C = Consciousness and Cognition. Per gli acronimi delle altre riviste si rimanda alla tabella 1.

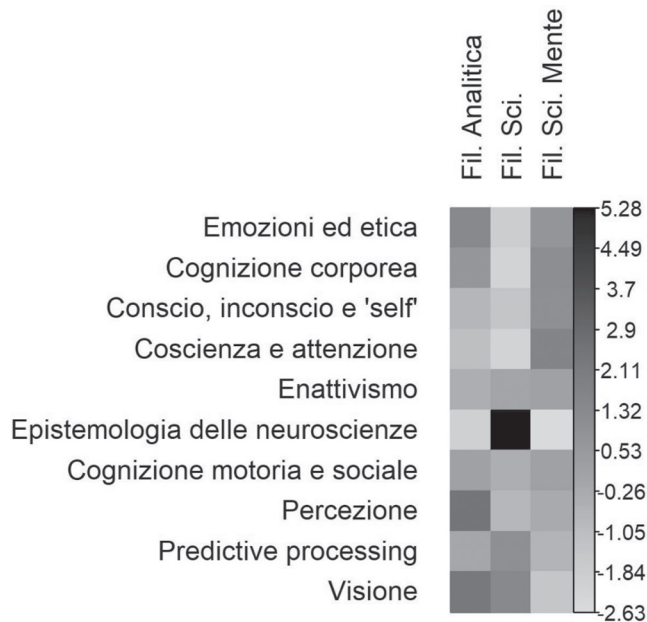


FIG. 7. Grafico di associazione tra famiglie di riviste e argomenti. Il colore rappresenta la forza di associazione (misurata dai residui di Pearson del test Chi-quadrato, vedi Agresti, 2007) tra le famiglie di riviste e gli argomenti della figura 5b. I toni più scuri indicano un'associazione positiva (le riviste pubblicano articoli su quell'argomento più di quanto previsto in base all'ipotesi nulla), i toni più chiari un'associazione negativa (le riviste pubblicano articoli su quell'argomento meno di quanto previsto in base all'ipotesi nulla).

mente note al campione: il numero di persone che hanno risposto “NON so” varia molto tra le riviste, essendo più basso per *Synthese* e più alto per le riviste di neuroscienze, che risultano essere piuttosto sconosciute agli intervistati (circa il 40% degli intervistati ha dichiarato di non saper giudicare se pubblicassero FdN o NF).

L'unica tendenza che possiamo cautamente estrapolare dalla figura 6 è che le riviste di filosofia della scienza sono (percepiti come) più accoglienti nei confronti della FdN che della NF. Per esplorare ulteriormente questa ipotesi, abbiamo verificato se i cluster di articoli delle riviste di filosofia che si occupano di neuroscienze (fig. 5b) hanno una maggiore probabilità di apparire in una delle tre famiglie di riviste. In effetti, il correlogramma della Figura 7 mostra che gli articoli relativi all'epistemologia delle neuroscienze sono rappresentati in modo preponderante nelle riviste di filosofia della scienza. Poiché questo cluster può essere chiaramente attribuito a FdN piuttosto che a NF, consideriamo questo risultato come un moderato sostegno alla tesi di Bickle secondo cui FdN va intesa come una nicchia emergente della filosofia della scienza. Altri argomenti, invece, sono associati soltanto lievemente alle famiglie di

riviste, mostrando che sono piuttosto uniformemente sparsi tra le sedi di pubblicazione.

Si noti che, avendo presentato la distinzione tra FdN e NF esplicitamente all'apertura del nostro questionario, potremmo aver indotto i partecipanti a enfatizzare le loro differenze. Il fatto che nonostante questa 'spintarella' non emerga una nitida dissociazione corrobora l'impressione che, indipendentemente da quanto sia pregnante sul piano teorico, la distinzione non corrisponda a una divisione sociologica tra sotto-comunità scientifiche ben distinte.

5.3. La mediazione della psicologia

Gli articoli e gli argomenti che emergono dalla tabella 3 e dalla figura 5a suggeriscono che l'interesse dei filosofi per le neuroscienze sia effettivamente circoscritto a temi che hanno una rilevanza diretta per la cognizione piuttosto che ad altre aree più 'biologiche' e 'mediche' delle neuroscienze.

Tale impressione è confermata dall'analisi bibliometrica. Nella figura 8 forniamo una rappresentazione visiva della *bibliographic coupling similarity* tra le sedici riviste di filosofia del nostro campione (in alto a sinistra) e le riviste appartenenti alla categoria WoS NEUROSCIENCES, distinguendo tra quelle classificate anche in ambito psicologico-comportamentale (PSYCHOLOGY o BEHAVIORAL SCIENCES – in giallo), quelle classificate anche in una categoria biomedica (BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY, CELL BIOLOGY, o BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS, in azzurro) e le altre (in viola). La distanza tra le riviste sulla mappa si basa sulla somiglianza della loro 'dieta bibliografica', ovvero sulla probabilità che esse citino le stesse riviste: le riviste che citano riviste simili sono posizionate più vicine sulla mappa, mentre le riviste con diete bibliografiche diverse sono posizionate lontano. La mappa mostra che l'attenzione dei filosofi è in gran parte concentrata sulle "neuroscienze del piano superiore", con un interesse quasi nullo per le neuroscienze molecolari e cellulari. Lontano dalle riviste filosofiche, a sud della mappa, si trovano riviste come il *Journal of Neuroendocrinology* o il *Journal of Neurocytology*. Il punto azzurro più vicino al cluster della filosofia è la rivista *Biosemiotics*, che impiega alcune intuizioni della semiotica (una scienza sociale vicina alla filosofia, che studia i segni nella comunicazione umana) ai segnali cellulari e molecolari. Leggermente più vicino al centro, un altro punto azzurro è *Molecular Psychiatry*, la cui rilevanza per i filosofi è però probabilmente dovuta alla sua appartenenza a un'altra categoria, PSYCHIATRY – un interesse di lunga data dei filosofi della scienza. Scorrendo la mappa si scopre anche un altro cluster piuttosto lontano dal radar dei filosofi, a est, che riguarda la neurologia e la neurochirurgia



FIG. 8. QR Code che rimanda a un'elaborazione basata sulla mappa di bibliographic coupling a livello delle riviste (Pannello A: generale; riviste Pannello B: zoom in). I nodi rappresentano 489 riviste (ma sulla mappa sono presenti soltanto le 431 riviste mutualmente interconnesse, cioè il “principal component” della rete bibliometrica); in viola le 401 riviste classificate unicamente come NEUROSCIENCES; in giallo le 71 riviste classificate sia in NEUROSCIENCES che in PSYCHOLOGY/BEHAVIORAL SCIENCES; in azzurro le 30 classificate sia in NEUROSCIENCES che in una categoria biomedica (BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY, CELL BIOLOGY, o BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS); in rosso le 5 riviste di filosofia analitica; in blu le 5 di filosofia della scienza; in verde le 6 di filosofia delle scienze della mente. Visualizzazione interattiva disponibile su <https://tinyurl.com/2prk7sro>.

(il punto viola più a est nella Figura 8 rappresenta la rivista *Progress in Neurological Surgery*)⁶.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Combinando i risultati di un questionario con l'analisi dei dati bibliometrici, in questo contributo abbiamo mostrato come l'interesse dei filosofi nei confronti delle neuroscienze sia cresciuto nel tempo a ritmo sostenuto. D'altra parte, l'esame degli articoli pubblicati su riviste filosofiche che ottengono molte citazioni nelle neuroscienze ha rivelato come molti siano in realtà scritti da neuroscienziati, piuttosto che da filosofi. Possiamo quindi concluderne che, se i filosofi sono molto interessati alle neuroscienze, i neuroscienziati d'altra parte *ignorino* la filosofia? La risposta a questa domanda dipende ovviamente da cosa intendiamo per “filosofia”. Se intendiamo “ciò che viene fatto dai filosofi professionisti”, le nostre analisi sostengono fortemente una risposta positiva. Questo, tuttavia, non significa necessariamente che i neuroscienziati ignorino la “filosofia” in senso ampio. Le riviste neuroscientifiche sono

⁶ Le riviste di neurochirurgia sono tuttavia citate piuttosto di frequente dalle riviste filosofiche di ambito bioetico/neuroetico (Leefman *et al.*, 2016).

infatti piene di discussioni sugli aspetti fondamentali e sulle implicazioni delle neuroscienze. Pertanto, un'interpretazione più plausibile è che i neuroscienziati si facciano da soli la propria filosofia, piuttosto che appaltarla ai filosofi o co-costruirla con essi. Sebbene le iniziative esistenti come SSNAP o NMO possano modificare questa tendenza negli anni successivi, è verosimile che per portare la filosofia professionale all'attenzione dei neuroscienziati servano sforzi ben maggiori.

Inoltre, abbiamo dimostrato che la distinzione tra Filosofia delle Neuroscienze e Neurofilosofia, pur essendo molto chiara in teoria, diventa piuttosto sfumata nella pratica. Nei fatti, la maggior parte delle riviste è vista come ugualmente (in)ospitale rispetto a entrambe le attività. L'associazione rivista-argomenti suggerisce che gli articoli a carattere epistemologico (es. sull'inferenza inversa) siano particolarmente benvenuti nelle riviste di filosofia della scienza (generale), corroborando l'idea che la filosofia delle neuroscienze abbia trovato la sua nicchia all'interno della filosofia della scienza. Al contrario, piuttosto che a un'area di ricerca circoscritta, la Neurofilosofia sembra riferirsi a una tendenza pervasiva alla naturalizzazione in vari domini filosofi tradizionali – con l'eccezione di settori neurofilosofici come la “neuroetica” che stanno sviluppando una propria identità sub-disciplinare. Non essendo la Neurofilosofia unificata, la ricerca di un metodo neurofilosofico unificato (Klar, 2021) appare dunque forse pretestuosa.

Infine, abbiamo evidenziato come l'interesse dei filosofi per le neuroscienze sia piuttosto circoscritto alle neuroscienze cognitive/sistemiche, a discapito delle neuroscienze molecolari/cellulari, ma anche alla neurologia/neurochirurgia (anche se queste ultime ricevono maggiore attenzione da riviste filosofiche non incluse nel presente campione, specie quelle di ambito bioetico; cfr. Leefman *et al.*, 2016). In altre parole, la psicologia è la cinghia di trasmissione che collega la filosofia alle neuroscienze: se dovessimo collocare la filosofia delle neuroscienze su una versione aggiornata dell'esagono cognitivo (fig. 1), piuttosto che una connessione diretta tra filosofia e neuroscienze sarebbe più corretto rappresentarla come una linea curva che va dalla filosofia alle neuroscienze solo dopo essere passata dalla psicologia. Questa negligenza nei confronti delle neuroscienze biomediche può avere anche ripercussioni teoriche. Haueis (2018) ha messo in guardia contro i rischi della miopia cognitiva, ovvero il non considerare le funzioni biologiche delle strutture e dei processi cerebrali (ad esempio l'omeostasi), interpretandole invece in modo (errato) in termini psicologici.

Il nostro caso di studio fornisce anche alcuni spunti metodologici su come le relazioni tra filosofia e scienze possano essere indagate con metodi quantitativi. Non solo sottoscriviamo le avvertenze di Khelifaoui e colleghi (2021) sull'interpretazione dei flussi di citazioni, ma raccomandiamo inoltre agli analisti di non fermarsi al punto di vista panoramico offerto delle mappe o dagli indicatori bibliometrici, ma di

entrare nello specifico con analisi a grana fine che possano corroborare e sostanziare *qualitativamente* l'interpretazione dei risultati quantitativi. L'analisi a livello di articolo può infatti rivelare pattern anomali (come la sovrastima della visibilità delle *Behavioral and Brain Sciences* in filosofia dovuta ai contributi dei filosofi, o gli articoli pubblicati su riviste filosofiche da neuroscienziati), e consentire allo stesso tempo di valutare l'affidabilità di servizi di indicizzazione esterni, come la tassonomia delle categorie WoS. Inoltre, riteniamo che sia importante integrare sempre l'analisi quantitativa con il punto di vista degli attori che partecipano all'interazione filosofia/scienza, per esempio grazie a un questionario come quello utilizzato in questo studio.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Agresti, A. (2007). *An Introduction to Categorical Data Analysis* (2n Edition). New York: John Wiley & Sons.
- Ahlgren, P., Pagin, P., Persson, O., Svedberg, M. (2015). Bibliometric analysis of two subdomains in philosophy: Free will and sorites. *Scientometrics*, 103 (1), 4, pp. 7-73.
- Anderson, M.L. (2015). *After phrenology* (Vol. 547). Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Bechtel, W. (2008). *Mental mechanisms: Philosophical perspectives on cognitive neuroscience*. New York: Psychology Press.
- Bechtel, W., Abrahamsen, A., Graham, G. (1998). The life of cognitive science. In W. Bechtel, G. Graham (Eds.), *A Companion to Cognitive Science*. London: Blackwell, pp. 1-104.
- Bickle, J., Einstein, G. Hardcastle, V. (2000). Editors' Introduction. *Brain and Mind*, 1, pp. 1-6.
- Bickle, J., Mandik, P. Landreth, A. (1999/2019) The Philosophy of Neuroscience. In E. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <https://plato.stanford.edu/archives/fall2019/entries/neuroscience>.
- Bickle, J. (2003). Editor's Note. *Brain and Mind*, 4, 305.
- Bickle, J. (2019). Lessons for experimental philosophy from the rise and "fall" of neurophilosophy. *Philosophical Psychology*, 32 (1), pp. 1-22.
- Block, N. (1995). On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 18 (2), pp. 227-247.
- Bonino, G., Maffezoli, P., Petrovich, E., Tripodi, P. (2022). When philosophy (of science) meets formal methods: A citation analysis of early approaches between research fields. *Synthese*, 200 (2), pp. 177ss.
- Bourget, D., Chalmers, D.J. (2014). What do philosophers believe? *Philosophical Studies*, 170 (3), pp. 465-500.
- Calzavarini, F., Cevolani G. (2022). Abductive Reasoning in Cognitive Neuroscience: Weak and Strong Reverse Inference. *Synthese*.
- Clark, A. (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 36 (3), pp. 181-204.
- Churchland, P.S. (1986). *Neurophilosophy*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.

- Churchland, P.S. (1987). Epistemology in the age of neuroscience. *Journal of Philosophy*, 84 (10), pp. 544-553.
- Cooper, R.P., Shallice, T. (2010). Cognitive neuroscience: The troubled marriage of cognitive science and neuroscience. *Topics in Cognitive Science*, 2 (3), pp. 398-406.
- Craver, C.F. (2007). *Explaining the brain: Mechanisms and the mosaic unity of neuroscience*. Oxford: Clarendon Press.
- Ferretti, G., Viola, M. (2019). Filosofia e neuroscienze: andata e ritorno. *Sistemi Intelligenti*, 31 (2), pp. 211-234.
- Fodor, J.A. (1980). Methodological solipsism considered as a research strategy in cognitive psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, 3 (1), pp. 63-73.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books.
- Gold, I., Roskies, A.L. (2008). *Philosophy of neuroscience*. In M. Ruse (Ed.), *The Oxford handbook of philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 349-380.
- Haueis, P. (2018). Beyond cognitive myopia: a patchwork approach to the concept of neural function. *Synthese*, 195 (12), pp. 5373-5402.
- Janssen, A., Klein, C., Slors, M. (2017). What is a cognitive ontology, anyway?. *Philosophical Explorations*, 20 (2), pp. 123-128.
- Klar, P. (2021). What is neurophilosophy: Do we need a non-reductive form?. *Synthese*, 199 (1), pp. 2701-2725.
- Khelfaoui, M., Gingras, Y., Lemoine, M., Pradeu, T. (2021). The visibility of philosophy of science in the sciences, 1980-2018. *Synthese*, <https://doi.org/10.1007/s11229-021-03067-x>.
- Leefmann, J., Levallois, C., Hildt, E. (2016). Neuroethics 1995-2012. A bibliometric analysis of the guiding themes of an emerging research field. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 336.
- Leydesdorff, L., Hammarfelt, B., Salah, A. (2011). The structure of the Arts & Humanities Citation Index: A mapping on the basis of aggregated citations among 1,157 journals. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62 (12), pp. 2414-2426.
- Malaterre, C., Chartier, J.F., Pulizzotto, D. (2019). What is this thing called philosophy of science? A computational topic-modeling perspective, 1934-2015. *HOPOS: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science*, 9 (2), pp. 215-249.
- Malaterre, C., Chartier, J.F., Lareau, F. (2020). The recipes of Philosophy of Science: Characterizing the semantic structure of corpora by means of topic associative rules. *Plos one*, 15 (11), e0242353.
- Moravcsik, M.J., Murugesan, P. (1975). Some Results on the Function and Quality of Citations. *Social Studies of Science*, 5 (1), pp. 86-92.
- Nathan, M.J., Del Pinal, G. (2017). The future of cognitive neuroscience? Reverse inference in focus. *Philosophy Compass*, 12 (7), e12427.
- Noichl, M. (2019). Modeling the structure of recent philosophy. *Synthese*, <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02390-8>.
- Petrovich, E. (2018). Accumulation of knowledge in para-scientific areas: The case of analytic philosophy. *Scientometrics*, 116 (2), pp. 1123-1151.
- Petrovich, E. (2021). Science Mapping and Science Maps. *Knowledge Organization*, 48 (7-8), pp. 535-562.

- Petrovich, E., Buonomo, V. (2018). Reconstructing Late Analytic Philosophy. A Quantitative Approach. *Philosophical Inquiries*, 6 (1), pp. 151-181.
- Poldrack, R.A. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data?. *Trends in Cognitive Sciences*, 10 (2), pp. 59-63.
- Price, C.J., Friston, K.J. (2005). Functional ontologies for cognition: The systematic definition of structure and function. *Cognitive Neuropsychology*, 22 (3-4), pp. 262-275.
- Roskies, A. (2002). Neuroethics for the new millenium. *Neuron*, 35 (1), pp. 21-23.
- Searle, J.R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3 (3), pp. 417-424.
- State of the Art Committee (1978). Cognitive Science, 1978. *Report of the state of the art committee to the advisors of the Alfred P. Sloan foundation*, http://www.cbi.umn.edu/hostedpublications/pdf/CognitiveScience1978_OCR.pdf.
- van Eck, N.J., Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84 (2), pp. 523-538.
- Van Raan, A.F.J. (1998). In matters of quantitative studies of science the fault of theorists is offering too little and asking too much. *Scientometrics*, 43 (1), pp. 129-139, <https://doi.org/10.1007/BF02458401>.
- Viola, M. (2023). *La mente nel cervello. Introduzione all'ontologia cognitiva*. Torino: Rosenberg & Sellier.
- Waltman, L., van Eck, N.J., Noyons, E.C.M. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics*, 4 (4), pp. 629-635.
- Wray, K.B. (2010). Philosophy of science: What are the key journals in the field? *Erkenntnis*, 72, pp. 423-430.
- Zeki, S. (1999). *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain*. Oxford: Oxford University Press.

Philosophy, (psychology, and) neuroscience. A scientometric perspective

We offer a scientometric perspective on the relationship between Philosophy and Neuroscience. More specifically, based on bibliometric analysis and on a survey shared among philosophers with an interest in neuroscience, we tackle the following three questions: (a) What is the impact of Philosophy on Neuroscience – and *vice versa* – as reflected in citation patterns? And how did these citation patterns evolve over time? (b) Is the traditional distinction between Philosophy of Neuroscience and Neurophilosophy reflected in publication patterns? (c) Is the relationship between Philosophy of Neuroscience mediated by Psychology?

Keywords: scientometrics, philosophy of neuroscience, neurophilosophy, cognitive science.

*Eugenio Petrovich, Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione, Università di Torino, Via Sant'Ottavio 20, 10124 Torino
eugenio.petrovich@unito.it, <https://orcid.org/0000-0001-9646-0471>*

*Marco Viola, Dipartimento di Filosofia, Comunicazione e Spettacolo, Università Roma Tre, Via Ostiense 234-236, 00146 Roma
marco.viola@uniroma3.it, <https://orcid.org/0000-0001-7970-5406>*