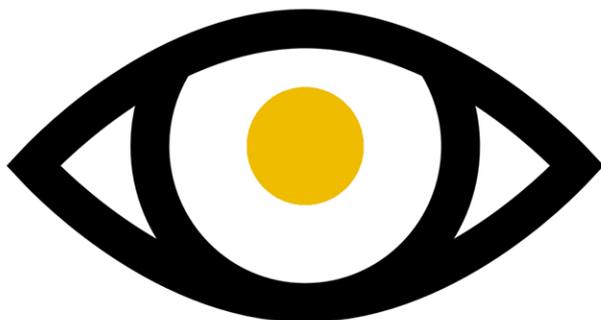


I LINGUAGGI DELLE
SCIENZE COGNITIVE

a cura di

MARCO CRUCIANI E MARCO ELIO TABACCHI

Nuovi sguardi sulle scienze cognitive



(CORISCO)

I LINGUAGGI DELLE SCIENZE COGNITIVE

I LINGUAGGI DELLE SCIENZE COGNITIVE

© 2017 .. Corisco Edizioni . Marchio Editoriale ..

Roma-Messina

Proprietà artistica e letteraria riservata.

È vietata qualsiasi riproduzione totale o parziale ai sensi della L. N. 633 del 22/04/1941, L. N. 159 del 22/05/1993, L. N. 248 del 18/08/00 e successive modificazioni.

ISBN: 978-88-98138-25-8

A CURA DI M. CRUCIANI, M.E. TABACCHI

Nuovi sguardi sulle scienze cognitive

(corisco)

A CURA DI
MARCO CRUCIANI
MARCO ELIO TABACCHI

Nuovi sguardi
sulle scienze cognitive

Indice

Prefazione Marco Cruciani	7
Nuovi sguardi sulle scienze cognitive Marco Cruciani	8
Capire le menti o comprendere il mondo? Un'analisi del pretence come attività cognitiva proto-razionale non "essenzialmente" linguistica Gaetano Albergò	15
Comportamenti abitudinari eseguiti automaticamente: the habit loop theory Marsia Barbera	26
Le differenze di genere nei DSA e nelle difficoltà di apprendimento della L2: il caso dei mancini Antonino Bucca, Carmen V. Arcoraci	38
L'indecisione emisferica, i DSA e le difficoltà di apprendimento della L2 Antonino Bucca, Caterina Caruso, Carmen V. Arcoraci	49
Come le serie TV cambiano la nostra mente Olimpia Cali	59

Un'architettura robotica per l'honest signalling nell'interazione uomo umanoide Carmelo Cali, Rosario Sorbello, Antonio Chella, Salvatore Tramonte, Marcello Giardina, Ishiguro Hiroshi, Nishio Shuichi	68
Gli interventi scolastici correttivi nei mancini con DSA e difficoltà di apprendimento della L2 Caterina Caruso, Antonino Bucca	83
Schadenfreude. Tra invidia, rivalsa, e il godere delle disgrazie altrui Christian Cecconi	93
Lontani dal (senso dell') equilibrio: qualche aspetto cognitivo del nostro modo di vivere nel presente Luciano Celi	105
Una o più menti? Alcuni commenti critici riguardo a due definizioni della distinzione tra conscio e inconscio Antonella Corradini, Nicolò Gaj	121
Livelli di interazione nelle Scienze Cognitive post-classiche: alcune riflessioni Marco Cruciani	132
Concetti, oggetti e seguire regole: il primato della prassi nell'estensione di un concetto e nella determinazione del riferimento Marco Cruciani, Francesco Gagliardi	153
Un modello cognitivo-computazionale basato sulla tipicità per la classificazione del comfort vibro-acustico nei velivoli a propulsione ad elica dell'aviazione civile Francesco Gagliardi, Angela Brindisi, Antonio Concilio	173
L'antropologia molecolare nello studio delle basi genetiche del linguaggio: una prospettiva futura Francesco Gagliardi, Marco Miele	185
Prototipi ed esemplari nei processi di categorizzazione: un possibile metodo d'indagine sperimentale sul gradiente di tipicità Francesco Gagliardi, Stefania Moretti, Alberto Greco	194
Artigiano o designer? Conoscenza, pratica e semiologia Giusy Gallo	207

Fiducia ed evoluzione delle norme sociali. Come fare breccia nelle preferenze altrui Mario Graziano	219
L'introspezione tra psicologia del senso comune e psicologia scientifica Giuseppe Lo Dico	234
Neurocomputazione del comportamento morale e dimensione socioculturale Alessio Plebe, Sebastiano Nucera	246
Perché l'intelligenza artificiale (finalmente) funziona Alessio Plebe	260
Autoconsapevolezza corporea Anna Re	277
Con gli occhi dell'emozione. Il ruolo oggettivo e soggettivo nell'esperienza estetica Melania Scorrano	286
Categoria e oggetto. Sulla possibilità di integrare ontologia e cognizione Andrea Velardi	296
Possibilità e limiti dell'empatia. Una discussione filosofica sul riduzionismo e l'ottimismo naturalista delle altre scienze cognitive Andrea Velardi	310
Abstracts	330

Prefazione

Marco Cruciani
Università di Trento

L'idea di questo libro nasce dalla constatazione della qualità di molti dei lavori presentati al convegno *Changing the world, with cognition*, svoltosi all'Università di Messina il 8-10 giugno 2017.

Agli Autori del volume è stato chiesto di approfondire e sviluppare i temi proposti al convegno, con la prospettiva di proporre un ventaglio di ricerche innovative e complementari fra loro. Il risultato ha soddisfatto le aspettative e il volume rappresenta un altro tassello nel quadro complesso e variegato della disciplina, che sicuramente contribuirà a gettare luce non solo sulle singole ricerche, ma anche sullo stato generale delle Scienze Cognitive.

Un particolare ringraziamento va al Comitato Organizzatore del convegno, che ha predisposto un ambiente intellettuale favorevole allo scambio di idee e alla *cross-fertilization* dei vari campi di studio. Un ottimo lavoro è stato svolto anche dal Comitato Scientifico, che ha valutato i lavori tramite il processo di *double blind peer review*. Infine, un ringraziamento particolare va a Corisco Edizioni che ha creduto nel progetto e ha offerto la possibilità di pubblicare il volume in tempi rapidi, in linea con la sua filosofia editoriale.

Nuovi sguardi sulle scienze cognitive

Marco Cruciani
Università di Trento

In questo volume sono raccolti 24 saggi che testimoniano alcune tra le più innovative linee di sviluppo delle scienze cognitive in Italia. Si tratta di lavori che esplorano nuovi orizzonti di ricerca nella ormai consolidata tradizione interdisciplinare che caratterizza l'indagine della mente e dei sistemi cognitivi. I contributi spaziano da studi sulle basi teoriche della cognizione a studi mirati ad applicazioni pratiche, contribuendo alla definizione di un panorama complesso e variegato che inevitabilmente si estende fra discipline differenti ma che condivide un obiettivo comune: la comprensione della mente e dei processi cognitivi.

In *Capire le menti o comprendere il mondo? Un'analisi del pretence come attività cognitiva proto-razionale non "essenzialmente" linguistica* Gaetano Albergo ha l'obiettivo di mettere in luce le premesse implicite dell'approccio mentalistico al fenomeno del *pretence* e di mostrare come le soluzioni che esso propone abbiano scarso potere esplicativo.

In *Le differenze di genere nei DSA e nelle difficoltà di apprendimento della L2: il caso dei mancini* per Antonino Bucca, Carmen Arcoraci oltre alla possibile correlazione tra la dominanza manuale sinistra, la dislessia, la discalculia, la disgrafia e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), sono interessati allo studio delle differenze di genere che caratterizzano l'incidenza di tali disturbi del linguaggio e dell'apprendimento. Il loro obiettivo è di studiare le differenze di genere tra i soggetti destrimani e i soggetti mancini che presentano tali disturbi.

In *L'indecisione emisferica, i DSA e le difficoltà di apprendimento della L2* Antonino Bucca, Caterina Caruso e Carmen Arcoraci seguendo l'ipotesi dell'indecisione funzionale emisferica dei soggetti mancini e, quindi, l'ipotesi di una possibile correlazione tra il mancino e l'incidenza di disturbi del linguaggio e dell'apprendimento

come la dislessia, la discalculia, la disgrafia (DSA), e di difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), discutono i risultati di una loro ricerca condotta su un campione fortemente rappresentativo di bambini che frequentano la scuola primaria.

In *Comportamenti abitudinari eseguiti automaticamente: the habit loop theory* Marsia Barbera prende in esame il processo di formazione di un comportamento abitudinario eseguito in modo automatico e riflette sul problema della soglia di trasformazione dall'atto controllato a quello di routine. Ciò all'interno di un quadro teorico filosofico e neuroscientifico, che enfatizza il ruolo di alcune strutture cerebrali sottocorticali in cui le abitudini motorie e mentali si stabilizzano.

In *Come le serie tv cambiano la nostra mente* Olimpia Cali ha l'obiettivo di illustrare come la serialità televisiva, una fra le varie forme di narrazione, sia uno strumento in grado di formare e cambiare la mente. Attraverso lo studio della complessità degli universi finzionali delle serie televisive, vuole illustrare come queste siano una sorta di sfida alle abilità cognitive che un individuo è chiamato a mettere in atto per giungere ad una completa comprensione delle serie.

In *Un'architettura robotica per l'honest signalling nell'interazione uomo umanoide* Carmelo Cali, Rosario Sorbello, Antonio Chella, Salvatore Tramonte, Marcello Giardina, Ishiguro Hiroshi, Nishio Shuichi descrivono l'architettura di un sistema di rilevazione e classificazione integrato con robot umanoidi per specificare una classe di segnali biologicamente rilevanti che contribuiscono a rendere l'interazione con l'uomo naturale e affidabile. Presentano la teoria biologica dell'*honest signalling* e la sua estensione nella *sociometrics*. Infine, illustrano i moduli dell'architettura progettata come generatrice di modelli di percezione sociale testabili per una classe delimitata di segnali sociali.

In *Gli interventi scolastici correttivi nei mancini con DSA e difficoltà di apprendimento della L2* Caterina Caruso e Antonino Bucca affrontano il problema di alcune pratiche scolastiche 'correttive' del passato che probabilmente hanno pesato sull'indecisione emisferica di alcuni soggetti mancini e sulla maggiore incidenza in tali soggetti dei DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). Nell'articolo è messo in evidenza che ancora oggi in alcune scuole primarie di aree rurali e montane

sono praticati interventi scolastici correttivi del mancinismo.

In *Schadenfreude. Tra invidia, rivalsa, e il godere delle disgrazie altrui* Christian Cecconi propone una ricerca che indaga i modi in cui la Schadenfreude può manifestarsi. Quando una persona che conosciamo e che è indirettamente in competizione con noi (ad esempio un tifoso rivale o un collega) subisce un evento sfortunato, può scattare in noi un curioso meccanismo che ci porta a provare piacere per quello che è accaduto. Questo lavoro è mirato a gettare le basi per ulteriori studi volti a classificare le differenti manifestazioni di Schadenfreude.

In *Lontani dal (senso dell') equilibrio: qualche aspetto cognitivo del nostro modo di vivere nel presente* Luciano Celi analizza aspetti del passato e della situazione attuale in cui una errata percezione e stima dei rischi ha condotto all'estinzione di intere civiltà. L'articolo affronta il tema dell'esaurimento delle risorse naturali non rinnovabili (ad esempio i minerali) e del riciclo non efficiente e discute il caso dell'energia netta recuperabile da una fonte (*Energy Return on Energy Invested* – Eroi) in relazione alla nostra scarsa consapevolezza dei limiti dell'ecosistema.

In *Una o più menti? Alcuni commenti critici riguardo a due definizioni della distinzione tra conscio e inconscio* Antonella Corradini e Nicolò Gaj confrontano le proposte di due psicologi, John Bargh e Daniel Kahneman, relativamente alla distinzione e al rapporto fra conscio e inconscio. Il loro obiettivo è considerare in che misura i processi consci siano influenti nella spiegazione del comportamento umano rispetto alla proposta degli autori, che enfatizza la componente inconscia.

In *Livelli di interazione nelle scienze cognitive post-classiche: alcune riflessioni* Marco Cruciani analizza alcuni livelli del mentale delle scienze cognitive e lo status interdisciplinare che le contraddistingue. L'articolo presenta la prospettiva funzionalista, neuroscientifica, incarnata e estesa, e le direzioni di sviluppo delle scienze cognitive verso l'interno e verso l'esterno, come suggerito da Bechtel *et al.* L'autore prende posizione contro l'eliminativismo neuroscientifico e argomenta circa la necessità di integrare le varie concezioni e i vari metodi sul mentale.

In *Concetti, oggetti e seguire regole: il primato della prassi nell'estensione di una categoria e nella determinazione del riferimento*

Marco Cruciani e Francesco Gagliardi affrontano il problema del rapporto tra competenza linguistica, prassi, estensione di una categoria e determinazione del riferimento di una categoria, cercando di rispondere alle seguenti domande: come è possibile che un oggetto/istanza vista per la prima volta estenda un concetto o una categoria? E, come è possibile attribuire un comportamento a una categoria? Gli autori mostrano che l'apprendimento linguistico dell'estensione di una categoria (competenza inferenziale) e del suo riferimento (competenza referenziale) si basano su processi di categorizzazione *prototype-based* ed *embodied* integrati nella prassi di “seguire una regola” di Wittgenstein.

In *L'antropologia molecolare nello studio delle basi genetiche del linguaggio: una prospettiva futura* Francesco Gagliardi e Marco Miele introducono alcune delle tecniche proposte per individuare i così detti “geni del linguaggio” e propongono una possibile analisi bioinformatica delle differenze nella variabilità di tali geni tra le attuali popolazioni umane e alcuni esseri umani ancestrali di cui si è riuscito ad effettuare l'intero sequenziamento del genoma.

In *Un modello cognitivo-computazionale basato sulla tipicità per la classificazione del comfort vibro-acustico nei velivoli a propulsione ad elica dell'aviazione civile* Francesco Gagliardi, Angela Brindisi e Antonio Concilio affrontano il problema dello studio dei processi di percezione del comfort vibro-acustico dei passeggeri di un aeromobile di tipo commerciale ad elica. Il *dataset* sperimentale considerato, contenente sia dati vibro-acustici che psicometrici, è stato ottenuto nell'ambito del progetto europeo IDEAPACI (*IDentification of an Aircraft PAssenger Comfort Index*). L'articolo introduce un modello computazionale dei processi percettivi del comfort dei passeggeri basato su un sistema di classificazione automatica cognitivamente plausibile, il PEL-C (*Prototype Exemplar Learning - Classifier*).

In *Prototipi ed esemplari nei processi di categorizzazione: un possibile metodo d'indagine sperimentale sul gradiente di tipicità* Francesco Gagliardi, Stefania Moretti, Alberto Greco affrontano il problema della comprensione dei processi di categorizzazione della mente umana e in particolare considerano la contrapposizione tra la teoria dei prototipi e quella degli esemplari. La proposta ha l'obiettivo di indagare il “fenomeno” della tipicità, pervasivo nei giudizi catego-

riali umani, integrando alcuni risultati della statistica computazionale e del machine learning con una procedura sperimentale sviluppata in psicologia cognitiva.

In *Artigiano o designer? Conoscenza, pratica e semiologia* Giusy Gallo affronta il problema della natura delle pratiche che caratterizzano l'opera dell'artigiano e del designer. Gallo mette in luce i fattori e i processi non codificati che sono iscritti nella creazione di oggetti e che si definiscono conoscenza tacita. Inoltre, sulla base del rapporto fra epistemologia della conoscenza tacita e semiologia traccia un'analogia tra pratiche materiali e pratiche comunicative e discute la loro relazione con la conoscenza tacita.

In *Fiducia ed evoluzione delle norme sociali. Come fare breccia nelle preferenze altrui* Mario Graziano affronta il tema della fiducia nelle vesti di possibile antidoto contro la complessità delle relazioni sociali e insieme di valido strumento per andare oltre il mero interesse personale. Per approfondire questi aspetti fa uso degli strumenti concettuali della teoria dei giochi, una branca della matematica applicata, che ha come obiettivo principale l'analisi del comportamento individuale mirato ad ottenere il massimo beneficio in relazione al comportamento degli altri agenti.

In *L'introspezione tra psicologia del senso comune e psicologia scientifica* Giuseppe Lo Dico affronta la questione del ruolo dell'introspezione nella ricerca psicologica inserendola all'interno di una problematica più ampia, ovvero quella del rapporto tra psicologia del senso comune e psicologia scientifica. Il lavoro si sviluppa considerando se una psicologia del senso comune rigorosamente definita sia in grado di fornire una spiegazione plausibile del mentale e del comportamento e sia in grado di esprimere una qualche forma di scientificità propria delle scienze umane.

In *Perché l'intelligenza artificiale (finalmente) funziona* Alessio Plebe si interroga sulle cause dell'efficacia senza pari di una famiglia di algoritmi raccolti sotto l'etichetta deep learning, spiega la loro discendenza da precursori nel campo delle reti neurali artificiali e analizza i fattori che hanno determinato gli indiscutibili vantaggi rispetto ai modelli da cui derivano. Plebe sostiene che in letteratura la motivazione prevalente adottata per giustificare il successo del deep learning è una sua presunta similarità con certi processi cerebrali, ma che un'at-

tenta analisi dei principali elementi computazionali che rendono tali algoritmi potenti sembra sconfessare questa spiegazione.

In *Neurocomputazione del comportamento morale e dimensioni socioculturali* Alessio Plebe e Sebastiano Nucera propongono un modello che simula l'emergenza di comportamenti morali, assumono come apparato neurale coinvolto nel comportamento morale un complesso che coinvolge aree frontali quali le cortecce orbitofrontali e prefrontale ventromediale, in connessione con aree libiche coinvolte in emozioni e valutazioni di ricompense quali lo striato ventrale e l'amigdala. Gli autori sostengono che la cognizione morale è probabilmente il risultato di diversi processi neurali, attivati in dipendenza del genere di problema morale. Il modello presentato riguarda il furto del cibo altrui, una trasgressione che innesca senso di colpa, appreso nel modello dall'espressione facciale arrabbiata del derubato.

In *Autoconsapevolezza corporea* Anna Re affronta il tema dell'autoconsapevolezza del sé corporeo. Nella prima parte dell'articolo si concentra sulla coscienza e sulla relazione della coscienza con il corpo, ovvero si concentra sulla dimensione corporea come elemento fondante della consapevolezza di sé. Nella seconda parte dell'articolo introduce alcune patologie legate alla consapevolezza di sé e sostiene che l'autoconsapevolezza corporea può rappresentare un campo d'indagine utile per la comprensione di quel tipo di patologie.

In *Con gli occhi dell'emozione. Il ruolo oggettivo e soggettivo nell'esperienza estetica* Melania Scorrano si chiede: cosa avviene nel cervello quando fruiamo di un'opera d'arte? Quanto c'è di intrinseco e quanto di ambientale nella percezione del bello in un'opera? La sua risposta è che ambedue le dimensioni influiscono ma non è chiaro in che modalità, e addirittura non è chiaro neppure quali siano precisamente i meccanismi intrinseci al cervello che presiedono tali esperienze.

In *Categoria e oggetto. Sulla possibilità di integrare ontologia e cognizione* Andrea Velardi sostiene che l'ontologia emerge da un'interazione tra il modo in cui il mondo si presenta al soggetto e la nostra categorizzazione degli oggetti che costituiscono l'inventario del mondo. Si suppone che sussista una sovrapposizione tra entità ontologica e rappresentazione mentale e che un oggetto materiale emerga da una reidentificazione che presuppone l'utilizzo di tipi di appartenenza e di concetti sortali. L'ontologia che ne risulta si mantiene entro l'o-

rizzonte del realismo e mira a individuare un equilibrio tra astratto e concreto, categorizzazione e realtà materiale.

In *Possibilità e limiti dell'empatia. Una discussione filosofica sul riduzionismo e l'ottimismo naturalista delle altre scienze cognitive* Andrea Velardi indaga il fenomeno dell'empatia e considera il ruolo chiave della filosofia *contra* i tentativi riduzionisti delle scienze naturali e delle neuroscienze cognitive. In particolare, indaga quattro problematiche: 1. la complessità del processo empatico e la sua non riducibilità alla simulazione incarnata del sistema *mirror*; 2. la relazione tra dimensione cognitiva ed emotivo-affettiva; 3. la dimensione motivazionale dell'empatia e la necessità di individuare i motivi che ci spingono a empatizzare; 4. la distinzione tra empatia, simpatia e prosocialità.

Un volume nel campo delle scienze cognitive per quanto articolato rimane sempre un tentativo di raggiungere la completezza e l'eshaustività dei punti di vista offerti dalla disciplina, ma indubbiamente il lettore di *Nuovi sguardi sulle scienze cognitive* può trovare un ventaglio di approcci ed argomenti sufficientemente ampio per rendere conto non solo di alcuni degli sviluppi più recenti della disciplina ma anche della notevole vitalità della ricerca in scienze cognitive in Italia.

Capire le menti o comprendere il mondo? Un'analisi del pretence come attività cognitiva proto-razionale non "essenzialmente" linguistica

Gaetano Albergo
Università di Catania

Introduzione

L'idea di evitare il rischio che le menti dei bambini impegnati nei giochi di finzione andassero incontro ad una sistematica confusione tra realtà e fantasia ha spinto molti a riflettere sulle possibili soluzioni di carattere architettonico. In particolare, ampio successo ha riscontrato l'ipotesi di Alan Leslie sul *decoupler* e l'uso di rappresentazioni di secondo livello già a partire dalla prima infanzia. Per esempio, è sul modello a distacco tra diversi livelli di rappresentazioni che è stata formulata la struttura dotata di una scatola di mondi possibili (PWB) formulata da Nichols e Stich (2003). L'ipotesi metarappresentazionale si regge su alcuni assunti sulla natura della cognizione umana. In particolare, se definiamo, con Leslie, il *pretence* come la capacità di elaborare la funzione a tre termini Fingo (Agente, «e_i», e_r), in cui «e_i» è un'espressione distaccata e e_r è una rappresentazione primaria, è chiaro che stiamo adottando l'idea che la cognizione umana richieda un sistema di computazioni simboliche su rappresentazioni mentali interne. È anche noto che Leslie condivide l'idea del linguaggio del pensiero (LOT) di Fodor. Per essere più chiari, nel 1994 Leslie, adottando il modello di Marr, sostiene che il modello metarappresentazionale, in virtù della relazione informazionale su cui esso si basa, renderebbe espliciti quattro tipi di informazione:

un agente

una relazione informazionale (l'atteggiamento)

un aspetto della situazione reale (l'ancora)
una situazione "immaginaria" (la descrizione, o proposizione)

Risulta che l'oggetto dell'atteggiamento sarà il valore di verità della proposizione che descrive una situazione immaginaria in relazione ad uno stato di cose reale, il quale svolge il ruolo di ancora. Il bambino sarebbe dunque capace di trattare in maniera implicita nozioni come "riferimento" e "verità", e in modo esplicito relazioni rappresentazionali su proposizioni, come FINGERE e CREDERE. L'ipotesi di Leslie potrebbe sopravvalutare alcune abilità cognitive, in particolare linguistiche, dei bambini in fasi ancora precoci. In una ricerca di Hall (Hall *et al.*, 1995) sull'uso della parola "fingere" in occasioni naturali di gioco, è emerso che raramente i bambini sotto i tre anni dicono "Faccio finta di essere un cavallo", a differenza della più economica "sono un cavallo". Gli autori, pertanto, sostengono che per i bambini il *pretence* sarebbe un'attività, non uno stato mentale. Uno studio di Lloyd e Goodwin (1995) sull'uso del linguaggio nella creazione di uno scenario di finzione condivisa con altri compagni di classe ha confermato che i bambini utilizzano l'espressione "fingere" in maniera sistematica solo a partire dai 5 anni di età. Questi risultati sono stati poi confermati dalle ricerche di Pinkham e Lillard (2009) dove, attraverso un'analisi dell'uso della parola "fingere" con il database CHILDES, gli autori hanno riportato che la parola comparirebbe poco prima dei tre anni, ma l'uso sarebbe limitato allo scopo di dirigere le azioni altrui e per sottolineare il contrasto tra ciò che è finto e ciò che è reale¹. L'ipotesi sostenuta da questi studi può ricevere un sostegno indiretto se consideriamo i risultati ottenuti da Reissland (1998) attraverso un'analisi del comportamento verbale e non verbale tenuto dai genitori durante un gioco di finzione con i propri figli. È emerso che i genitori raramente adottano l'espressione "fingiamo che...", preferendo utilizzare metodi indiretti per convincere bambini di 11 e 15 mesi ad adottare un determinato scenario immaginario, ad esempio "pensi che il leone sia assetato?". Tali strumenti indiretti garantirebbero quella dimensione di apertura di possibilità tipica del

¹ In uno studio precedente Lloyd e Goodwin (1993) hanno condotto alcuni test con bambini di 4 e 5 anni di entrambi i sessi per analizzare possibili differenze tra maschi e femmine nell'uso di espressioni per dare direttive e istruzioni per fingere, i risultati non hanno evidenziato alcuna differenza di rilievo.

pretence. Se consideriamo poi l'importanza dei manierismi e di tutti i fattori extralinguistici che contribuiscono ad attivare la stipulazione di scenari controfattuali, sarà evidente che la relazione informazionale con la presunta proposizione che descriverebbe lo stato di cose finto non può esser dotata delle condizioni semantiche sufficienti a garantire la capacità di usare la relativa parola nei contesti giusti. E questo, è bene dirlo, non impedirebbe al bambino di avere un *proto-concetto* di finzione, anzi, come dimostrato in un nostro precedente lavoro sul concetto di *prelief* di Perner (Albergo, 2013), che in prima persona non sia frequente scambiare un caso di errore per uno di finzione può essere solo un dato a favore di una presunta natura *normativa* del *pretence*, caratteristica ovviamente non predicabile dell'errore.

1. Differenti modi di legare razionalità e linguaggio

Quello che qui ci interessa è se una spiegazione di stampo cognitivista del pretence possa fare a meno di essere "essenzialmente" linguistica. Se restiamo all'interno del modello metarappresentazionale sembra però che non ci sia via d'uscita, almeno se diamo credito ad affermazioni di Leslie come la seguente «per qualsiasi persona interessata ad esplorare l'idea di un linguaggio del pensiero, una questione di base è se abbiamo bisogno di una nozione sufficientemente ricca, tale da prendere seriamente il termine linguaggio, o se un più modesto "medium di pensiero" sarebbe più appropriato. Penso che il tipo di analisi sviluppata qui e in Leslie (1987) supporti un'interpretazione ricca di questa idea, nei termini sia di mostrare una struttura formale sistematica e articolata sia di possedere relazioni semantiche di tipo linguistico con il mondo esterno» (Leslie, 1988, tr. it. 150). L'idea sottostante al modello metarappresentazionale è dunque la seguente: se lo sviluppo di meta-rappresentazioni sistematicamente connesse consentirà di evitare che il nostro approccio biologicamente adattivo al mondo sia contaminato di errori, ne risulterà che la razionalità umana non può prescindere dalla capacità linguistica. Prima di giudicare il valore di quest'ultima tesi, sarà bene notare che di fatto essa si presta a due letture diverse. La tesi di Leslie, come abbiamo notato, aderisce in modo esplicito ad una versione forte del rapporto tra razionalità e linguaggio. In pratica se seguiamo la tradizione cartesiana, rinnovata

di recente da teorici come Chomsky e Davidson, la razionalità umana è essenzialmente, cioè in modo necessario e sufficiente, connessa con la capacità cognitiva linguistica. Autori come Stalnaker e Carruthers hanno invece adoperato esperimenti mentali per dimostrare almeno la concepibilità di animali non umani razionali ma privi della capacità del linguaggio naturale. Al di là delle possibili riserve che possiamo avere verso la possibilità metafisica di un tale scenario, perché se adottiamo anche una versione moderata di razionalità allora dovremo includervi almeno il possesso di nozioni modali normative, dunque anche una capacità riflessiva che consenta di far lavorare un numero sufficiente di costanti logiche su contenuti non logici all'interno di possibili inferenze logiche, possiamo chiederci piuttosto se di fatto esistano casi di umani dotati di competenza linguistica sufficientemente matura ma privi di razionalità. Si badi anche che il termine "razionalità" qui non serve che venga inteso in termini ideali, né come la capacità di possedere almeno alcune verità logiche (e sapere riconoscere alcune falsità logiche, almeno riflessivamente²), né tantomeno come capacità di di-

2 L'idea di condizioni minime di razionalità è perfettamente rappresentata dalla teoria di Cherniak: "Non praticare la vasta maggioranza delle inferenze valide e realizzabili non è irrazionale; piuttosto è razionale. Pertanto, è vero solo in alcuni casi che se p implica q e una persona crede p , dovrebbe inferire q , perché questo è richiesto dalla razionalità. [...] Nel determinare se l'agente dovrebbe praticare l'inferenza da p a q per essere minimamente razionale in termini normativi, dobbiamo considerare non solo 1) la validità dell'inferenza ma anche 2) la sua realizzabilità e 3) l'apparente utilità di essa in base al suo insieme di credenze-desideri. Anche in quei casi in cui colui che crede p dovrebbe inferire q per essere minimamente razionale in termini normativi, non c'è nulla che implica che colui che crede p agirà in questa maniera. [...] Quale relazione esiste tra la tesi normativa minimale e la tesi descrittiva, la condizione della razionalità minimale, quale è capace di predire realmente cosa inferirà chi crede in p ? La serie indeterminata di inferenze richieste in un particolare caso di razionalità minimale sarà solo una sottoserie della serie di inferenze richieste in caso di razionalità normativa minimale, ... dunque è un fatto delle nostre pratiche di attribuzione di credenze che la razionalità minimale è più debole anche della razionalità normativa minimale" (1986, 24-25). Qui Cherniak critica un approccio normativo minimo. Diamo dunque per scontato che gli argomenti contro quest'ultimo sono ancor meglio applicabili ad un modello normativo ideale come quello di Hintikka (1962). Per i nostri scopi però, affidarsi troppo all'atteggiamento "caritatevole" di un interprete potrebbe mettere in secondo piano l'aspetto riflessivo di un concetto minimale di razionalità. La tesi di Cherniak deve far pensare di più ad un modello "strumentale" di razionalità.

sobbedire ad una norma logica se incompatibile con l'ottimizzazione dei nostri meccanismi intenzionali in relazione ad un determinato scopo. Per i nostri fini è sufficiente che un agente razionale dimostri la capacità di interagire opportunamente in un contesto sociale sufficientemente complesso. E abbiamo sufficiente evidenza empirica per rintracciare in alcuni soggetti autistici savant la condizione sopra descritta. La sindrome può manifestarsi in condizioni patologiche tali da rendere particolarmente compromesse le capacità pratiche, intellettuali ed emotive, pur lasciando intatta la competenza linguistica, o almeno non compromessa al punto di rendere impossibile l'interazione (Cf. Smith, Tsimpli, 1995). Questo fenomeno, tra l'altro, rappresenta uno dei più importanti dati a favore della tesi della modularità della mente. Questo ci permette di dare sostegno ad una versione debole della concezione del linguaggio come requisito della razionalità umana. L'ipotesi della natura modulare della competenza linguistica sembrerebbe confermare che la razionalità umana è logicamente distinta dalla capacità umana di possedere un linguaggio naturale. Ma se sommata alla necessità per un agente razionale di avere un accesso epistemico ai propri stati mentali, dunque in maniera riflessiva, per dar conto del proprio comportamento in termini di ragioni, e al possesso non meramente strumentale di concetti modali, allora bisogna anche riconoscere che la razionalità umana implica la capacità linguistica. Emerge così un'ipotesi sulla cognizione umana che non ha la pretesa di rimpiazzare la teoria computazionale della mente con una che faccia a meno dell'indiscusso valore delle computazioni. La versione debole del ruolo del linguaggio ci consente di individuare dietro all'ipotesi metarappresentazionale uno spirito positivista in base al quale fenomeni diversi sono ricondotti alla stessa spiegazione. L'errore commesso da Leslie sarebbe dunque, aristotelicamente, una metabasis eis allo genos come risultato di una confusione dei principi a partire dai quali la razionalità muove. Così, se i nostri argomenti ci permettono di arrivare almeno alla assai modesta conclusione secondo la quale il pretence non è, contrariamente all'opinione Piaget, una manifestazione di comportamento deviante, cioè irrazionale, allora saremmo forse sulla strada giusta se incominciassimo a dubitare del modo in cui il modello metarappresentazionale ha indagato la natura del pretence, facendone essenzialmente una manifestazione della nascente abilità a compren-

dere la mente, con la conseguenza paradossale di non avere una spiegazione dell'origine delle rappresentazioni stesse che starebbero alla base dello sviluppo mentale. In alternativa, avere una spiegazione che tenga conto del fatto che un controllo volontario sull'input percettivo ha senso solo all'interno dello sviluppo dell'esperienza dei vincoli che la realtà pone su ciò che può essere oggetto d'esperienza, rappresenta la condizione che può permetterci di capire come un fenomeno che si basa quasi esclusivamente sulla capacità di intrattenere scenari controfattuali possa essere ascritto tra le più precoci abilità cognitive di un futuro agente intenzionale razionale. L'emergere di questa nuova capacità concettuale si inserisce solo gradualmente all'interno della propria abilità di ordine superiore, che in questo caso, prendendo in prestito l'espressione di Millikan (2000), possiamo definire "l'epistemologia del giudizio". Facendo nostro un vecchio motto del compatibilismo, ogni buona teoria dell'intenzionalità dovrà preoccuparsi di non separare la mente dal regno delle ragioni.

1.1 Il problema della conoscenza enciclopedica.

Abbiamo evidenziato quanto sia rischioso adottare una versione assai impegnativa del linguaggio del pensiero. In realtà, il vero errore imputabile a Leslie non consiste nell'aver adottato il modello computazionale in quanto tale, infatti questo non è stato qui messo in discussione, ma nell'aver probabilmente "frinteso" a cosa serve. Una volta che si sia dato per scontato, come fa Leslie, che il *pretence* sia un'attività "mentalisticamente radicata", seguirà la necessità di dar conto del modo in cui rappresentare la *conoscenza enciclopedica* sugli stati mentali all'interno di un modello metarappresentazionale. Bisognerà cioè spiegare come può la mente di un bambino distinguere tra: FINGO *che questa banana sia un telefono*, (la) FINZIONE (che) *questa banana sia un telefono*, e FINGERE *che questa banana sia un telefono*. Adottare una versione forte di linguaggio del pensiero consente a Leslie di risolvere il problema. Infatti, secondo Leslie: «Per spiegare il pensiero dei bambini di 3 anni sembra che abbiamo bisogno di postulare una famiglia o un insieme di forme meta-rappresentazionali *relate sistematicamente*: Io FINGO "e", (la) FINZIONE "e", e/o FINGERE "e"; PENSO "e", (il) PENSIERO "e" e/o PENSARE "e" e così via. [...] Avanzo dunque l'ipotesi che i meccanismi cognitivi

che formano la base della capacità del bambino di costruire una teoria della mente sfruttino le relazioni formali sistematiche che osserviamo tra insiemi di espressioni di meta-rappresentazioni nel linguaggio del pensiero» (ibid., 138). Come abbiamo già visto, dietro questa soluzione si trova un pesante coinvolgimento del linguaggio naturale, assunto che i risultati sperimentali hanno dimostrato esser falso, almeno per i bambini di tre anni. Le ricerche di Harris, Lillard, e in parte di Perner, hanno inoltre contribuito a scoraggiare l'ipotesi di una precoce capacità di cogliere strumenti rappresentazionali complessi dietro l'attività di finzione. Occorre notare, però, che questi risultati non negano che esistano delle forme di connessioni sintattiche sistematiche. Ciò che rifiutano è l'idea che il bambino, in una fase ancora precoce, possa servirsi almeno "riflessivamente" delle relazioni sistematiche tra stati mentali. Un'idea, questa, che non farebbe altro che estremizzare la tesi di Chomsky e Davidson secondo la quale gli animali umani razionali sarebbero *essenzialmente* animali che parlano.

1.2 Razionalità e computazioni: dall'abilità linguistica a quella logica.

Un percorso alternativo di ricerca è possibile. Ed è solo apparentemente paradossale che, a parte l'origine kantiana di questo, sia proprio Fodor ad esserne stato, almeno in maniera implicita, il promotore. Vediamo perché. Chiediamoci, ad esempio, quanto sarebbe importante il fenomeno del *pretence* per una psicologia del bambino se questo fosse precocemente in possesso di una capacità matura di adoperare le nozioni interessanti per rappresentare quella che Leslie chiama *conoscenza enciclopedica* sugli stati mentali. Probabilmente non sarebbe vero di una psicologia del bambino sotto i 3 anni d'età una situazione di meta-finzione in cui chi finge di fingere crede di influenzare i pensieri di chi egli crede di ingannare. Sarà bene rivedere quanto il linguaggio naturale ha che vedere con con i nostri meccanismi computazionali. Fodor stesso ci offre una soluzione. Infatti, alcuni anni dopo la pubblicazione del testo classico contenente l'elaborazione della teoria del linguaggio del pensiero, Fodor pubblica un articolo dal titolo *Three Cheers for Propositional Attitudes* (1978), in cui risponde alla seguente critica di Daniel Dennett: le teorie intenzionali soggette a interpretazione psicologica riescono bene a predire i processi men-

tali, ma solo nel caso di agenti idealmente razionali. Considerato che per le nostre credenze non vale la chiusura sotto deduzione, parlare di teorie intenzionali significa assumere una concezione solo euristica di razionalità. L'attacco alla psicologia del senso comune spinge così Fodor a chiedersi come sia possibile dimostrare l'insufficienza della tesi di Dennett, che si limita a riconoscere l'utilità dell'idioma intenzionale evitando però di ascrivere ad esso fatti cui esso corrisponderebbe. Secondo Fodor «Invece di considerare una teoria intenzionale come capace di enumerare le credenze di un agente ideale (o le intuizioni di un parlante/ascoltatore ideale), potremmo considerarla capace di esplicitare le conoscenze possedute da agenti razionali reali sulle inferenze valide[...] In breve: le teorie intenzionali rendono esplicite strutture di conoscenza, e queste sono tra i meccanismi psicologici che interagiscono nei processi mentali. Sostenere che i processi mentali di un soggetto sono un modello di logica, nel senso di questa nozione che abbiamo assunto, non equivale a sostenere che esiste una credenza del soggetto corrispondente a ciascun teorema di logica. [...]Piuttosto equivale a sostenere che i postulati della logica sono internamente rappresentati dal soggetto, e che questa rappresentazione contribuisce (nei modi appropriati) a causare le sue credenze» (Fodor, 1978, ed. 1981, 120). Fodor qui assume una forte presa di posizione sul concetto di razionalità che sembra meglio coniugarsi con il realismo a proposito delle psicologia degli atteggiamenti proposizionali. In altri termini, possiamo dire che, sulla scia di Kant, Fodor sembra qui proporre che sia la capacità cognitiva per la logica, e non la capacità cognitiva per il linguaggio a rappresentare l'essenza della razionalità umana. Ed è questo che ci permette di individuare il fraintendimento di Leslie. È possibile dar conto dei processi inferenziali che si verificano nelle situazioni di *pretence* a partire da un'ottica che fa a meno di sistemi di rappresentazioni mentali ma non rinuncia ai processi sintattici su cui viaggiano i modelli computazionali. Le strutture di conoscenza di cui parla Fodor sarebbero le conoscenze dei processi reali, o intuizioni dei poteri causali e di regole inferenziali che medierebbero tra il modo in cui il mondo è e il modo in cui strutturare un mondo metafisicamente possibile. Il passaggio dalla prima alla seconda prospettiva, come ha osservato bene McGinn (2004), non può prescindere dalla padronanza del ruolo dell'operatore della negazione, l'alternativa sarebbe l'abuso

rappresentazionale, cioè la confusione tra i due piani. Occorre aggiungere, però, che parlare di una logica mentale che si basa solo su schemi o regole inferenziali sensibili alla sintassi (nello stile dei sistemi di deduzione naturale di Gentzen), dovrebbe obbligarci ad adottare una concezione del significato delle costanti logiche, e a noi interessa il ruolo della negazione, in termini di teoria del ruolo inferenziale. Per dimostrare che esiste un concetto di negazione tanto forte da impedire metafisicamente di ospitare contraddizioni, è necessario mostrare come lo sviluppo di capacità logiche implica non solo il possesso di regole inferenziali sensibili alla sintassi, ma anche di fattori irriducibilmente semantici. E questo è anche il vecchio problema dei seguaci di Fodor. Per noi, però, parlare del ruolo di questi fattori non significa, ancora una volta, che ogni strumento logico o ogni logica mentale sia un sistema logico *interpretato*, cioè tale che ogni parlante associ questi dispositivi logici al proprio linguaggio naturale parlato. Una fondazione metafisica della logica è ciò che serve per allontanare l'*a priori* del significato, in questo modo sarà possibile dar conto di processi cognitivi come il *pretence* in termini ecologici³.

1.3 Conclusioni

Abbiamo riportato una sintesi di quelli che Leslie definisce i processi cognitivi alla base del *pretence* e la relativa architettura funzionale. Ci siamo soffermati su un aspetto di questa teoria che per Leslie costituisce il fattore chiave per capire i rapporti tra *pretence* e cognizione, in breve, ci riferiamo al presunto isomorfismo tra le proprietà semantiche di resoconti proposizionali che esprimono il contenuto di stati mentali e le proprietà delle forme fondamentali del gioco di finzione. Alla base dei due fenomeni cognitivi vi sarebbe una forma comune di rappresentazione. Nei termini ormai classici, avremo una meta-rappresentazione, ossia il prodotto di un meccanismo di distacco (*decoupler*). L'intera architettura dovrebbe spingerci ad accettare l'ipotesi, di natura fortemente mentalistica, secondo la quale il *pretence* sarebbe una manifestazione della nascente abilità di comprendere la cognizione. Questa ipotesi porta con sé una conseguenza immediata, secondo Leslie infatti «il *pretence* non riflette quindi, come

3 Sulla fondazione metafisica della logica, cfr. Berto, 2008, 2014.

si assume in genere, un livello più evoluto nella comprensione degli oggetti e degli eventi in quanto tali» (ibid., 136). Risulta necessario dunque riformulare la relazione *pretence*-mondo all'interno di un resoconto quanto più integrato che tenga conto da un lato delle relazioni tra *pretence* e gli altri fenomeni della cosiddetta "cognizione sociale" all'interno di un modello cognitivista, e dall'altro lato dei limiti che un mondo come il nostro può porre ad agenti cognitivi *proto*-razionali.

Bibliografia

- Albergo, G. (2013), *L'impegno ontologico del pretence*, in «Rivista di Estetica», 53, 155-177.
- Berto F. (2008), *Adynaton and Material Exclusion*, in «Australasian Journal of Philosophy», 86, 165-90.
- Id. (2014), *Absolute Contradiction, Dialetheism, and Revenge*, in «Review of Symbolic Logic», 7, 193-207.
- Cherniak, C. (1986), *Minimal Rationality*, Cambridge MA, The MIT Press.
- Fodor J. (1978), *Three Cheers for Propositional Attitudes*, in *Sentence Processing*, E. Cooper and E. Walker (eds.), 1978, L. Erlbaum. Poi in Fodor, *Representations: Philosophical Essays on the Foundations of Cognitive Science*, Cambridge MA, The MIT Press, 1981, 100-123.
- Hall W.S., Frank R., Ellison C. (1995), *The development of pretend language: Toward an understanding of the child's theory of mind*, in «Journal of Psycholinguistic Research», 24, 231-254.
- Hintikka J. (1962), *Knowledge and Belief: An Introduction to the Logic of the Two Notions*, Ithaca, Cornell University Press.
- Leslie, A.M. (1987), *Pretence and representation: The origins of "theory of mind"*, in «Psychological Review», 94, 412-426.
- Id., (1988), *Some implications of pretense for mechanisms underlying the child's theory of mind*, in J. Astington et al. (eds.). Tr. it. *Alcune implicazioni della finzione per i meccanismi sottostanti alla teoria della mente nel bambino*, in Camaioni L. (a cura di, 2000), *La Teoria della Mente. Origini, sviluppo e patologia*, Roma-Bari: Laterza & Figli.
- Id., (1994), *Pretending and believing: issues in the theory of ToMM*, in «Cognition», 50, 211-238.
- Lloyd B., Goodwin R. (1993), *Girls' and boys' use of directives in pretend play*,

- in «Social Development», 2, 122-30.
- Id., (1995), *Let's Pretend: casting the characters and setting the scene*, in «British Journal of Developmental Psychology», 13, 261-70.
- McGinn, C. (2004), *Mindsight*, Cambridge MA, The MIT Press.
- Millikan, R.G. (2000), *On clear and confused idea. An essay about substance concept*. New York, Cambridge University Press. (Trad. it., *Delle idee chiare e confuse. Saggio sui concetti di sostanza*, Pisa, ETS, 2003).
- Nichols S., Stich S. (2003), *Mindreading: An Integrated Account of Pretence, Self-awareness, and Understanding Other Minds*, Oxford, OUP.
- Pinkham A., Lillard A. (2009), *Children's everyday use of the word pretend*. Unpublished manuscript, University of Virginia.
- Reissland N. (1998), *Context dependency in parental speech*, in «British Journal of Developmental Psychology», 16, 365-73.
- Smith N., Tsimpli M. (1995), *The Mind of Savant: Language Learning and Modularity*, Oxford, OUP.

Comportamenti abitudinari eseguiti automaticamente: the habit loop theory

Marsia Barbera
Università di Messina

1. Definire il concetto di abitudine

In letteratura non è presente un'univoca definizione del concetto di abitudine, motivo per cui l'intento dell'articolo è anzitutto quello di stabilirne una a cui poter fare riferimento. Proviamo, a tal proposito, ad associare la tesi di Dewey (1922) secondo cui «L'abitudine è un comportamento consolidato, acquisito come una seconda natura grazie a esperienze pregresse» a quella di James (1890), «semplifica i movimenti necessari per raggiungere un determinato risultato, rendendoli più precisi, riducendo lo sforzo e l'attenzione cosciente con cui vengono eseguiti».

In sintesi, attenendoci alle due definizioni sopra esposte, l'abitudine è un comportamento rafforzato dall'esperienza ed eseguito in modo automatico. Tuttavia, affinché la nostra definizione sia completa bisogna aggiungere che non tutti i comportamenti automatici sono abitudini, in quanto è necessario che vengano attivati da uno stimolo iniziale (di qualunque tipo). Questo aspetto verrà meglio discusso nei paragrafi successivi.

Un esempio classico di comportamento acquisito in modo automatico, per mezzo della reiterazione, è la pratica della guida, che richiede consapevolezza dell'azione, ma allo stesso tempo coinvolge una serie di componenti automatiche, sino al punto in cui si acquisiranno appieno le abilità tecniche della guida. Sebbene il processo divenga automatico e sia messo in atto con una certa efficienza, l'intenzionalità rimarrà un elemento costante (Cfr. Logan, Cowan 1984). Va, tuttavia, fatta una distinzione tra la pratica della guida, che è un'abilità acqui-

sita con il tempo, e l'abitudine associata alla guida stessa: si pensi alla posizione, più o meno corretta, assunta durante la guida, alla possibilità di cambiare i canali della radio o di conversare con il passeggero a fianco. Ciò significa che mentre guidiamo la macchina, grazie ad un programma automatico che abbiamo appreso (cambiare le marcie, rallentare, accelerare, bilanciare frizione e gli altri due pedali), compiamo una serie di abitudini che si attivano in modo automatico e, soprattutto, di cui non siamo pienamente coscienti.

Una volta ricavata una definizione del concetto di abitudine, procediamo prendendo in considerazione i quattro elementi che rappresentano il sostrato di un atto (mentale o motorio) eseguito in modo automatico: consapevolezza, intenzionalità, efficienza e controllo socio-cognitivo (Bargh 1994).

La consapevolezza rappresenta il primo passo verso l'apprendimento di un determinato comportamento il quale, al fine di essere acquisito ed eseguito automaticamente, necessita di intenzionalità: ogni comportamento automatico è inizialmente consapevole ed intenzionale.

L'efficienza dipende dalla nostra capacità di usare nuovi input integrandoli al nostro repertorio di esperienze. È rafforzata dalla pratica e permette una riduzione dello sforzo sia motorio che cognitivo.

La questione del controllo è invece strettamente connessa alla specificità del processo abitudinario: ogni azione è originariamente compiuta in maniera del tutto consapevole e controllata.

Questi elementi intervengono anche nei processi decisionali così come nella formazione delle nostre impressioni sociali. In altri termini, tenendo conto dell'importanza dell'influenza ambientale e del contesto sociale, non è possibile immaginare di attivare ed acquisire un comportamento in modo automatico indipendentemente da fattori quali, consapevolezza, intenzionalità, efficacia e controllo. Infine, è importante sottolineare che non esistono processi mentali e motori esclusivamente automatici o esclusivamente controllati, in quanto i comportamenti - che a lungo andare diventano abitudinari - sono il risultato di combinazioni di entrambe le caratteristiche (Ib., 3). Tra i processi controllati e quelli eseguiti in modo automatico c'è quindi un *continuum*.

2. Che tipo di automatismo è l'abitudine?

In base alle condizioni in cui si instaurano, i comportamenti automatici possono essere distinti in pre-consci, post-consci e finalizzati (Bargh 1989, 1994). Si parla di automatismo pre-conscio quando il soggetto nota la presenza di uno stimolo attivante all'interno dell'ambiente. Questo tipo di automatismo non richiede alcuno scopo o intenzione deliberata. È il caso delle risposte automatiche basate sulle percezioni sensoriali o reazioni fisiologiche agli stimoli. Gli automatismi post-consci sono invece il risultato di una recente attivazione della coscienza, in quanto la condizione necessaria all'instaurazione è la presenza di una struttura mentale attivata di recente. Si pensi, ad esempio all'effetto priming sulla formazione delle impressioni (Cfr. DeCoster, Claypool 2004). In terzo luogo, l'automatismo è finalizzato quando coinvolge l'intenzionalità da parte del soggetto di compiere un atto e, conseguentemente, si sviluppa e si acquisisce per mezzo della pratica. Questo è proprio ciò che accade quando a seguito dell'intenzione di guidare l'automobile si attiva una serie di automatismi.

In base a questa classificazione e in riferimento alla sintesi ricavata dalle definizioni di Dewey e James, l'abitudine potrebbe essere considerata un comportamento contestualizzato e finalizzato, in quanto diretto ad uno scopo (Cfr. Bargh, Gollwitzer 1994), specie all'inizio, e acquisito in modo automatico per mezzo della pratica. Un *habit* dovrebbe dunque rientrare nella terza categoria di fenomeni automatizzati. In altri termini, se inizialmente è richiesta una maggiore attenzione cosciente, la reiterazione renderà a lungo andare quello stesso comportamento sempre più automatico e in gran parte inconsapevole. Va, tuttavia, precisato che più l'abitudine si stabilizza più l'obiettivo passa in secondo piano e lo stimolo attivante terrà conto prevalentemente del contesto a cui l'abitudine è legata (Cfr. Wood 2016). Inoltre, se l'abitudine può essere intesa in termini di comportamento automatico acquisito, quindi inizialmente volontario, la consapevolezza e l'intenzionalità costituiranno due degli elementi indispensabili all'innescio del processo abituale (*habit triggers*) riscontrabili, del resto, negli automatismi della vita di tutti i giorni (Bargh 1997).

3. Come avviene il processo di formazione di un comportamento automatico (inizialmente) finalizzato ad uno scopo?

Il problema della formazione di un'abitudine può essere affrontato tenendo in considerazione la scoperta dell'*habit loop*, ciclo tramite cui un'abitudine si compie. Questa teoria è il risultato delle ricerche di alcuni scienziati del MIT (Cfr. Smith, Bolam 1990) e consta di tre passaggi: uno stimolo iniziale, la routine relativa, il beneficio finale. Nello specifico, i ricercatori del MIT hanno osservato come dei ratti apprendevano un'azione per ottenere del cibo e, soprattutto, come sviluppavano l'abitudine di compierla qualora avessero fame. Hanno, dunque, studiato l'elettroencefalogramma del cervello dei topi nel momento stesso in cui eseguivano quella sequenza abitudinaria (Cfr. Fig. 1)

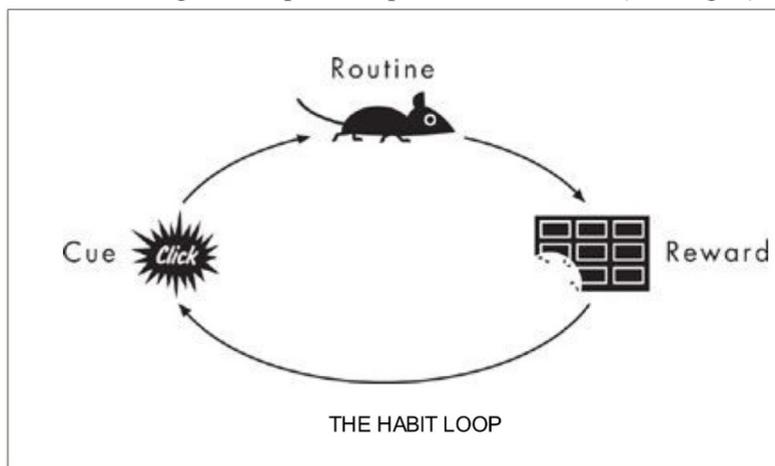


Fig. 1

L'apprendimento delle procedure finalizzate alla soddisfazione dello stimolo del cibo è stato localizzato all'interno dei circuiti di strutture cerebrali sotto corticali: i gangli della base. Secondo alcuni ricercatori, infatti, i nostri gangli sono in grado di elaborare un ingegnoso sistema di innesco delle abitudini (Cfr. Ashby, Ennis 2006;

McHaffle 2005).

Analizziamo nel dettaglio le fasi del ciclo che porta alla formazione di un'abitudine:

- segnale o stimolo. È la conseguenza di una particolare condizione - ambientale, emotiva, etc. - che necessita di una gratificazione e che induce l'organismo a seguire una routine per ottenerla;
- routine. È l'azione che avviene in seguito al verificarsi del segnale. Può essere fisica (azione compiuta), mentale (pensiero) o emotiva (variazione dello stato d'animo);
- gratificazione. È la ricompensa che si ottiene a seguito della messa in atto di una routine. Funge da elemento che rafforza lo svolgersi del ciclo dell'abitudine.

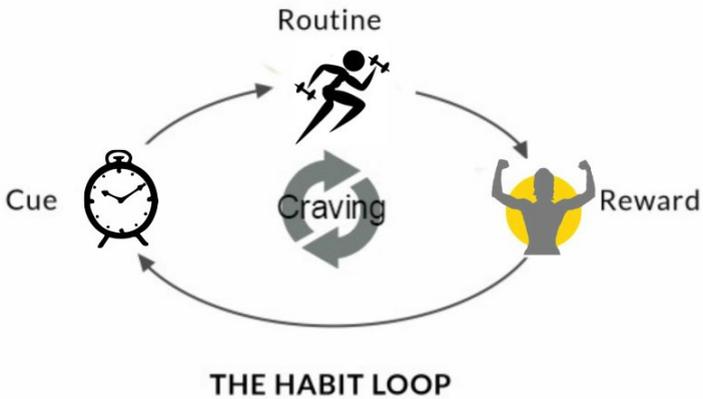


Fig. 2

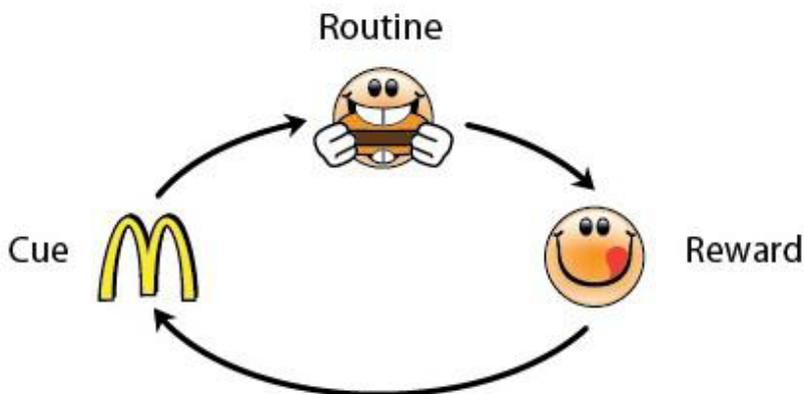


Fig. 3

Le figure 2 e 3 mostrano rispettivamente il processo di attivazione del ciclo di un'azione (mentale e motoria) abitudinaria che con la reiterazione avviene in maniera sempre meno consapevole e sempre più automatica. Quando, per esempio, ci troviamo di fronte al logo di un noto fast food, la rappresentazione mentale di un comportamento abitudinario, legato al consumo di quello specifico cibo, si attiva in modo automatico. E ciò accade a seguito del riconoscimento di un input contestuale a noi già noto: ogni volta che identifichiamo uno stimolo (di qualsiasi natura) siamo propensi a mettere in atto un comportamento che abbiamo già tenuto in precedenza e che riusciamo prima di tutto a raffigurarci mentalmente. In particolare, non appena riconosciamo il logo di quello specifico ristorante associamo in automatico delle abitudini che di volta in volta abbiamo sviluppato, ovvero mangiare quella determinata tipologia di cibo oppure frequentare quel posto solo in alcuni giorni della settimana o, ancora, andarci solitamente in compagnia di qualcuno, etc.

Gli studi in questione mettono in evidenza principalmente due aspetti:

- 1) se l'abitudine è un meccanismo che si costruisce tramite la ripetizione di fasi cicliche - uno stimolo iniziale che ci induce ad attivare automaticamente la procedura ripetitiva, a noi ormai nota, la quale sarà poi seguita da un beneficio che a sua volta farà riattivare il desi-

derio a cui l'abitudine è associata - è possibile sia provare a controllare le fasi del *loop*, modificando le cattive abitudini (Cfr. Fig. 4 - Duhigg 2012), sia dare vita a nuovi meccanismi abitudinari (Graybiel 2005).

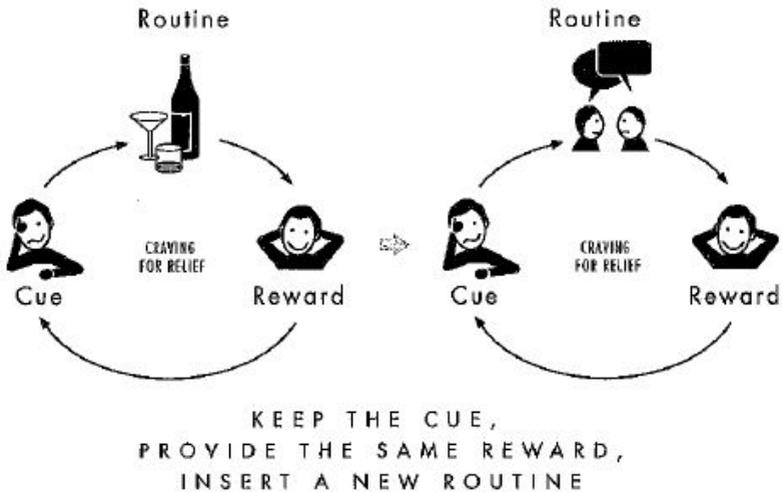


Fig. 4

La figura 4 mostra come sia possibile provare a modificare alcune abitudini, sostituendole con delle nuove e, nella fattispecie, mantenendo lo stimolo iniziale così come il beneficio finale e mettendo, invece, in moto una routine diversa da quella precedente, che deve essere appunto sostituita.

2) Le abitudini sono dure a morire. Ciò significa che una volta acquisite, vengono codificate nelle strutture cerebrali e conservate a lungo, anche laddove non vengano messe in pratica costantemente (Cfr. Graybiel 2004, 1995).

4. Il ruolo dei gangli basali

Giunti a questo punto, bisogna chiedersi se l'*habit loop* possa essere elaborato a livello cognitivo, prima ancora che sul piano motorio. A

tal fine può essere utile analizzare il ruolo giocato da alcune strutture subcorticali, ovvero i gangli della base (GB), che non sono soltanto responsabili del controllo del movimento, ma sono anche coinvolte nell'apprendimento delle abitudini e partecipano in parte alle nostre attività cognitive (Cfr. Gabriel 1995). In particolare, dal cattivo funzionamento di questa aggregazione sottocorticale di nuclei localizzati nel proencefalo dipendono i principali disturbi del movimento: ipocinesici o ipercinesici. Si pensi al morbo di Parkinson - disturbo ipocinesico – che dipende dalla degenerazione di neuroni localizzati nel mesencefalo che inviano i loro assoni al nucleo caudato e al putamen, i quali formano lo striato ovvero la parte più cospicua dei GB.

Tutte le volte che eseguiamo una determinata azione si attiva una serie di connessioni tra i circuiti neurali, che percepiscono lo stimolo rilevante, e quelli che controllano la risposta adatta. Le connessioni neurali si rinforzano per mezzo della ripetizione. Diversamente, quando la risposta non è mai stata eseguita, la prestazione risulterà lenta e impacciata. Quale sarebbe allora il ruolo dei GB? Una volta appresi, i comportamenti diventano automatici o di routine, perché sono trasferiti a livello dei suddetti nuclei. Inizialmente, quando un dato comportamento viene eseguito a rilento e con grande sforzo, i GB ricevono ed elaborano le informazioni sugli stimoli presentati e sulla risposta che forniamo. Successivamente, grazie al continuo verificarsi di quella stessa azione, questi nuclei iniziano a farsi carico della maggior parte dei dettagli del processo: solo a questo punto, non sarà più richiesta l'attivazione dei circuiti transcorticali, proprio perché non saranno più direttamente coinvolti (Cfr. Carlson 2003).

Il ruolo dei GB è rilevante perché acquisiscono informazioni sensoriali da ogni regione della corteccia cerebrale e sono di riflesso coinvolti sia nel processo di pianificazione, sia in quello di esecuzione dei movimenti. Rappresentano dunque uno dei siti in cui avvengono i cambiamenti responsabili dell'apprendimento di comportamenti automatici e abituali: una lesione di questi nuclei può danneggiare infatti l'apprendimento operante negli animali da laboratorio, così come il morbo di Parkinson tenderebbe ad ostacolare la produzione di risposte motorie automatiche, impedendo l'acquisizione di alcuni compiti che richiedono ad esempio discriminazione visiva (Owen *et al.* 1992) o di conservare informazioni nella memoria a breve termine (Patriot *et al.* 1996).

Un ulteriore aspetto degno di rilievo è il coinvolgimento dei GB nei processi cognitivi e motivazionali (Cfr. Kandel *et al.* 1994), nonché nella formazione di abiti mentali ed emotivi. Molte delle azioni che di solito compiamo sono di tipo motorio e diventano abitudinarie per mezzo della ripetizione, ma è pur vero che tendiamo a sviluppare abitudini anche in termini di pensieri, emozioni e desideri. Se dal funzionamento dei nuclei della base dipendono sia attività di tipo motorio che cognitivo (Graybiel 1995), risulta chiaro come una lesione delle suddette strutture possa causare, non solo disturbi del movimento quali il Parkinson o disordini comportamentali di tipo ossessivo-compulsivo, bensì anche pensieri e desideri ripetitivi, eccessivi o invadenti (*Ivi*). Il malfunzionamento dei GB può essere infatti la concausa di alcune disfunzioni cognitive, quali il disturbo della depersonalizzazione (DPD), caratterizzato dalla ridotta risposta neurale nella regione emotivo-sensoriale del sistema limbico, nonché da un limitato flusso di sangue nell'amigdala, nell'ippocampo e nei GB (Simeon 2004); così come nei fenomeni di balbuzia: i circuiti motori corticali che interessano i nuclei della base e il talamo hanno in effetti un ruolo chiave nelle balbuzie (Alm 2004). I sintomi in questione sono persino paragonabili ai disturbi motori, causati dalla disfunzione dei GB, presenti nella malattia del Parkinson e nella distonia.

5. Il problema della soglia: conclusioni

Dopo aver individuato una definizione del concetto di abitudine e tentato di spiegarne il processo di formazione, a partire dal meccanismo dell'*habit loop*, cerchiamo adesso di capire se esista o meno una soglia di trasformazione dello schema motorio/mentale, eseguito in modo consapevole, nella relativa routine, messa in moto automaticamente.

La questione della soglia appare controversa, in quanto non esiste ancora un unico parametro applicabile in qualsiasi campo di ricerca e che, soprattutto, stabilisca in termini di tempistiche o di ripetizioni quando quell'azione divenga a tutti gli effetti un'abitudine. Nonostante ciò, nella letteratura sono riscontrabili alcuni contributi in cui sono state individuate delle soglie. In particolare è possibile menzionare:

- 1) Kaushal e Rhodes (2015), i quali hanno condotto una ricerca

relativa all'abitudine di andare in palestra, stimando che con un'indicativa frequenza di 4 giorni su 7 l'attività fisica (e mentale) del "fare palestra" diventa automatica, ovvero abitudinaria, solo dopo un lasso temporale di circa sei settimane;

2) Lally *et al.* (2010) si sono similmente occupati di studiare un'abitudine comune a molte persone che dopo cena sono solite fare delle passeggiate. I risultati mostrano che questa semplice abitudine salustista, qualora si svolga all'interno del medesimo contesto, può richiedere dai 18 ai 254 giorni, al fine di essere eseguita in modo automatico, ovvero senza un eccessivo sforzo cognitivo;

3) Hahne e Friederici (1999) hanno invece operato in campo linguistico, esaminando le proprietà dei processi coinvolti nell'analisi strutturale delle frasi, utilizzando le misure potenziali del cervello relative all'evento (ERP). Nella fattispecie, gli studiosi si sono soffermati ad analizzare la tempistica con la quale vengono prodotte le risposte automatiche, che è di circa 0-200 ms, così come di quelle controllate che invece avvengono a partire dai 200 ms.

Proprio perché non è facile l'individuazione di una soglia oggettiva in termini di abitudine le ricerche continueranno a muoversi in questa direzione, estendendosi con buone probabilità anche al campo della robotica, al fine di comprendere come un automa sia in grado di sviluppare una data abitudine (in *primis* motoria) e, soprattutto, in quanto tempo ciò possa avvenire.

Bibliografia

- Aarts, H.; Dijksterh, A. (2000), *Habits as knowledge structures: automaticity in goal-directed behavior*, in «Journal of personality and social psychology» 78 (1): 53-63.
- Ashby, G.; Ennis, J. M. (2006), *The role of basal ganglia in category learning*, in «Psychology of learning and motivation» 46: 1-36;
- Ashby, F. G.; Turner, B. O.; and Horvitz, J. C. (2010), *Cortical and basal ganglia contributions to habit learning and automaticity*, in «Trends in Cognitive Sciences», 14: 208-15.
- Bargh, J. A. (1989), *Conditional automaticity: Varieties of automatic influence in social perception and cognition*, J. S. Uleman, J. A. Bargh (Eds.), *Unintended thought*, New York: Guilford.

- Bargh, J. A. (1994), *The four horsemen of automaticity: awareness, intention, efficiency, and control in social cognition*, Wyer RS, Srull TK (eds.), in «Handbook of social cognition», Vol. 1 Basic processes: 1-40.
- Bargh, J. A. (1996), *Automaticity in social psychology*, in Higgins, E. T., & Kruglanski, A. W. (Eds.) «Social Psychology: Handbook of basic principles», New York: Guilford, 169-183.
- Bargh, J. A. (1997), *The automaticity of everyday life*, in «Advances in social cognition», 10: 1-61.
- Bargh, J. A., Gollwitzer, P. M. (1994), *Environmental control of goal-directed action: Automatic and strategic contingencies between situations and behavior*, in «Nebraska Symposium on Motivation», 41: 71-124.
- Carlson, N. R. (2003), *Fondamenti di psicologia fisiologica*, in Petrosini, L. De Gennaro, L., Guerriglia, C., Piccin, (a cura di), Roma: La Sapienza.
- Dewey, J. (1922), *Human nature and conduct. An introduction to social psychology*, New York: H. Holt & C.
- DeCoster, J., Claypool, H. M. (2004), *A Meta-Analysis of Priming Effects on Impression Formation Supporting a General Model of Information Biases*, in «Personality and Social Psychology Review», 8 (1): 2-27.
- Duhigg, C. (2012), *The power of habit. Why we do what we do in life and business*, New York: Random House.
- Graybiel, A. M. (2005), *The basal ganglia: learning new tricks and loving it*, in «Current Opinion in Neurobiology», 15: 638-44.
- Graybiel, A. M. (2004), *Network-level neuroplasticity in cortico-basal ganglia pathways*, in «Parkinsonism and Related Disorders», 10: 293-96.
- Graybiel, A. M. (1995), *The basal ganglia*, in «Trends in Neurosciences», 18(2):60-62.
- Hahne, A., Friederici, A. D. (1999), *Electrophysiological Evidence for Two Steps in Syntactic Analysis: Early Automatic and Late Controlled Processes*, in «Journal of Cognitive Neuroscience», 11(2): 194-205.
- James, W. (2014), *Abitudine e poteri degli esseri umani*, in Mori, L. (a cura di), Pisa: Mnemosyne.
- James, W. (2004), *Principi di psicologia*, in Preti, G. (a cura di), Milano: Principato.
- Kandel, E., Schwartz, J. H., Jessel, T. (1994), *Principi di neuroscienze*, CEA.
- Kaushal, N., Rhodes, R. E. (2015), *Exercise habit formation in new gym members: a longitudinal study*, in «J. Behavior Med.», 38: 652-63.
- Kimura, M., Graybiel, A.M. (1995), *Functions of the cortico-basal ganglia*

- loop*, Tokyo: Springer-Verlag.
- Lally, P., Van Jaarsveld, C. H. M.; Potts, H. W. W.; Wardle, J. (2010), *How are habits formed: modelling habits formation in the real world*, in «Our. J. Neuroscience» 40: 998-1009.
- Logan, G. D., Cowan, W. B. (1984), On the ability to inhibit thought and action: A theory of an act of control, in «Psychological Review», 91: 295-327.
- McHaffle, J. G.; Stanford, T. R.; Stein, B. E.; Coizet, V., Redgrave, P. (2005), *Subcortical loops through the basal ganglia*, in «Trends in Neuroscience», 28: 401-7.
- Owen, A. M., James, M., Leigh, P. N., Summers, B. A., Quinn, N.P., Marsden, C. D., Robbins T. W. (1992), *Fronto-striatal cognitive deficits at different stages of Parkinson's disease*, in «Brain», 115: 1727-1751.
- Patriot, A., Verin, M., Pillon, B., Teixeira-Ferreira, C., Agid, Y., Dubois, B. (1996), *Delayed response tasks in basal ganglia lesions in man: Further evidence for a striate-frontal co-operation in behavioral adaptation*, in «Neuropsychology», 34: 709-721.
- Alm, P. A. (2004), *Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations*, in «Communication disorders», 37: 325-369.
- Simeon, D. (2004), *Depersonalization disorder: a contemporary overview*, in «CNS Drugs», 18: 343-354.
- Smith, D.; & Bolam, J. P. (1990), *The neural network of the basal ganglia as revealed by the study of synaptic connections of identified neurones*, in «Trends in Neuroscience» 13: 259-65.

Le differenze di genere nei DSA e nelle difficoltà di apprendimento della L2: il caso dei mancini

Antonino Bucca
Università di Messina

Carmen V. Arcoraci
Università di Messina

Introduzione

Riprendendo alcune intuizioni del passato e, in particolare, le osservazioni di Samuel T. Orton (1937), diverse ricerche in tempi più recenti hanno cercato di indagare i rapporti tra l'asimmetria funzionale emisferica e la maggiore incidenza nei soggetti mancini di disturbi del linguaggio e dell'apprendimento come la dislessia, la discalculia, la disgrafia e/o le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). Tra i diversi studi che si sono orientati in questa direzione, vedi per esempio: Beaton 1997; Crow *et al.* 1998; Illingworth, Bishop 2009; Annett 2011; Scerri *et al.* 2011; Bishop 2013; D'Anselmo *et al.* 2013. E, sempre ispirate dalle intuizioni di Orton, diverse di queste ricerche sono state condotte nell'ambito delle scuole – soprattutto nel contesto delle scuole primarie e delle scuole medie – o, in ogni caso, considerando i bambini in età scolare (Orton 1925; Lyytinen *et al.* 2001; Richardson *et al.* 2003; Vlachos *et al.* 2013; Bucca, Arcoraci 2015).

Naturalmente, oltre alla possibile correlazione tra la dominanza manuale sinistra, le forme di dislessia, discalculia, disgrafia e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), è certamente utile studiare anche le differenze di genere che caratterizzano l'incidenza di tali disturbi del linguaggio e dell'apprendimento. A tal proposito, abbiamo già diverse ricerche molto interessanti, tra cui per esempio:

Frost *et al.* 1999; Good *et al.* 2001; Somer *et al.* 2008; Mehrotra, Sinha 2012; Brandler, Paracchini 2014 (solo per citarne alcune tra le più e le meno note).

Questo studio, dunque, ha la sua prima origine dalle nostre ricerche sulla possibile correlazione tra la dominanza manuale sinistra (ovvero il mancinismo) e alcuni disturbi del linguaggio e dell'apprendimento come i DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), vedi in altre parti di questo volume anche: Bucca, Caruso, Arcoraci 2017; Caruso, Bucca 2017. In questa specifica sezione del lavoro l'obiettivo è quello di documentare e commentare le differenze di genere tra i soggetti in esame – appunto i bambini destrimani e mancini – che presentano tali disturbi¹.

1. Materiali e metodi

I dati per la nostra indagine – utilizzando il consueto metodo di rilevazione indiretta delle informazioni – sono stati raccolti attraverso una serie di interviste agli insegnanti curricolari e/o di sostegno delle classi III, IV e V della scuola primaria italiana e, in particolare, di istituti comprensivi della Sicilia orientale, della Calabria centrale e meridionale, e di alcune aree (abbastanza delimitate) della Lombardia.

Tra le altre informazioni richieste nella scheda di rilevazione dei dati bisognava indicare esplicitamente: a) il genere dei bambini di ogni singola classe; b) l'eventuale presenza di soggetti con valutazione specialistica per DSA (dislessia, discalculia, disgrafia): ottenuta ovviamente attraverso la diagnosi funzionale eseguita dalle équipe neuro-psico-pedagogiche delle unità operative di neuropsichiatria infantile delle aziende sanitarie provinciali e/o anche da altre certificazioni specialistiche; c) l'osservazione in classe – da parte degli stessi insegnanti – di bambini con difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2): in questo caso la valutazione scolastica ha riguardato le abilità, i livelli di apprendimento e/o le competenze dei bambini in una qualsiasi lingua studiata diversa dall'italiano (per i bambini italofofoni), e le abilità, i livelli di apprendimento scolastico e/o le competenze nella lingua italiana (per i bambini parlanti una lingua madre diversa dall'italiano).

¹ I §§ L'introduzione e il § 1. di questo saggio sono di Carmen V. Arcoraci, invece i §§ 2. e 3. sono di Antonino Bucca.

Dalla lettura dei dati raccolti e dalla catalogazione degli stessi emerge che il campione complessivo dei soggetti in esame è costituito da 6822 bambini, di cui 3632 maschi (il 53,24% del campione) e 3190 femmine (il 46,76% del campione), vedi: tab. 1.

soggetti	Campione	
	maschi	femmine
6822	3632	3190
100%	53,24%	46,76%

Tabella 1

2. DSA e difficoltà L2: differenze di genere

L'analisi del nostro campione evidenzia che 300 bambini (il 4,40% del campione) presentano disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento (DSA). Di questi – alla luce delle certificazioni specialistiche che abbiamo considerato – 227 bambini (il 3,30% del campione) sono dislessici, 144 soggetti (il 2,10% del campione) presentano discalculia e 226 bambini (il 3,30% del campione) sono disgrafici. Inoltre, secondo le osservazioni degli insegnanti, 355 soggetti – tra bambini di madrelingua italiana e/o bambini di madrelingua diversa dall'italiano – (il 5,20% del campione) presentano difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) (Fig. 1).

Possiamo osservare, intanto, che questi primi risultati – relativi all'incidenza dei disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento (DSA) nel nostro campione – sono assolutamente in linea con quelli di alcune indagini relativi alla diffusione della dislessia, della discalculia e della disgrafia nella popolazione: e soprattutto nella popolazione scolastica (Kucian *et al.* 2011; Barbiero *et al.* 2012).

Inoltre, per quanto non sia stato possibile reperire altri riferimenti comparativi e/o studi statistici, un altro dato assolutamente interessante della nostra indagine sembra essere quello relativo alle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) dei bambini in esame. Il risultato percentuale, in questo caso, è del 5,20% rispetto al campione: vale a dire 355 bambini che, secondo le valutazioni degli insegnanti di classe, presentano difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2).

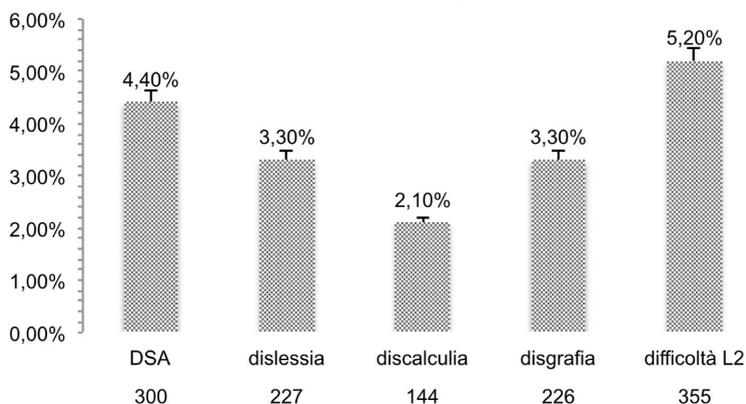


Fig. 1: Incidenza DSA e difficoltà L2

Per quanto riguarda invece le differenze di genere tra i soggetti con disturbi del linguaggio e/o difficoltà di apprendimento, nel nostro studio emerge chiaramente che i bambini rispetto alle bambine – oltretutto, come vedremo, i soggetti mancini rispetto ai destrimani – mostrano percentuali di incidenza nettamente più alte (sia rispetto alla media complessiva del campione, sia appunto nel confronto di genere) dei DSA (e ovviamente anche delle forme di dislessia, di discalculia e di disgrafia), e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua L2. In particolare, i maschi con DSA costituiscono il 5,70% del campione maschile (3632 soggetti), quasi il doppio rispetto al 2,90% del campione femminile (3190 bambine): il dato dei maschi è superiore rispetto alla media complessiva del campione (il 4,40%), mentre il valore relativo alle femmine è inferiore anche rispetto a tale dato. L'incidenza della dislessia nei maschi del nostro campione è al 4,30% contro il 2,20% delle femmine: anche in questo caso il confronto di genere è di circa il doppio a svantaggio dei maschi il cui risultato è ancora sopra la media complessiva del campione che si attesta al 3,30%, mentre quello delle femmine rimane oltre un punto percentuale sotto. La diffusione della discalculia nei maschi è al 2,40% rispetto all'1,80% delle femmine e, anche in questo caso, i valori relativi al genere si situano per i bambini sopra la media complessiva del campione (2,10%) e per le bambine – anche se leggermente – sotto tale dato. I bambini con disgrafia sono invece il 4,60% mentre le bambine l'1,90% del nostro campione: è facile osservare, relativamente a questo dato, la grande distanza tra i maschi e le femmine, e ancora le notevoli differenze di genere anche rispetto alla media complessiva del campione (3,30%). Infine, per quanto riguarda le difficoltà

di apprendimento della seconda lingua (L2), abbiamo riscontrato uno scarto abbastanza significativo nella misura del 6,60% dei maschi rispetto al 3,70% delle femmine: naturalmente, pure in questo caso, i risultati dei maschi sono sopra la media complessiva del campione (5,20%) mentre quelli delle bambine abbondantemente sotto (Fig. 2).

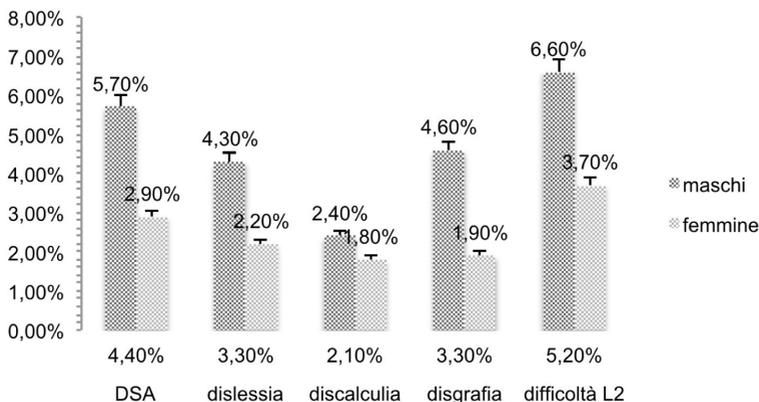


Fig. 2: Incidenza DSA e difficoltà L2 in maschi e femmine

Oltre alle osservazioni descrittive sui valori percentuali, anche i risultati sulla distribuzione delle probabilità tra i valori emersi dall'analisi statistica delle frequenze relative alla correlazione tra i disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento e le differenze di genere del nostro campione mostrano effetti abbastanza significativi: $\chi^2(6822) = 7,00, p < .008$.

2.1. Differenze di genere tra mancini e destrimani

Questi primi risultati che, in tutta evidenza, sembrano dimostrare la maggiore incidenza di DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e di difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) nei bambini maschi rispetto alle femmine, sono sostanzialmente confermati anche dall'esame dei coefficienti di probabilità misurati entro i gruppi dei soggetti mancini e dei soggetti destrimani.

A tal proposito, abbiamo testato il nostro campione attraverso una serie di esami statistici. Tra questi esami riportiamo, in particolare, i

risultati dell'esame statistico con la valutazione delle probabilità di correlazione di tali disturbi con il genere dei soggetti in esame utilizzando il *Modello probit* con cui si possono misurare, appunto, i cosiddetti effetti di interazione o marginali. Tale test ci ha permesso di stimare la distribuzione della dislessia, della discalculia, della disgrafia (DSA) e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) del nostro campione osservando il comportamento delle variabili relative al genere sessuale e alla dominanza manuale destra e/o sinistra dei bambini in esame.

Osserviamo brevemente i dettagli dei risultati del nostro esame statistico (Fig. 3). Per quanto riguarda i DSA, i valori percentuali sembrano dimostrare che i maschi mancini possono presentare tali disturbi con maggiore probabilità: in particolare, circa il doppio di essi (8,42%) rispetto alla media complessiva dei soggetti del campione (4,40%), e quasi il 70% in più delle probabilità rispetto alle bambine destrimani ($p < .001$). Anche le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti mancini – seppur contenute in poco più di un punto percentuale tra i maschi (8,42%) e le femmine (7,25%) – sono evidenti; molto più marcate invece sono le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti destrimani: in questo caso le probabilità dei maschi (5,37%) di presentare DSA sono oltre il doppio rispetto a quelle delle femmine (2,56%).

Gli effetti di interazione della dislessia presentano risultati analoghi. I maschi mancini mostrano valori delle probabilità di poter presentare forme di dislessia nettamente maggiori rispetto al campione complessivo (5,98% vs 3,30%), e oltre il triplo delle probabilità rispetto alle bambine destrimani ($p < .001$). Anche in questo caso le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti mancini, seppur inferiori rispetto al gruppo dei destrimani, sono abbastanza evidenti: maschi mancini (5,98%), femmine mancine (4,58%). Le differenze di genere entro il gruppo dei bambini destrimani si confermano più sostanziali: le probabilità dei maschi (4,14%) di essere dislessici sono superiori alla media complessiva del campione, e ancora più del doppio rispetto a quelle delle femmine (1,98%).

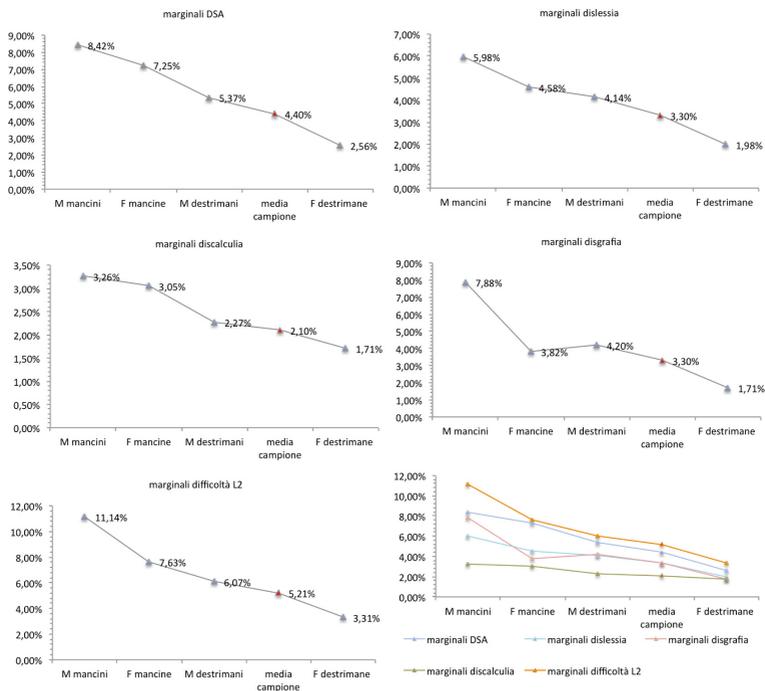


Fig. 3: Probabilità di correlazione dei DSA e delle difficoltà L2

Nonostante le distanze meno marcate, anche nei casi di discalculia è visibile la distanza tra i maschi mancini da una parte (3,26%) – sempre sopra la media complessiva del campione (2,10%) – e le femmine destrimani dall'altra ($p < .001$). Le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti mancini discalculici sono minime ma costanti: le probabilità dei maschi mancini sono ancora maggiori rispetto a quelle delle femmine mancine (3,05%), anch'esse comunque sempre sopra la media complessiva del campione. Invece le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti destrimani sono per i maschi il 2,27%, e quella delle femmine l'1,71%.

Anche per quanto riguarda la disgrafia abbiamo differenze sostanziali tra i maschi mancini (7,88%), la media del campione (3,30%) e

le femmine destrimani (1,71%) nell'incidenza di tale disturbo ($p < .001$). In questo caso, le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti mancini sono notevoli. Infatti, le probabilità dei maschi mancini – come si può notare anche dal grafico (Fig. 3, riquadro mediano destro) – sono più del doppio rispetto a quelle delle femmine mancine (3,82%); così come doppie sono le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti destrimani: maschi 4,20%, femmine 1,71%.

Questi risultati restano invariati anche se passiamo dalla considerazione dei disturbi del linguaggio e dell'apprendimento come i DSA alle “semplici” difficoltà di apprendimento della L2. Infatti, anche in questo caso con un andamento simile alle costanti precedenti che abbiamo visto per la dislessia, la discalculia e la disgrafia, la probabilità di correlazione delle difficoltà di apprendimento della L2 è più che doppia nei bambini mancini rispetto alla media del campione (11,14% vs 5,21%), e più che tripla rispetto a quella delle bambine destrimani (3,31% – $p < .001$). Per quanto riguarda le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti mancini con difficoltà di apprendimento della L2, le probabilità dei maschi mancini sono superiori ai tre punti percentuali rispetto a quelle delle femmine mancine (7,63%). Le differenze di genere entro il gruppo dei soggetti destrimani sono sempre evidenti: i maschi presentano valori percentuali del 6,07% – ancora superiori alla media complessiva del campione –, mentre le femmine ancora valori inferiori (3,31%).

Dalla prima lettura dei risultati provenienti dai diversi esami statistici sui dati del nostro campione si possono notare, quindi, i valori percentuali di probabilità di correlazione più alti nei soggetti maschi (in generale), e in particolare nei bambini mancini (maschi e femmine) rispetto alla media complessiva del campione in esame. Molto più bassi, viceversa, sono i valori percentuali registrati nelle probabilità di correlazione dei disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento (dislessia, discalculia, disgrafia) e nelle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) dei soggetti destrimani: e, in questo gruppo, soprattutto delle bambine.

3. Conclusioni

Molti studi sembrano dimostrare che sono ancora da chiarire diversi problemi teorici per la comprensione dei disturbi del linguaggio

come quelli di cui ci siamo occupati (Bishop 2000; Eliez *et al.* 2000; Paulesu, *et al.* 2001). Tuttavia, i risultati della nostra indagine – almeno relativamente al campione in esame – sembrano evidenziare marcate differenze di genere tra i soggetti che presentano disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento come i DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2).

La lettura dei nostri risultati, infatti, sembra indicare che i disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento studiati potrebbero situarsi lungo un asse che va da un punto massimo di incidenza e/o correlazione che riguarda i soggetti mancini (soprattutto i maschi e, subito dopo, le femmine) seguiti dai maschi destrimani (in cui la probabilità di correlazione di tali disturbi si conferma sopra la media complessiva del campione). Il punto minimo di incidenza e/o di correlazione riguarda invece solo le femmine destrimani. Le nostre osservazioni statistiche, inoltre, sembrano dimostrare una evidente correlazione tra alcuni importanti disturbi del linguaggio e dell'apprendimento come i DSA e le apparentemente più “benevole” difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2).

Dunque, i soggetti maschi rispetto alle femmine (e, come documentiamo meglio anche in altri studi, soprattutto i mancini rispetto ai destrimani: Bucca, Caruso, Arcoraci 2017) sarebbero più esposti a tali disturbi. Tuttavia, come dicevamo, molti aspetti sono ancora da chiarire, per cui ovviamente sono necessarie ulteriori ricerche.

Riferimenti bibliografici

- Annett M. (2011), *Dyslexia and handedness: Developmental and surface dyslexias are associated with different biases for handedness*, «Perceptual and Motor Skills», 112, 417-425.
- Barbiero C., Lonciari I., Montico M., Monasta L., Penge R., Vio C., Tressoldi P.E., Ferluga V., Bigoni A., Tullio A., Carrozzini M., Ronfani L. (2012), *The Submerged Dyslexia Iceberg: How Many School Children Are Not Diagnosed?* Results from an Italian Study, «PLoS ONE», 7, 10, 1-9.
- Beaton A.A. (1997), *The Relation of Planum Temporale Asymmetry and Morphology of the Corpus Callosum to Handedness, Gender, and Dyslexia: A Review of the Evidence*, «Brain & Language», 60, 255-322.
- Bishop D.V.M. (2000), *How does the brain learn language? Insights from the study of children with and without language impairment*, «Developmental Medicine & Child Neurology», 42, 2, 133-142.

- Bishop D.V.M. (2013), *Cerebral Asymmetry and Language Development: Cause, Correlate, or Consequence?* «Science», 340, 6138.
- Brandler W.M., Paracchini, S. (2014), *The genetic relationship between handedness and neurodevelopmental disorders*, «Trends in Molecular Medicine», 20, 2, 83-90.
- Bucca A., Arcoraci, C.V. (2015), *Language and learning disorders in handers children*, «Conjectura: filosofia e educação», 20, 1, 13-22.
- Bucca A., Caruso C., Arcoraci C.V. (2017), *L'indecisione emisferica, i DSA e le difficoltà di apprendimento della L2*. In: M. Cruciani, M.E. Tabacchi (a cura di), *Nuovi sguardi sulle scienze cognitive*. Roma-Messina: Corisco Edizioni.
- Caruso, C., Bucca, A. (2017) *Gli interventi scolastici correttivi nei mancini con DSA e difficoltà di apprendimento della L2*. In: M. Cruciani, M.E. Tabacchi (a cura di), *Nuovi sguardi sulle scienze cognitive*. Roma-Messina: Corisco Edizioni.
- Crow, T.J., Crow, L.R., Done, D.J., Leask, S. (1998) *Relative hand skill predicts academic ability: global decits at the point of hemispheric indecision*, in «Neuropsychologia», 25, 12, 1275-1282.
- D'Anselmo, A., Reiterer, S., Zuccarini, F., Tommasi, L., Brancucci, A. (2013) *Hemispheric asymmetries in bilinguals: tongue similarity affects lateralization of second language*, in «Neuropsychologia», 1-31.
- Eliez, S., Rumsey, J.M., Giedd, J.N., Schmitt, J.E., Patwardhan, A.J., Reiss, A.L. (2000) *Morphological Alteration of Temporal Lobe Gray Matter in Dyslexia: An MRI Study*, in «Journal of Child Psychology and Psychiatry», 41, 5, 637-644.
- Frost, J.A., Binder, R., Springer, A., Hammeke, T.A., Bellgowan, P., Rao, M., Cox, R. (1999) *Language processing is strongly left lateralized in both sexes: Evidence from functional MRI*, in «Brain», 122, 199-208.
- Good, C.D., Johnsrude, I., Ashburner, J., Henson, R.N.A., Friston, K.J., Frackowiak, R.S.J. (2001) *Cerebral Asymmetry and the Effects of Sex and Handedness on Brain Structure: A Voxel-Based Morphometric Analysis of 465 Normal Adult Human Brains*, «NeuroImage», 14, 685-700.
- Illingworth S., Bishop D.V.M. (2009) *Atypical cerebral lateralisation in adults with compensated developmental dyslexia demonstrated using functional transcranial Doppler ultrasound*, in «Brain & Language», 111, 61-65.
- Kucian, K., Grond, U., Rotzer, S., Henzi, B., Schönmann, C., Plangger, F., Gälli, M., Martin, E., von Aster, M. (2011) *Mental number line training in children with developmental dyscalculia*, in «NeuroImage», 57, 782-795.
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T.K., Laakso, M., Leinonen, S., Richardson, U. (2001) *Developmental pathways of children with and without familial risk for dyslexia during the first years of life*, in «Developmental neuropsychology», 20, 2, 535-554.
- Mehrotra S., Sinha A. (2012), *Sex Related difference in Handedness*, in «International Journal of Scientific and Research Publications», 2, 2250-3153.
- Orton, S.T. (1925) *Word-blindness in school children*, in «Archives of Neurology &

- Psychiatry», 14, 5, 581-615.
- Orton S.T. (1937), *Reading, Writing, and Speech Problems in Children*, New York, Norton.
- Paulesu, E., Demonet, J.F., Fazio, F., Mc Crory, E., Chanoine, V., Brunswick, N., Cappa, S.F., Cossu, G., Habib, M., Frith, C.D., Frith, U. (2001) *Dyslexia: Cultural diversity and biological unity*, «Science», 291, 2165-2167.
- Richardson, U., Leppänen, P., Leiwo, M., Lyytinen H. (2003) *Speech perception of infants with high familial risk for dyslexia differ at the age of 6 months*, in «Developmental neuropsychology», 23, 3, 385-397.
- Scerri, T.S., Brandler, W.M., Paracchini, S., Morris, A.P., Ring, S.M., Richardson, A.J., Talcott, J.B., Stein, J., Monaco, A.P. (2011) *PCSK6 is associated with handedness in individuals with dyslexia*, «Human Molecular Genetics», 1-7.
- Somer, I., Aleman, A., Somers, M., Boks, M., Kahn, R. (2008) *Sex differences in Handedness asymmetry of the planum Temporale and functional language lateralization*, «Brain Research», 1206, 76-88.
- Vlachos, F., Andreou, E., Delliou, A., Agapitou, P. (2013) *Dyslexia and hand preference in secondary school students*, «Psychology & Neuroscience», 6, 1, 67-72.

L'indecisione emisferica, i DSA e le difficoltà di apprendimento della L2

Antonino Bucca, Caterina Caruso, Carmen V. Arcoraci
University of Messina

Introduzione

Diversi studi sembrano dimostrare che nei soggetti mancini potrebbe esserci un rapporto tra l'“indecisione funzionale” emisferica, l'incidenza di disturbi del linguaggio e dell'apprendimento (DSA) e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). Tuttavia, le ricerche – più o meno recenti – di psicolinguistica, di neuroscienze e/o di scienze cognitive su tali questioni non hanno ancora trovato conferme decisive. Anzi, in molti studi, la possibile correlazione tra la dominanza manuale sinistra (appunto il mancinismo) e la maggiore incidenza di disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento non viene affatto considerata. A tal proposito, tra le diverse indagini, vedi per esempio: Liberman, Mattingly (1985); Perani *et al.* (1998); Eliez *et al.* (2000); Habib (2000); Ramus *et al.* (2003).

Seguendo l'ipotesi dell'indecisione funzionale emisferica dei soggetti mancini e, quindi, di una possibile correlazione tra il mancinismo e l'incidenza di disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento, in questo articolo discutiamo i risultati di una nostra ricerca condotta su un campione di circa settemila bambini che frequentano le classi III, IV e V della scuola primaria italiana. Dunque – analizzando il campione e i relativi dati – in tale indagine cerchiamo di documentare la diversa incidenza nei soggetti destrimani e nei soggetti mancini (soprattutto nei bambini con dominanza manuale sinistra) dei disturbi del linguaggio e dell'apprendimento come la dislessia, la discalculia, la disgrafia (DSA), e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2)¹.

¹ L'introduzione e il § 1. di questo saggio sono di Caterina Caruso e di Carmen V. Arcoraci, invece i §§ 2., 3. e 4. sono di Antonino Bucca.

1. Indecisione funzionale emisferica, DSA e difficoltà L2

Com'è noto, a causa dell'asimmetria funzionale cerebrale, i processi linguistici sono localizzati prevalentemente a livello delle aree corticali e sottocorticali dell'emisfero sinistro. Tuttavia è stato osservato che può determinarsi il fenomeno dell'"indecisione funzionale" tra i due emisferi cerebrali (Corballis 1974; Crow *et al.* 1998; McManus 1999; Annett 2008; Brandler *et al.* 2013; Brandler, Paracchini 2014). Ciò sarebbe alla base di diversi disturbi del linguaggio: come, per esempio, sembrano dimostrare alcuni studi sui disturbi specifici del linguaggio (*specific language impairment*, SLI)².

In ogni caso, ai fini del nostro studio, ci sembra utile fare riferimento soprattutto alle ricerche sulle diverse forme di dislessia e ai loro rapporti con la lateralizzazione emisferica. Secondo alcune indagini, infatti, sembra che l'indecisione funzionale emisferica possa avere un ruolo importante nelle manifestazioni delle forme di dislessia dei soggetti destrimani e/o mancini. In particolare, potrebbe esserci una correlazione tra l'indecisione funzionale emisferica e la dislessia: poiché l'asimmetria funzionale cerebrale sarebbe meno definita – e perciò "indecisa" – in una quota più o meno ampia di soggetti mancini, la correlazione con tali disturbi del linguaggio e dell'apprendimento sarebbe a svantaggio dei soggetti con dominanza manuale sinistra³. E, anche se sui risultati di tali indagini non c'è ancora un accordo tra i ricercatori, il ruolo dell'indecisione funzionale emisferica è stato al centro di studi anche sulla discalculia, sulla disgrafia (Cohen *et al.* 2004; Bhattacharyya *et al.* 2014), e sull'apprendimento (o, meglio, sulle difficoltà di apprendimento) di una seconda lingua – L2 (D'Anselmo *et al.* 2013).

È da notare, tuttavia, che le ipotesi scientifiche sulla correlazione tra il mancinismo e la maggiore incidenza di disturbi del linguaggio e dell'apprendimento sembrano suffragate anche dalle osservazioni em-

2 Tra le numerose ricerche su tali disturbi del linguaggio vedi in particolare: Bishop (2005; 2013); Whitehouse *et al.* (2008); Badcock *et al.* (2012).

3 Anche in questo caso, tra le diverse ricerche, vedi soprattutto: Orton (1937); Satz, Fletcher (1987); Eglinton, Annett (1994); Beaton (1997); Bishop (2000); Illingworth, Bishop (2009); Pernet *et al.* (2009); Annett (2011); Scerri *et al.* (2011); Vlachos *et al.* (2013).

piriche in classe degli insegnanti delle scuole primarie. Infatti, spesso nella prassi scolastica sono notate e descritte le maggiori difficoltà di apprendimento (della lettura, della scrittura, di una seconda lingua ecc.) che i bambini mancini sembrano incontrare rispetto ai bambini destrimani.

2. Ipotesi di ricerca, materiali e metodi

L'obiettivo della nostra ricerca è quindi quello di osservare e di descrivere se esiste appunto una correlazione tra la dominanza manuale sinistra e la maggiore incidenza di dislessia, discalculia, disgrafia (DSA) e di difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) nei soggetti mancini.

Pur mantenendo il metodo originario di rilevazione indiretta dei dati (utilizzato anche nelle nostre precedenti ricerche, vedi in particolare: Bucca, Arcoraci 2015), in questo caso la raccolta delle informazioni è stata effettuata utilizzando una scheda di rilevazione dei dati. Ogni scheda prevedeva la raccolta dei dati sui bambini di ogni singola classe (terza, quarta e quinta della scuola primaria) attraverso un'intervista agli insegnanti curricolari e di sostegno. Quindi, nonostante per ogni classe in esame siano state compilate da una a tre schede, ai fini della creazione del database dei dati – dopo una prima analisi con il confronto delle risposte ottenute – sono state considerate sempre le informazioni di una sola scheda per classe.

Tale scheda prevedeva l'indicazione del numero dei componenti della classe e del genere dei bambini. All'interno della classe in esame, la rilevazione dei soggetti con dislessia, discalculia, disgrafia (DSA) ha fatto riferimento alla cosiddetta *diagnosi funzionale* eseguita dalle équipes neuro-psico-pedagogiche delle unità operative di neuropsichiatria infantile delle aziende sanitarie provinciali, e in qualche caso anche ad altre certificazioni specialistiche.

Diversamente dalle prassi sperimentali consuete che generalmente prevedono l'utilizzo dell'*Edinburgh Handedness Inventory* – EHI (Oldfield 1971) per la determinazione del mancinità, o per lo meno di test standardizzati per l'indicazione della dominanza emisferica dei soggetti in esame (Antonietti *et al.* 2005), nel nostro studio i bambini mancini sono stati individuati attraverso l'osservazione (da parte degli

insegnanti della classe in esame) dell'uso preferenziale degli arti superiori (per esempio, abilità di scrittura e/o di disegno attraverso la dominanza manuale sinistra) e inferiori (per esempio, calciare una palla col piede sinistro). Questo, probabilmente, costituisce uno dei limiti del presente lavoro. Tuttavia, la scelta di un campione cospicuo di soggetti in esame non ha consentito di poter effettuare prove preventive di lateralizzazione per valutare la dominanza emisferica (sinistra o destra) e/o per valutare l'eventuale incidenza della rappresentazione bilaterale del linguaggio nei soggetti mancini studiati.

Anche per la valutazione delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) dei bambini in esame ci siamo affidati ai giudizi degli insegnanti di classe intervistati. Tale valutazione ha riguardato sia i livelli di apprendimento scolastico e/o di competenza dei bambini in una qualsiasi lingua studiata diversa dall'italiano (per i bambini italofofoni), sia i livelli di apprendimento scolastico e/o di competenza nella lingua italiana per i bambini parlanti una lingua madre diversa dall'italiano.

Dunque – dopo un periodo di ricerca della durata di circa tre anni che ha consentito la raccolta, la catalogazione e l'esame statistico dei dati relativi alle interviste degli insegnanti di alcune scuole primarie della Sicilia orientale, della Calabria centrale e meridionale e in qualche caso di aree circoscritte della Lombardia – il campione dei soggetti in esame è costituito da circa settemila bambini (3632 maschi e 3190 femmine) che al momento dell'indagine frequentavano le classi terza, quarta e quinta della scuola primaria (tab. 1).

Come si può subito notare, il 9,10% del campione in esame è costituito da bambini mancini. Nonostante i limiti anzidetti sulle modalità di valutazione del mancino, il dato complessivo riferito ai soggetti mancini del nostro campione è assolutamente in linea con le rilevazioni statistiche più accreditate circa l'incidenza del mancino (stimato tra il 9 e il 10%) nella popolazione (Coren, Porac 1977). Ciò naturalmente si riflette anche sui dati riguardanti il numero dei mancini suddivisi per genere, con una leggera prevalenza – pure questa statisticamente significativa – dei soggetti maschi (il 9,97% del campione maschile) sulle femmine (l'8,12% del campione femminile).

L'indecisione emisferica, i DSA e le difficoltà di apprendimento della L2

soggetti	destrimani	mancini	Campione			
			destrimani M	mancini M	destrimani F	mancini F
6822	6201	621	3270	362	2931	259
100%	90,90%	9,10%	90,03%	9,97%	91,88%	8,12%

Tabella 1

3. Discussione

Nel nostro studio, l'incidenza complessiva dei soggetti con DSA si è attestata al 4,40%. Tra questi, i soggetti con *diagnosi funzionale* di dislessia sono il 3,30%, i bambini con discalculia sono il 2,10% e, infine, il dato riferito alla disgrafia (come per la dislessia) è stato del 3,30%. Anche in questo caso i nostri dati sui DSA sono in linea con quelli relativi alla diffusione di tali disturbi nella popolazione scolastica italiana (stimata tra il 3 e il 5%: vedi, in particolare, Barbiero *et al.* 2012).

Altro dato assolutamente interessante del nostro lavoro sembra essere quello relativo alle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) dei bambini in esame: in tal caso il valore percentuale arriva al 5,20% del campione. Tuttavia, su questo dato e, più in generale, sulle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) in relazione alla dominanza manuale sinistra non abbiamo trovato altre indagini e/o altri riferimenti statistici (tab. 2).

Incidenza disturbi dell'apprendimento e del linguaggio				
DSA	dislessia	discalculia	disgrafia	difficoltà L2
300	227	144	226	355
4,40%	3,30%	2,10%	3,30%	5,20%

Tabella 2

L'esame più importante del nostro campione, come dicevamo, riguarda però lo studio della diversa incidenza dei disturbi del linguaggio e dell'apprendimento (DSA) e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) nei soggetti destrimani e nei soggetti mancini. Dunque, considerando il dato complessivo dei DSA (4,40%), i valori dei soggetti destrimani si collocano al 4,10% (sotto la media complessiva del campione). Mentre i bambini mancini con DSA sono il 7,70% (vale a dire quasi il doppio). Anche per la

dislessia (rispetto alla media complessiva del campione, 3,30%) abbiamo il 3,10% dei bambini destrimani dislessici rispetto al 5,30% dei bambini mancini dislessici (anche in questo caso l'incidenza è molto più alta). La discalculia, a fronte della media complessiva del campione 2,10%, è stata rilevata nel 2% dei soggetti destrimani e nel 3,20% dei soggetti mancini. I bambini destrimani disgrafici sono il 3% (leggermente sotto, ancora, rispetto alla media complessiva del campione valutata al 3,30%) mentre i mancini disgrafici sono il 6%. È da notare, però, che su questo dato pesano probabilmente anche le difficoltà di coordinamento motorio manuale nell'apprendimento della scrittura dei mancini. Infine, i dati sulle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2): anche in questo caso essi sembrano inequivocabili, dal momento che rispetto alla media complessiva del campione che si è attestata al 5,20%, i bambini destrimani che presentano tali difficoltà sono il 4,80%, mentre i soggetti mancini sono ancora vicinissimi al valore doppio, il 9,50% (fig. 1).

Incidenza DSA e difficoltà L2 in destrimani e mancini

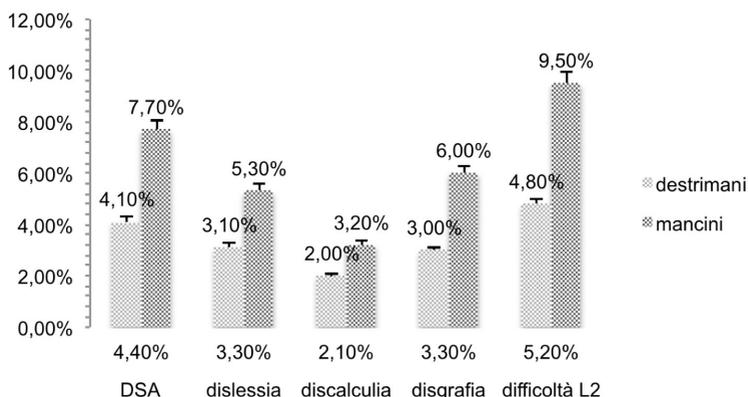


Fig. 1

Anche l'analisi delle frequenze statistiche del nostro campione presenta effetti significativi nella correlazione tra il mancinoismo, i disturbi del linguaggio e dell'apprendimento (DSA) e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). In particolare, i dettagli dei valori delle frequenze statistiche sono così distribuiti: DSA $\chi^2 (6822) = 18,04, p < .001$; dislessia $\chi^2 (6822) = 8,38, p < .004$; discalculia $\chi^2 (6822) = 4,07, p < .044$; disgrafia $\chi^2 (6822) = 14,92, p < .001$; difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) $\chi^2 (6822) = 25,57, p < .001$.

4. Conclusioni

I risultati della nostra indagine, dunque, sembrano dimostrare che probabilmente c'è una correlazione tra i disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento come la dislessia, la discalculia, la disgrafia (DSA), le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) e la dominanza manuale sinistra. Infatti, nella nostra analisi possiamo notare i valori percentuali più bassi di incidenza dei DSA e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) – anche rispetto alla media complessiva del campione – nei soggetti destrimani. Viceversa, abbiamo registrato percentuali molto maggiori (confermate, come abbiamo visto, anche dagli indici di correlazione delle frequenze statistiche) nei bambini mancini.

Inoltre, come discutiamo in altro luogo, dalle nostre ricerche emergono anche chiare differenze di genere nell'incidenza della dislessia, della discalculia, della disgrafia (DSA) e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), vedi: Bucca, Arcoraci 2017. E, per quanto riguarda ancora i soggetti con dominanza manuale sinistra, probabilmente le pratiche educative in uso nel passato (ma verosimilmente ancora attuali in alcune scuole situate specialmente in aree rurali e/o montane) e indirizzate soprattutto alla correzione forzata del mancino, potrebbero aver avuto un qualche ruolo nel potenziare nei bambini mancini l'incidenza di tali disturbi del linguaggio e/o delle difficoltà di apprendimento, vedi: Caruso, Bucca 2017.

Alla luce di questi risultati, ci sembra plausibile che in alcuni casi di dominanza manuale sinistra – almeno nei soggetti in cui si verifica la cosiddetta “indecisione funzionale emisferica” – il dispositivo evolutivo dell'asimmetria cerebrale sinistra possa entrare in “crisi” e determinare o comunque avere una qualche causa in tali disturbi e/o difficoltà nei processi linguistici. Naturalmente, è del tutto evidente che osservare le possibili correlazioni tra due o più fenomeni è molto diverso dall'indicare con certezza anche le possibili cause. Ragion per cui, è indiscutibile che per provare a chiarire meglio i risultati di questi studi e i problemi teorici che essi probabilmente pongono, ci sembrano necessarie altre ricerche.

Riferimenti bibliografici

- Annett, M. (2008) *The Right Shift Theory of Handedness and Brain Asymmetry in Evolution, Development and Psychopathology*, «Cognition, Brain, Behavior», 10, 235-250.
- Annett, M. (2011) *Dyslexia and handedness: Developmental and surface dyslexias are associated with different biases for handedness*, «Perceptual and Motor Skills», 112, 417-425.
- Antonietti, A., Fabio, R.A., Boari, G., Bonanomi, A. (2005) *Il questionario 'Style of Learning and Thinking' (SOLAT): Dati psicometrici per una validazione e standardizzazione della versione italiana*, «TPM Testing Psicometria Metodologia», 12, 4, 299-316.
- Badcock, N.A., Bishop, D.V.M., Hardiman, M.J., Barry, J.G., Watkins, K.E. (2012) *Co-localisation of abnormal brain structure and function in specific language impairment*, «Brain & Language», 120, 310-320.
- Barbiero, C., Lonciari, I., Montico, M., Monasta, L., Penge, R., Vio, C., Tressoldi, P.E., Ferluga, V., Bigoni, A., Tullio, A., Carrozzi, M., Ronfani, L. (2012) *The Submerged Dyslexia Iceberg: How Many School Children Are Not Diagnosed? Results from an Italian Study*, «PLoS ONE», 7, 10, 1-9.
- Beaton, A.A. (1997) *The Relation of Planum Temporale Asymmetry and Morphology of the Corpus Callosum to Handedness, Gender, and Dyslexia: A Review of the Evidence*, «Brain & Language», 60, 255-322.
- Bhattacharyya, S., Cai, X., Klein, J.P. (2014) *Dyscalculia, Dysgraphia, and Left-Right Confusion from a Left Posterior Peri-Insular Infarct*, «Behavioural Neurology», 1-4.
- Bishop, D.V.M. (2000) *How does the brain learn language? Insights from the study of children with and without language impairment*, «Developmental Medicine and Child Neurology», 42, 133-142.
- Bishop, D.V.M. (2005) *Handedness and Specific Language Impairment: A Study of 6 Year Old Twins*. Wiley InterScience.
- Bishop, D.V.M. (2013) *Cerebral Asymmetry and Language Development: Cause, Correlate, or Consequence?* «Science», 340, 6138.
- Brandler, W.M., Morris, A.P., Evans, D.M., Scerri, Th.S., Kemp, J.P., Timpson, N.J., Pourcain, B.S., Davey Smith, G., Ring, S.M., Stein, J., Monaco, A.P., Talcott, J.B., Fisher, S.E., Webber, C., Paracchini, S. (2013) *Common Variants in Left/Right Asymmetry Genes and Pathways Are Associated with Relative Hand Skill*, «PLOS Genetics», 1-13.
- Brandler W.M., Paracchini S. (2014) *The genetic relationship between*

- handedness and neurodevelopmental disorders*, «Trends in Molecular Medicine», 20, 2, 83-90.
- Bucca, A., Arcoraci, C.V. (2015) *Language and learning disorders in handed children*, «Conjectura: filosofia e educação», 20, 1, 13-22.
- Bucca, A., Arcoraci, C.V. (2017) *Le differenze di genere nei DSA e nelle difficoltà di apprendimento della L2: il caso dei mancini*. In: M. Cruciani, M.E. Tabacchi (a cura di), *Nuovi sguardi sulle scienze cognitive*. Roma-Messina: Corisco Edizioni.
- Caruso, C., Bucca, A. (2017) *Gli interventi scolastici correttivi nei mancini con DSA e difficoltà di apprendimento della L2*. In: M. Cruciani, M.E. Tabacchi (a cura di), *Nuovi sguardi sulle scienze cognitive*. Roma-Messina: Corisco Edizioni.
- Cohen, L., Jobert, A., Le Bihan, D., Dehaene, S. (2004) *Distinct unimodal and multimodal regions for word processing in the left temporal cortex*, «NeuroImage», 23, 4, 1256-1270.
- Corballis, M. (1974) *The left-right problem in psychology*, «The Canadian Psychologist», 15, 1, 16-33.
- Coren, S., Porac, C. (1977) *Fifth centuries of right-handedness: The historical record*, «Science», 198, 631-632.
- Crow, T.J., Crow, L.R., Done, D.J., Leask, S. (1998) *Relative hand skill predicts academic ability: global decits at the point of hemispheric indecision*, «Neuropsychologia», 25, 12, 1275-1282.
- D'Anselmo, A., Reiterer, S., Zuccarini, F., Tommasi, L., Brancucci, A. (2013) *Hemispheric asymmetries in bilinguals: tongue similarity affects lateralization of second language*, «Neuropsychologia», 1-31.
- Eglinton, E., Annett, M. (1994) *Handedness and Dyslexia: A Meta-Analysis*, «Perceptual and Motor Skills», 79, 1611-1616.
- Eliez, S., Rumsey, J.M., Giedd, J.N., Schmitt, J.E., Patwardhan, A.J., Reiss, A.L. (2000) *Morphological Alteration of Temporal Lobe Gray Matter in Dyslexia: An MRI Study*, «Journal of Child Psychology and Psychiatry», 41, 5, 637-644.
- Habib, M. (2000) *The Neurological Basis of Developmental Dyslexia: An Overview and Working Hypothesis*, «Brain», 123, 12, 2373-2399.
- Illingworth, S., Bishop, D.V.M. (2009) *Atypical cerebral lateralisation in adults with compensated developmental dyslexia demonstrated using functional transcranial Doppler ultrasound*, «Brain & Language», 111, 61-65.
- Liberman, A.M., Mattingly, I.G. (1985) *The Motor Theory of Speech Perception Revised*, «Cognition», 21, 1, 1-36.

- McManus, I.C. (1999) *Handedness, cerebral lateralization, and the evolution of language*. In: M.C. Corballis, S.E.G. Lea (eds), *The descent of mind: Psychological perspectives on hominid evolution*. Oxford: Oxford University Press, pp. 194-217.
- Oldfield, R.C. (1971) *The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory*, «*Neuropsychologia*», 9, 97-113.
- Orton, S.T. (1937) *Reading, Writing, and Speech Problems in Children*, New York, Norton.
- Perani, D., Paulesu, E., Galles, N.S., Dupoux, E., Dehaene, S., Bettinardi, V., Cappa, S.F., Fazio, F., Mehler, J. (1998) *The bilingual brain. Proficiency and age of acquisition of the second language*, «*Brain*», 121, 1841-1852.
- Pernet, C.R., Poline, J.B., Demonet, J.F., Rousselet, G.A. (2009) *Brain classification reveals the right cerebellum as the best biomarker of dyslexia*, «*BMC Neuroscience*», 10, 67.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S., Day, B., Castellote, J., White, S., Frith, U. (2003) *Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults*, «*Brain*», 126, 841-865.
- Satz, P., Fletcher, J.M. (1987) *Left-handedness and dyslexia: an old myth revisited*, «*Journal of Pediatric Psychology*», 12, 291-298.
- Scerri, T.S., Brandler, W.M., Paracchini, S., Morris, A.P., Ring, S.M., Richardson, A.J., Talcott, J.B., Stein, J., Monaco, A.P. (2011) *PCSK6 is associated with handedness in individuals with dyslexia*, «*Human Molecular Genetics*», 1-7.
- Vlachos, F., Andreou, E., Delliou, A., Agapitou, P. (2013) *Dyslexia and hand preference in secondary school students*, «*Psychology & Neuroscience*», 6, 1, 67-72.
- Whitehouse, A.J.O., Bishop, D.V.M. (2008) *Cerebral dominance for language function in adults with specific language impairment or autism*, «*Brain*», 131, 3193-3200.

Come le serie TV cambiano la nostra mente

Olimpia Cali
Università di Messina

L'idea che l'atto del narrare abbia il duplice ruolo di *istruire* e *delectare* il suo pubblico è ben radicata nella civiltà umana sin dai suoi albori. Da quando infatti l'uomo, dopo aver iniziato a padroneggiare quello che possiamo assimilare ad uno strumento esattamente come un utensile, si è reso conto che l'uso della fantasia e dell'immaginazione era paragonabile ad un bisogno fisiologico e che lo aiutava a comprendere meglio il mondo. La narrazione può essere descritta come quella funzione della mente che permette di fare ordine nel bagaglio di esperienze che avvengono sia nel mondo esterno, sia nell'interiorità dell'individuo. Il cervello reagisce agli stimoli simulati come se questi fossero veri: esperimenti che hanno coinvolto la corteccia motoria mostrano infatti che leggere o vedere azioni di movimento ci porta ad un processo di immedesimazione grazie al quale il movimento viene interiorizzato e diventa "nostro" (Boulenger, Hauk, Pulvermüller 2009). La letteratura di ogni tempo e luogo si è riempita di personaggi che subivano il fascino della narrazione, a dimostrazione del potere suggestivo che questa ha sulla mente: pensiamo ad esempio a Paolo e Francesca, gli amanti sfortunati che scoprono il loro amore leggendo le avventure di Lancillotto o Ginevra, o a Sheherazade, la principessa che raccontando storie riesce a tenere viva l'attenzione del sultano suo marito e a rimandare la sua morte per mille e una notte.

In modo più o meno diretto, la magia della narrazione è dunque in grado di influenzare la nostra mente nel profondo (Gottschall 2013), fino ad arrivare a modificare le nostre credenze e il nostro modo di rapportarci alla realtà. Questo meccanismo si attiva in seguito allo scatenarsi delle emozioni e del processo di empatia nel momento in cui ci si avvicina ad un'opera di finzione. La narrazione, attraverso il suo offrire la possibilità di addentrarsi in mondi diversi e ai quali non sa-

rebbe altrimenti possibile avere accesso, offre al cervello la possibilità di costruire schemi mentali per situazioni risolvibili sia nell'immaginario (ad esempio indovinare il colpo di scena finale di una storia, ma anche il semplice acquisire nozioni) sia nella realtà, come la costruzione di ipotesi sul comportamento altrui e anche sul proprio (ciò che viene chiamata anche metacognizione). Inoltre in quelli che Eco (2011) aveva definito boschi narrativi la mente, oltre a mettere in atto il meccanismo di sospensione dell'incredulità, che permette di credere alla storia narrata senza porsi eccessivi dilemmi circa la realistica dei fatti, opera quella che Gallese (2011) definisce simulazione incarnata liberata. In questo processo la mente si libera dalle norme del mondo reale e può avvicinarsi all'oggetto senza dover rendere conto di freni morali o etici. Ogni emozione è permessa, perché ci si trova in un territorio sicuro, all'interno del quale nulla di pericoloso può accadere e perché anche le emozioni più negative o moralmente sconsigliabili (simpatizzare ad esempio con un personaggio cattivo) possono essere gestite senza che ci siano conseguenze nel mondo reale. Il *politically correct* non è (più) considerato una caratteristica necessaria affinché la narrazione sia considerata godibile e anzi a volte capita che siano gli anti-eroi a catturare l'attenzione di chi fruisce delle loro storie. Si tratta quasi di sfidare sé stessi e affrontare un pericolo che non esiste e godersi il brivido della sensazione di poter interagire con personaggi e situazioni che solitamente non si sarebbe in grado di affrontare. Nessuno di noi andrebbe a cena con Hannibal Lecter conoscendo i suoi gusti culinari, ma è innegabile che il suo personaggio eserciti un fascino ambiguo sulle nostre menti e sull'immaginario collettivo. L'interazione parasociale con questo tipo di personaggi avviene in un luogo sicuro, l'immaginazione, nel quale, nonostante gli scenari descritti e le emozioni suscitate, abbiamo la certezza di non correre pericoli concreti. Inoltre, fra i motivi per cui le narrazioni ambigue riescono comunque ad affascinarci e a catturare la nostra attenzione, va ricordato il fatto che, nella maggior parte dei casi, non esistono personaggi che incarnano davvero il male assoluto. Persino il già citato Hannibal Lecter mostra tratti che ce lo fanno trovare perversamente affascinante e incredibilmente carismatico (Smith 1999) e che per un attimo ci sollevano dal ricordo che si tratti di un individuo molto pericoloso.

I processi di immedesimazione e empatia con le storie avvengono a prescindere dal valore estetico che si attribuisce alle stesse. È vero che la bravura di chi racconta sta nel saper stimolare la mente di chi leggerà, ascolterà o vedrà la storia, e questo accade più di frequente quando l'universo narrativo è complesso e ricco di sfumature. D'altro canto però, la vera magia della narrazione sta nel suo essere in grado di suscitare emozioni forti, nel richiamare sensazioni inconsce nelle quali immedesimarsi. In questo modo la narrazione non è più solo intrattenimento, ma diventa una vera e propria esperienza che aggiunge significato alla nostra esistenza e la arricchisce di senso e contenuto. Se così non fosse, non sarebbe possibile spiegare come a volte il pubblico si appassioni a prodotti narrativi che la critica specializzata non ritiene essere di alto spessore culturale, creando un distinto divario fra valore estetico e valore affettivo.

L'esperienza della narrazione ha luogo ad ogni livello, sia che la narrazione sia composta di poche battute, sia che riguardi un prodotto talmente perfetto da essere considerato arte, sia che si tratti di una narrazione pensata per puro intrattenimento. Questa visione delle cose permette di allargare l'analisi dell'effetto della narrazione sulla mente a tutte le sue manifestazioni, transcendendo dalla forma che essa assume. Grodal (2014) utilizza la definizione di "pacchetti funzionali" per indicare quegli archetipi che, attingendo ad emozioni e sensazioni profondamente radicati nell'animo umano, fanno presa sullo stesso e lo stimolano ogni qual volta vengono rielaborati sotto forma di racconto. I pacchetti funzionali prescindono quindi dal "genere" di storia raccontata, ovvero possono essere presenti in qualsiasi tipo di narrazione, senza che ad essa debba per forza essere attribuito un giudizio estetico. Questo ci porta quindi a prendere in considerazione narrazioni che, fino a qualche decennio fa, per il loro essere considerate "di massa" venivano automaticamente tacciate di non avere alcun valore artistico e dunque non erano ritenute degne di essere prese in considerazione nonostante il forte impatto che avevano sul pubblico.

Una delle narrazioni che, nel corso degli ultimi decenni, è stata in grado di liberarsi dall'etichetta di prodotto dozzinale e dal valore trascurabile per assumere notevoli tratti di complessità e ricercatezza stilistica ed estetica, è senza dubbio la serialità televisiva. Sfruttando il fatto di aver a che fare con un racconto che dovesse protrarsi nel

tempo, infatti, gli autori delle serie televisive hanno avuto la possibilità di creare non solo trame complesse e intrecciate fra di loro, ma anche personaggi approfonditi sia nelle storie sia nelle loro psicologie. La serialità televisiva coniuga da un lato le tecniche del cinema e del racconto per mezzo di immagini e suoni, dall'altro l'idea di dividere la sua struttura in episodi come era comune nel romanzo d'appendice. Quest'ultima caratteristica, quando sapientemente sfruttata, è quella che ha la capacità di avvincere lo spettatore e di suscitare in lui la curiosità di sapere come va avanti la vicenda raccontata. Il *pilot* ha il compito di mettere in campo le questioni che stanno alla base del *concept* della serie e di suscitare curiosità sospendendo la narrazione al momento giusto. Per richiamare uno degli esempi fatti all'inizio di questo saggio, è esattamente lo stratagemma utilizzato da Sheherazade per rimandare la sua morte notte dopo notte. Il personaggio del sultano non è nient'altro che la rappresentazione simbolica del lettore (o spettatore) che subisce il fascino della narrazione e che viene sopraffatto dalla curiosità di sapere come questa va avanti.

La struttura della serialità televisiva è diventata, specialmente negli ultimi decenni, sempre più complessa e articolata (Mittell, 2013) sia nella struttura narrativa e nelle tecniche di realizzazione, sia nell'impegno che richiede allo spettatore per essere seguita adeguatamente. L'intrecciarsi di trame orizzontali (ovvero che trovano il loro scioglimento all'interno dell'episodio, come può essere ad esempio un caso di omicidio in *Criminal Minds*) a trame verticali (le vicende personali dei protagonisti che spesso si dipanano di episodio in episodio) mantengono viva l'attenzione. Inoltre, come già accennato, l'effetto del posporre dello scioglimento dell'intreccio e di conseguenza della risoluzione finale, è quello di costringere il pubblico ad un continuo rielaborare le informazioni ricevute di episodio in episodio, aggiungendo dettagli che permettono di avere un quadro mentale chiaro di quello che succede e orientarsi all'interno dell'universo narrativo. La complessità dunque è una sorta di sfida alla mente, che viene stimolata a trovare delle soluzioni a dei problemi (solitamente standardizzati, ovvero appartenenti a quei pacchetti funzionali sopra citati) e a diventare parte attiva nell'esperienza di visione che, a questo punto, non è più solo passiva, ma diventa attiva. Uno degli esempi più importanti (e forse anche abusato) di narrazione seriale complessa degli ultimi quin-

dici anni è senza dubbio *Lost*. Per anni, infatti, questa serie ha educato gli spettatori a stare attenti ad ogni dettaglio e ad orientarsi in una linea temporale scandita da continui *flashback* e *flashforward*, in modo da ricostruire i pezzi di una trama che era letteralmente un mosaico. Di episodio in episodio, il cervello impara a categorizzare ed elaborare una grande quantità di materiale narrativo e, ricorrendo alla precedente esperienza e a ciò che già sa sul genere della storia, impara a gestire tutte le informazioni in modo da ricostruire quello che è avvenuto e quello che potrebbe avvenire successivamente. L'intrattenimento offerto dalla serie televisiva non si esaurisce dunque con la visione degli episodi, anzi: essi sono un punto di partenza per assimilare esperienze *altre* e renderle parte della nostra quotidianità. La serialità televisiva ci offre uno stimolo continuo a mettere in discussione ciò che sappiamo del nostro mondo (e di quello di finzione) ed è una delle tante declinazioni tramite le quali la narrazione ci permette di avventurarci in mondi paralleli e interagire (anche se a senso unico) con personaggi e vicende per le quali finiremo per provare un senso di familiarità e affettività (Bruun Vaage 2014).

L'*engagement* di carattere cognitivo è dunque lo strumento che permette all'individuo di muoversi mentalmente all'interno dell'universo narrativo, memorizzando e in seguito richiamando alla mente fatti e personaggi, fino a familiarizzare con essi. Questo tipo di processo proietta il soggetto all'interno della narrazione e, attraverso l'empatia, lo rende in grado di interiorizzare ciò che la visione ha da offrirgli e di confrontarlo alla sua esperienza. In questo modo è possibile comprendere a pieno quanto si è visto, esattamente come se si trattasse di un'esperienza vissuta e non mediata dallo schermo. In questo senso, dunque, la narrazione seriale allena la nostra mente a confrontarsi non solo con ciò che ci mostra lo schermo, ma anche a riflettere, consciamente o meno, su come gli schemi archetipici proposti siano in qualche modo ispirati alla realtà e su come possano fornire *pattern* e soluzioni per approcciarsi ad essa.

Le serie televisive considerate *cult* per il grande impatto che hanno sul pubblico, riescono anche ad entrare nel linguaggio e nei modi di comportarsi degli spettatori: alcune frasi del nostro linguaggio quotidiano sono mutate da serie televisive e fanno in modo che il collegamento ad esse sia immediato quando uno di questi *inside jokes*

viene pronunciato. Ad esempio una delle frasi più celebri della serie televisiva *Game of Thrones* (HBO 2011– in corso) «L'inverno sta arrivando» è d'uso comune fra i fan che, attraverso il suo utilizzo, si riconoscono come appartenenti alla stessa comunità di spettatori che, più o meno impazientemente, attende di conoscere le sorti dei protagonisti della serie e che, molto spesso, crea vere e proprie dimensioni di *post-entertainment* (quello che viene chiamato comunemente *fandom*) per metabolizzare l'attesa. Quando infatti una serie diventa un appuntamento fisso (perlopiù settimanale) si può parlare di una vera e propria ritualità, di un tempo scandito dall'attesa e dall'idea che esista un momento ben preciso durante la settimana durante il quale si potrà staccare la spina dal mondo reale e immergersi in quello immaginario. Bisogna puntualizzare che in realtà la visione è ormai una pratica fortemente personalizzata, grazie alla presenza di strumenti (come lo *streaming on demand* di canali come *Netflix* o la piattaforma online di *Sky* o ancora il *download*) che permettono allo spettatore di scegliere il proprio palinsesto e di gestire il contenuto multimediale come meglio crede, mettendolo in pausa, mandandolo avanti e indietro, riguardando le sue scene preferite etc. Inoltre, altro comportamento ormai assai diffuso è quello del commento *live* della serie (avallato peraltro anche dalle stesse emittenti televisive, che in questo modo cercano l'interazione e il riscontro immediato nei gusti dei telespettatori), che quasi sdoppia la mente e la trasporta su due dimensioni: da un lato quella della visione del contenuto, dall'altro quella *social* della condivisione di commenti e interazione sui *social network*. In questo modo, la fruizione diventa un processo collettivo nel quale l'individuo non interagisce solo con la storia e i suoi protagonisti, ma anche con altri individui che possono condizionare la sua interpretazione ed elaborazione della stessa.

Quando analizziamo l'impatto che una serie televisiva ha sul nostro sistema cognitivo, è importante anche prendere in considerazione quali sono i risvolti che la fruizione può avere sul comportamento dell'individuo. Si è già accennato a come la narrazione possa contribuire ad influenzare le credenze e il pensiero del soggetto, ma sono anche altri i risvolti da prendere in analisi. La serialità televisiva infatti, ancor più che una narrazione non prolungata nel tempo, permette l'interazione con personaggi e situazioni spesso lontane al modo di vivere dello

spettatore. Sebbene si tratti di interazioni *parasociali*, ovvero a senso unico e che non prevedono un reale scambio, ma in realtà offrono modelli che possono essere replicati nelle relazioni sociali col mondo esterno. Considerata la ciclicità con cui ci si sottopone alla visione di una serie televisiva, tali modelli narrativi hanno anche la capacità di essere persistenti e di rimanere in memoria per più tempo dopo la visione. Inoltre, sembra che immagini che dimentichiamo di aver visto possano radicarsi a fondo nella nostra memoria ed essere categorizzate non come cose che abbiamo visto, ma come cose che abbiamo realmente vissuto, diventando false memorie e influenzando di fatto le nostre credenze (Johnson 1993). L'esposizione di un campione di individui alla visione di serie tv che veicolavano contenuti di accettazione verso l'Altro (intesa come categoria sociale diversa e vittima di pregiudizi proprio a causa della sua presunta diversità) ha infine fatto emergere che questi, dopo la visione, si dimostravano più aperti mentalmente e disposti a mettere in discussione credenze e pregiudizi negativi (Murrar, Brauer 2017). Esistono tuttavia degli studi che avevano cercato di dimostrare l'esatto contrario, ovvero che il comportamento potesse essere influenzato in maniera negativa a causa della visione di prodotti di finzione (Appel 2008). Prendere una posizione netta sull'argomento non è semplice, in quanto entrambe le correnti di pensiero possono, a loro modo, essere avallate da esempi concreti di comportamenti positivi o negativi in seguito alla visione di prodotti di finzione. Inoltre c'è da dire che lo stesso contenuto può, in base alle credenze pregresse dell'individuo che viene sottoposto alla sua visione, assumere connotati positivi o negativi. Di conseguenza, a fare la differenza, è l'esperienza pregressa dell'individuo a determinare il modo in cui giudicherà ad esempio una serie televisiva. Per fare un esempio concreto, è purtroppo difficile che una persona che presenta forti pregiudizi nei confronti dell'Altro (inteso come minoranza X generalmente discriminata a causa di razza, religione o orientamento sessuale) decida di guardare una serie televisiva che affronti questa tematica. Inoltre, nel caso dovesse farlo (per errore o perché sottoposto ad un ipotetico esperimento come quello già citato di Murrar e Brauer) non è semplice ipotizzare che il *long engagement* al prodotto finirebbe per fargli cambiare i suoi pregiudizi, in quanto questi sono solitamente fin troppo radicati. È anzi probabile che finisca per criticare quei con-

tenuti (gli stessi che magari un'altra fetta di pubblico ha ampiamente apprezzato) e accusare la narrazione di essere un'operazione di indottrinamento forzato e di cercare di influenzare negativamente gli spettatori.

Bibliografia

- Appel, M. (2008). *Fictional narratives cultivate just-world beliefs*, in «Journal of Communication», 58(1), 62-83.
- Boulenger, V., Hauk, O., & Pulvermüller, F. (2008). *Grasping ideas with the motor system: semantic somatotopy in idiom comprehension*, «Cerebral cortex», 19(8), 1905-1914.
- Cali, O., Dugo, I., Nucera, S., Centorrino, M. (2016). *Social TV: solo y conectado. Hacia una nueva forma de audiencia*, in «Integraciones y desintegraciones sociales. Pobreza, migraciones, refugio», 28-41.
- Cometa, M. (2017). *Perché le storie ci aiutano a vivere*. Milano: Raffaello Cortina.
- D'Aloia, A. (2014). *La vertigine e il volo: L'esperienza filmica fra estetica e neuroscienze cognitive*. Roma: Ente dello Spettacolo.
- Eco, U. (1994). *Sei passeggiate nei boschi narrativi*, Milano: Bompiani.
- Eco U. (1985) *Sugli specchi e altri saggi*, Milano: Bompiani.
- Gallese, V. (2011) *Seeing the art... beyond vision: Liberated Embodied Simulation in Aesthetic Experience*, in Abbushi, A., Franke, I., Mommenejad I. (eds.). *Seeing with the Eyes Closed*. Venice: Ass. For Neuroesthetics Symposium at the Guggenheim Collection, pp. 62-65.
- Gallese, V., Guerra, M. (2015). *Lo schermo empatico: cinema e neuroscienze*. Milano: R. Cortina.
- Gallese, V., Wojcieszowski, H. (2011). *How stories make us feel: Toward an embodied narratology*. California Italian Studies, 2(1). <http://escholarship.org/uc/item/3jg726c2>.
- Gottschall, J. (2014). *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno resi umani*, Torino: Bollati Boringhieri.
- Grodal, T. K. (2014). *Immagini-corpo: cinema, natura, emozioni*. Parma: Diabasis.
- Johnson, M. K., Hashtroudi, S., Lindsay, D.S. (1993). *Source monitoring*, «Psychological bulletin», 114(1), 3.
- Mittell, J. (2015). *Complex TV: The poetics of contemporary television*

storytelling. NYU Press.

Murrar, S., Brauer, M. (2017). *Entertainment-education effectively reduces prejudice*. *Group Processes & Intergroup Relations*.

Mar, R. A., Oatley, K., Djikic, M., Mullin, J. (2011). *Emotion and narrative fiction: Interactive influences before, during, and after reading*, «*Cognition & Emotion*», 25, 5, 818-833.

Plantinga, C., & Smith, G. M. (1999). *Passionate views: Film, cognition, and emotion*. Baltimore, Md: Johns Hopkins University Press.

Vaage, M. (2014). *Blinded by Familiarity: Partiality, Morality and Engagement in Television Series*. in: Nannicelli, T., Taberham, P. (eds.) *Cognitive Media Theory*. New York: Routledge, pp. 268-284.

Un'architettura robotica per l'honest signalling nell'interazione uomo umanoide

Carmelo Calì, Rosario Sorbello, Antonio Chella,
Salvatore Tramonte, Marcello Giardina
Università di Palermo

Ishiguro Hiroshi
Nishio Shuichi
Ishiguro Laboratories Kyoto
Department of Systems Innovation Osaka

1. Introduzione

Il progresso tecnologico ha reso sempre più attuale l'integrazione dei robot nella vita quotidiana con finalità di cooperazione, assistenza e formazione e, dunque, richiede lo studio delle condizioni alle quali la partecipazione di agenti artificiali a tali compiti sia vissuta dai soggetti come soddisfacente perché efficace ma anche naturale. La ricerca interdisciplinare in scienze cognitive, robotica sociale, interazione uomo-robot (HRI) e uomo-umanoide (HHI) ha cercato di rispondere a questa esigenza, individuando le condizioni di naturalezza nell'aspetto che realizza l'embodiment del robot (Kanda *et al.* 2002, Walter *et al.* 2009), nella capacità di mostrare affetti (Breazeal 2002), nella dotazione del robot di indici comportamentali che dimostrino ai soggetti il suo accesso a capacità di intelligenza sociale (Dautenhahn 2007). In questa ricerca la naturalezza assume, dunque, un ruolo funzionale nella progettazione dell'agente artificiale e dei requisiti, specifici per contesto o generalizzabili, per un'interazione uomo-robot efficace. Essa contribuisce in modo tanto implicito quanto fondamentale alle condizioni per cui i soggetti attribuiscono intenzionalità, causalità personale, agency ai robot e sono perciò inclini a condividere con essi la

fiducia che è fondamento di qualsiasi interazione. Data la varietà costitutiva di questo campo di ricerca, è lecito ipotizzare che essa possa beneficiare dello studio di modelli del comportamento di agenti biologici che vivono in un ambiente condiviso in cui si coordinano nel perseguire obiettivi comuni e realizzare azioni conseguenti (Chella *et al.* 2011).

2. Il modello biologico di equilibrio dell'*honest signalling*

La teoria dell'*honest signalling* è un modello promettente per individuare e testare gli elementi che compongono un'interazione uomo-robot tanto efficace quanto naturale. Essa è stata sviluppata in biologia evuzionista per descrivere le condizioni di equilibrio nelle quali gli animali comunicano scambiandosi segnali "sinceri" (*honest*) sui propri tratti o qualità e al contempo massimizzando la fitness. Per tratti o qualità si intendono proprietà a lungo termine adattive, come per esempio una storia nutrizionale soddisfacente, una capacità di procacciare cibo efficace, un territorio disponibile dotato di risorse che assicurano cura parentale migliore per il partner che deve esercitare una scelta tra esemplari in competizione, e abilità nell'evitare o sfuggire alla predazione. La teoria dell'*honest signalling* considera gli animali come giocatori per i quali è vantaggioso condividere informazioni sulle proprie qualità nella competizione per pressione selettiva indotta dalla scelta del partner, dal combattimento per il territorio e per il cibo oppure dalla predazione. Affinché la loro condivisione sia efficace, queste informazioni devono essere trasmesse da segnali sinceri in senso statistico. Assumendo che gli individui posseggano gradi variabili di una qualità di interesse per il partner o il predatore non direttamente osservabile e che possano manifestarla però con un segnale direttamente percepibile per il partner o il predatore suscettibile di diversi livelli di cospicuità, allora il segnale è statisticamente sincero se in media la sua manifestazione è correttamente correlata con il grado di qualità posseduto cosicché è probabile che l'emissione e la ricezione inducano comportamenti in media più vantaggiosi di quelli che si sarebbero realizzati in assenza di segnale. La sincerità del segnale è assicurata dal costo di emissione per i diversi livelli di cospicuità.

I biologi evuzionisti si sono interrogati in passato sull'esistenza di caratteri a prima vista dannosi per gli individui che li esprimono, come i palchi di alcune specie di cervidi, la colorazione sgargiante dell'uccello del paradiso, la coda lunga e pesante del pavone. Zahavi (1975, 1977) ha ipotizzato che questi caratteri sono equivalenti a un «handicap» in una competizione. Essi si sono evoluti e si preservano in una specie perché la loro espressione implica un costo che diminuisce la probabilità di sopravvivenza, mantenendo tutti gli altri fattori costanti, ma negli individui che posseggono un grado della qualità di interesse maggiore rispetto agli altri è controilanciato da un guadagno in termini di scelta da parte del partner o deterrenza della predazione (Zahavi, Zahavi 1999). I caratteri interpretabili come handicap sono percepiti come segnali sinceri perché equivalgono a un investimento per comunicare una differenza nel grado di qualità posseduta dell'individuo. L'emittente esibisce un segnale con una cospicuità che implica un costo elevato evidente per mostrare che tale esibizione riduce meno la probabilità di sopravvivenza rispetto ai conspecifici con gradi minori della qualità di interesse, per i quali essa sarebbe più dannosa. Data la funzione di distribuzione della qualità in una popolazione eterogenea, un individuo adotterà allora la strategia di incrementare la cospicuità del segnale in funzione del grado di qualità posseduta. Il ricevente persegue, d'altra parte, l'obiettivo di diminuire il prezzo della scelta di un partner inadeguato, di lottare con un esemplare più forte o inseguire una preda più veloce. Data l'incertezza dovuta all'eterogeneità della popolazione, egli adotta la strategia di minimizzare la divergenza potenziale tra segnale percepito e attribuzione della qualità evitando di sovrastimare o sottostimare il livello di cospicuità del segnale. Le due strategie danno luogo a un sistema di comunicazione evolucionisticamente stabile perché le strategie alternative non sarebbero altrettanto vantaggiose per i giocatori.

Nur e Hasson (1984) presentano due modelli di *honest signalling* basati sul principio dell'handicap: uno per i casi in cui l'emissione del segnale diminuisce la probabilità di sopravvivenza ma aumenta la probabilità di essere scelti da parte del partner garantendo un guadagno in termini di fecondità, e l'altro per i casi in cui l'emissione del segnale comporta solo un costo per la sopravvivenza come per la sequenza di elevati salti sul posto delle gazzelle (“stotting”) per disincentivare

l'inseguimento del predatore. In entrambi i modelli, sebbene con generalità maggiore nel primo che nel secondo, è possibile specificare un valore ottimale del costo che l'emissione del segnale comporta per livelli di cospicuità e gradi di qualità diversi. Assumendo l'esistenza di un valore massimo e uno minimo del costo del segnale, a cui la sopravvivenza o il guadagno rispettivamente si approssimano a zero, gli autori dimostrano che esiste un valore ottimale del costo della cospicuità del segnale tra gli estremi e che esso è diverso per classi di individui che possiedono la qualità di interesse con grado diverso. Gli individui con grado più elevato di qualità massimizzano la propria fitness con una esibizione del segnale a un valore ottimale di costo maggiore sia del valore ottimale medio della popolazione sia del valore ottimale per gli individui con il grado più basso di qualità. Si stabilisce così un ordine: per classi di individui con gradi di qualità diversi esistono diversi valori ottimali di costo correlati a livelli di cospicuità, che ne massimizzano la fitness. Per esempio, a causa del costo in termini di risorse per far crescere palchi di corna ramificate, di energie per sopportarne il peso e affrontare il pericolo dovuto all'ostacolo che essi possono comportare in caso di fuga, solo i cervi in condizioni migliori rispetto ai conspecifici possono esibirle e averne un vantaggio selettivo. Ciò indirizza la scelta del partner e ne premia l'accuratezza nella percezione della maggiore o minore cospicuità del segnale, poiché per definizione nessun altro valore oltre a quello ottimale massimizza la fitness per un individuo di una classe determinata.

Grafen (1990) estende questi risultati in un modello unificato che tratta la cospicuità del segnale, la qualità e il costo come variabili continue. Egli dimostra che esiste un equilibrio strategicamente stabile di *honest signalling*, date le condizioni del principio di handicap di Zahavi, e che dalla stabilità deriva l'affidabilità del sistema di comunicazione. Nel caso dello stotting, per esempio, i salti sul posto della gazzella in presenza di un predatore costano energia e tempo che sarebbero invece preziosi per sfuggirgli mentre non ne aumentano la distanza. Si tratta, dunque, di un segnale svantaggioso che esibisce in modo evidente un costo. Se si ammette che il grado di qualità correlato è l'abilità atletica della gazzella resa percepibile al predatore con livelli di cospicuità variabili in ragione dell'elevazione e della frequenza dei

salti, si può concludere che (i) il costo marginale del segnale sarà maggiore per la gazzella meno atletica, (ii) una gazzella più atletica esibirà un costo maggiore rispetto alle gazzelle meno atletiche e sufficiente affinché non convenga loro fingere di essere un po' più atletiche di quanto non siano, (iii) questo costo non sarà comunque superiore al valore ottimale che le assicura un beneficio almeno altrettanto grande di quello per la gazzella meno atletica, (iv) a parità di costo il segnale sarà più svantaggioso per la gazzella meno atletica perché esiste la probabilità che il predatore attacchi comunque. Senza stotting, d'altra parte, il predatore non avrebbe alcuna informazione per selezionare la preda, mentre se anche un individuo nel branco mostra questo comportamento la sua incertezza si riduce perché la scelta del predatore non cadrà su di lui. L'informazione che il predatore ricava dall'osservazione dello stotting dipende, inoltre, dal fatto che esso implica una competizione tra le gazzelle. Se la maggioranza in un branco ricorre allo stotting con un costo medio di energie e tempo, la pressione selettiva della predazione favorirà gli individui che esibiscono uno stotting con un costo marginale superiore. Perciò una gazzella in salute sopravvive nonostante lo spreco apparente di energie e tempo dello stotting. L'osservazione della diversa cospicuità con cui le gazzelle sopportano il costo della segnalazione dell'abilità atletica permette così al predatore di scegliere la preda e risparmiare il tempo e l'energia di un inseguimento casuale.

L'affidabilità del segnale derivante dal suo costo intrinseco, che assicura l'equilibrio del sistema come stato strategicamente stabile, rende poco vantaggiosa una strategia di manipolazione tramite un segnale ingannevole o mendace. Per definizione un individuo non ha incentivi per esibire un carattere o un comportamento per cui debba sopportare un costo superiore al valore ottimale per il quale esso massimizza la fitness. L'emissione di un segnale ingannevole o mendace in condizioni di equilibrio richiede un costo maggiore del beneficio compensativo che esso otterrebbe segnalando al livello ottimale. Inoltre il rischio di un segnale con cui l'emittente finga di appartenere a un ordine di ripartizione della qualità superiore a quello effettivo sarebbe troppo grande, dal momento che la probabilità che il predatore non tenga comunque conto del segnale è sempre maggiore di zero.

3. Dalla biologia alla sociometrics

La teoria dell'*honest signalling* è un modello promettente anche perché costituisce il riferimento di Pentland (2008) nella fondazione della «sociometrics»: la scienza che sviluppa tecniche statistiche e di *machine learning* per rilevare, mappare e creare modelli del modo in cui gli uomini interagiscono faccia-a-faccia o in gruppi e reti sociali informali, istituzionali o lavorative, risolvendo problemi di coordinamento in maniera automatica e inconsapevole. Poiché gli esseri umani non sono sistemi di ragionamento “general purpose” equipotenti per classi diverse di problemi sociali, Pentland sostiene che sia produttivo estendere il concetto di *honest signal* come modello del comportamento sociale plasmato dalla loro storia evolutiva. In analogia con il mondo animale, infatti, egli rileva l'esistenza di segnali con costi di emissione in termini di risorse cognitive che i soggetti esibiscono in modo obbligato e automatico in circostanze determinate. Questi segnali sono riducibili a quattro classi:

- segnali di controllo e orientamento della comunicazione e del comportamento per manifestare attenzione e impegno («influence»);
- segnali imitativi di sintonizzazione tra interlocutori come feedback di avvenuta comprensione e disponibilità alla cooperazione («mimicry»);
- segnali di aumento dell'energia nei gesti e nella conversazione che manifestano l'interesse a mantenere un'interazione a cui si attribuisce valore («activity»);
- segnali di modulazione dell'enfasi di gesti, parole e della loro integrazione nel tempo che rivelano determinazione e focalizzazione, nel caso di enfasi accresciuta e regolarità di emissione, o apertura agli altri, con enfasi accresciuta e variabile ma non irregolare e discontinua («consistency»).

Durante l'interazione i soggetti emettono e ricevono reciprocamente tali segnali e questo scambio continuo forma «circuiti sociali» tra individui, entro o tra gruppi, su cui si costruiscono gli elementi di fiducia e affidabilità richiesti per decidere vantaggiosamente e risolvere i problemi di interazione in contesti di coordinazione. L'*honest signalling* agisce implicitamente come una macchina che estrae dai soggetti decisioni e azioni ottimali. Olguin et al. (2000) e Pentland

(2007) progettano, dunque, dei «socio-scopi» o macchine portatili di percezione sociale dotate di sensori, software e potenza di calcolo sufficiente per rilevare in modo continuo i segnali, estraendo le variabili fisiche correlate a scale temporali e spaziali definite. Per esempio, un socio-scopio può essere dotato di (i) un microfono per registrare le voci e di software per estrarne caratteri temporali, linguistici o di modulazione in altezza e intensità, (ii) un apparato di localizzazione a grana grossa per rilevare la posizione o a grana fine per rilevare prossimità e movimento e inferire la probabilità condizionale che certi soggetti si ritrovino assieme in date circostanze, (iii) moduli di riconoscimento facciale e di azioni tipiche. Così si può mappare la struttura e la dinamica dei circuiti sociali che lo scambio automatico di segnali costruisce durante le interazioni.

4. L'architettura e l'affinamento della teoria

Il lavoro teorico e sperimentale di Pentland e collaboratori suggerisce che è lecito utilizzare la teoria degli *honest signals* per rilevare, specificare e testare le condizioni per un'interazione HRI e HHI naturale e efficace. L'architettura che descriviamo può essere intesa come la trasposizione virtuale o la simulazione di interazioni, grazie alla presenza di robot umanoidi, in una piattaforma cognitiva con moduli di estrazione e classificazione automatica di segmenti percepibili del comportamento che i soggetti utilizzano inconsapevolmente come *honest signals*. La progettazione dell'architettura risponde anche a un'esigenza di affinamento dell'applicazione di Pentland di questa teoria biologica alla sociometrics. Per essere efficace la segnalazione deve avvenire in un ambiente condiviso in cui gli agenti sentono di essere «accessibili, disponibili e soggetti l'uno per l'altro», una condizione che Goffman (1963) denomina «co-presenza». Essa è caratterizzata dalla istantaneità, che distingue una interazione fondata sulla co-localizzazione nello spazio e nel tempo da una comunicazione mediata diacronicamente, e dalla bi-direzionalità che distingue la percezione reciproca dei soggetti in quanto interlocutori da un'interazione in cui le reazioni tra soggetti possono distribuirsi variamente e in modo sconnesso nel tempo. Zhao (2003) sostiene la validità dell'estensione dei caratteri della co-presenza a ambienti con agenti artificiali, tradu-

cendoli nei costrutti affini di «tele-copresenza» e di «co-localizzazione virtuale». Sorbello *et al.* (2014) hanno mostrato che l'interazione con un robot umanoide appare naturale ai soggetti, se questi percepiscono nel robot indizi di comportamenti o abilità osservabili ordinariamente o se vivono l'interazione come una sorta di “specializzazione” delle condizioni dell'esperienza ordinaria, delimitate nel «frame» (Goffman 1974) dato dal carattere artificiale del robot. L'architettura proposta mira a soddisfare tali requisiti cognitivi incorporando il senso di co-presenza che funge da sistema di riferimento per lo scambio di segnali. L'architettura (fig. 1) prevede un'interazione in più fasi – preliminare di training e test – del robot e del sistema di classificazione associato con i soggetti, quindi l'acquisizione e la classificazione di segnali tramite moduli dedicati a postura e gesti, il riconoscimento di cambiamenti di postura e gesti come segnali rilevanti e la predizione della loro occorrenza in fasi o interazioni successive secondo le istruzioni impartite dall'operatore o in modo semi-automatico chiudendo così il circuito soggetto-robot.

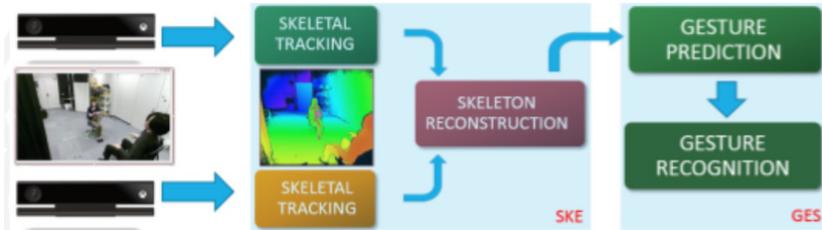


Fig. 1

4.1 Il modulo robotico

I robot impiegati sono gli umanoidi Telenoid e Geminoid Hi-2. Il Telenoid (fig. 2) è stato progettato per preservare solo i tratti minimi per indurre la percezione di un agente incorporato (*embodied*) e minimizzare gli effetti di disorientamento, turbamento o rifiuto (descritti con l'etichetta di *uncanny valley*) collegati ai valori decrescenti o negativi della curva di affinità tra uomo e robot al crescere della somiglianza tra i due (Mori 1970). Esso è tele-operato con un GUI

che controlla i movimenti di testa, braccia e occhi ed è dotato di una camera per visualizzare direttamente il soggetto. Il Geminoid Hi-2 (fig. 3) è una replica dotata di 50 gradi di libertà e sensori per la testa che gli consentono di muoversi come un uomo grazie a un controllo da remoto. La visualizzazione dei soggetti è resa possibile da camere HD. Nella fase di training, l'operatore induce cambiamenti di postura e gesti dei robot in presenza dei soggetti, che possono essere consistenti, contrastanti o non correlati con quelli manifestati dai soggetti in contesti di interazione dati. I dati acquisiti sul robot e sulle reazioni dei soggetti sono poi utilizzati come input nella fase di test e, una volta classificati, divengono condizioni di produzione per impostare in modo semi-automatico il comportamento del robot e la sintonizzazione dei suoi segnali con i soggetti.



Fig. 2



Fig. 3

4.2 I moduli di acquisizione e classificazione

La macchina di percezione sociale dell'architettura è composta da due moduli per cambiamenti di postura, gesti e movimenti che possono emergere come potenziali segnali della classe *mimicry*, come per esempio stare fermi in piedi o seduti, alzarsi, avvicinarsi o allontanarsi, inclinarsi, fare cenno con la testa. Lo Skeletal Modular Function rileva a una distanza di 0.5-4.5 metri i movimenti dei soggetti con sensori Kinect a 30 frame/sec. Da questi dati il modulo estrae 25 punti di giunzione (*joints*) in una finestra temporale adeguata. I *joints* sono

punti tridimensionali dello scheletro che fa da sistema di riferimento. Il sistema associa un'etichetta a ogni scheletro e può ricostruire sei scheletri simultaneamente (fig. 4a e 4b).



Fig. 4a: Estrazione di *joints*

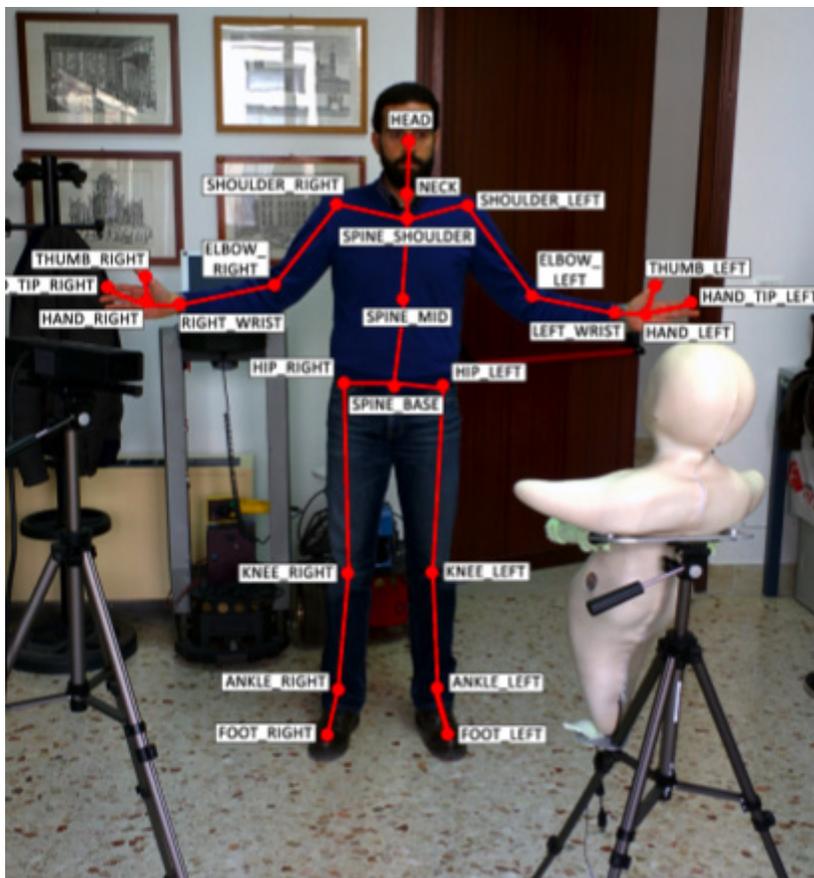


Fig 4b: Etichettatura dello scheletro

Il Gesture Modular Function combina due sotto-moduli: Gesture Prediction e Gesture Recognition. Il sotto-modulo Gesture Prediction aggrega insieme di punti di giunzione solidali per ciascuno scheletro in finestre temporali non sovrapposte. Da questi dati il sotto-modulo individua i joints che corrispondono agli assi del sub-sistema di riferimento per i cambiamenti di postura o i gesti rilevati. Per esempio, per l'inclinazione un dato sub-sistema di riferimento dello scheletro darà

le coordinate in termini di origine e angoli con cui misurare verso, direzione, velocità dei movimenti. Il sotto-modulo Gesture Recognition rileva le variazioni nel comportamento dei soggetti che emergono come segnali di interazione in ragione dei sistemi di riferimento in cui occorrono e, dopo una fase di training, li classifica come cambiamenti di postura e gesti grazie a una “support vector machine” (Suykens, Vandewalle 1999). Durante il training il Gesture Recognition rileva certe variazioni nel comportamento dei soggetti, le estrae come segnali associandole ai sistemi di riferimento e li invia a un sistema che assegna a ciascun segnale un’etichetta di classe (fig. 5).

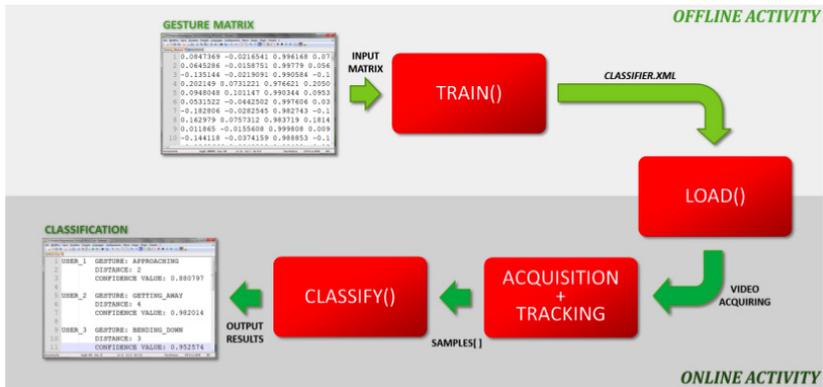


Fig. 5

Il Gesture Modular Function è così in grado di classificare i segnali dati dai cambiamenti di postura e dai gesti dei soggetti e predirne l’occorrenza nel corso dell’interazione. In ragione della modalità di controllo tele-operato o semi-automatico, che viene selezionata per l’interazione, il modulo può suggerire all’operatore o determinare automaticamente i parametri per modificare e modulare la risposta del robot ai soggetti e studiare il valore ottimale dei segnali. L’architettura può essere intesa, infatti, come una matrice di condizioni sperimentali con cui testare ipotesi su quali segnali emergono come *honest signals* della classe *mimicry* dalla stessa interazione tra soggetti e robot, misurarne la robustezza per comportamenti congruenti o incongruenti

degli agenti, determinare la probabilità di successo della predizione e, quindi, del riconoscimento di un particolare segnale in una fase data dell'interazione, quantificare l'effetto di rinforzo o di ostacolo al senso di naturalezza dell'interazione. La ricerca futura sarà dedicata allo sviluppo dell'architettura in parallelo ai risultati ottenuti nelle condizioni sperimentali generabili grazie a essa.

Conclusioni

L'architettura presentata può essere intesa come un generatore di modelli per scoprire le condizioni di naturalezza che contribuiscono in maniera essenziale all'efficacia dell'interazione HRI e HHI, simulando i concetti della teoria dell'*honest signalling*, testandone l'esemplificazione in occorrenze di segnali specificabili e affinando l'applicazione di questa teoria alla *sociometrics*. In accordo con la tradizione delle scienze cognitive, se la simulazione degli elementi di naturalezza dell'interazione si dimostrasse valida, la ricerca futura potrebbe dedicarsi a testare l'estensione di specifici segnali e di determinati sistemi di riferimento all'interazione tra esseri umani in generale.

Bibliografia

- Breazeal C. (2002), *Designing Sociable Robots*, Cambridge (Ma.) – London, The MIT Press.
- Chella A., Lebiere C., Noelle D., Samsonovich A. (2011), *On a roadmap to biologically inspired cognitive agents*. In: «Frontiers in Artificial Intelligence and Applications», IOS Press, 233: 453-460.
- Dautenhahn K. (2007), *Socially intelligent robots: dimensions of human-robot interaction*, in «Philosophical Transactions of the Royal Society B», 362, 679-704.
- Grafen A. (1990), *Biological signals as handicaps*, in «Journal of Theoretical Biology», 144, 517-546.
- Goffman E. (1963), *Behavior in Public Places*, New York, The Free Press.
- Goffman E. (1974), *Frame Analysis: An Essay on the organization of experience*, New York, Harper and Row.
- Kanda T., Miyashita T., Osada T., Haikawa Y., Ishiguro H. (2002), *Analysis of humanoid appearances in human-robot interaction*, in «IEEE Transactions

- in *Robotics*», 24, 725-735.
- Mori M. (1970), *The Uncanny valley*, in «*Energy*», 7 (4), 33-35; tr. ingl. di K. F. Mac Dorman, N. Kageki in «*IEEE Robotics & Automation Magazine*», 2, 2012, 98-100.
- Nur N., Hasson O. (1984), *Phenotypic plasticity and the handicap principle*, in «*Journal of Theoretical Biology*», 110, 275-297.
- Olguin D., Waber B.N., Kim T., Mohan A., Ara K., Pentland A. (2009), *Sensible organization: Technology and methodology for automatically measuring organizational behavior*, in «*IEEE Transactions on Systems, Man, And Cybernetics – B*», 39, 43-53.
- Pentland A. (2007), *Automatic mapping and modelling of human networks*, in «*Physica A*», 378, 59-67.
- Pentland A. (2008), *Honest Signals. How They Shape our World*, Cambridge (Ma.) – London, The MIT Press.
- Sorbello R., Chella A., Cali C., Giardina M., Nishio S., Ishiguro I. (2014), *Telenoid android robot as an embodied perceptual social regulation medium engaging natural human-humanoid interaction*, in «*Robotics and Autonomous Systems*», 62, 1329-1341.
- Suykens J. A., Vandewalle J. (1999), *Least squares support vector machine classifiers*, in «*Neural Processing Letters*», 9 (3), 293-300.
- Walters M.L., Koay K.L., Syrdal D.S., Dautenhahn K., Te Boekhorst R. (2009), *Preferences and perceptions of robot appearance and embodiment in human-robot interaction trials*, in K. Dautenhahn (eds.), «*Proceedings of New Frontiers in Human-Robot Interaction Symposium*», AISB 2009 Convention, Edinburgh, 136-143.
- Zahavi A. (1975), *Mate selection – a selection for a handicap*, in «*Journal of Theoretical Biology*», 53, 205-214.
- Zahavi A. (1977), *The cost of honesty (Further remarks on the handicap principle)*, in «*Journal of Theoretical Biology*», 67, 603-605.
- Zahavi A., Zahavi A. (1999), *The Handicap Principle. A Missing Piece of Darwin's Puzzle*, New York – Oxford, Oxford University Press.
- Zhao S. (2003), *Toward a taxonomy of copresence*, in «*Presence: Teleoperators, Virtual Environment*», 12, 445-455.

Gli interventi scolastici correttivi nei mancini con DSA e difficoltà di apprendimento della L2

Caterina Caruso
Università di Messina

Antonino Bucca
Università di Messina

Introduzione

Si può ancora parlare delle ormai desuete pratiche di correzione del mancinismo, cioè degli anacronistici “interventi scolastici correttivi” dell’abilità manuale sinistra nei compiti di scrittura e/o di disegno? E, in quale misura questo tipo di pratiche “educative” – in uso soprattutto nel passato – possono avere (e/o aver avuto) una correlazione con i disturbi del linguaggio e/o dell’apprendimento dei soggetti mancini?

Siamo indotti a pensare che probabilmente sull’indecisione emisferica di alcuni soggetti mancini, e sulla maggiore incidenza in tali soggetti dei DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), hanno pesato alcune pratiche scolastiche del passato. Infatti, almeno fino agli anni 70 del secolo scorso, tanti maestri delle scuole primarie – incentivati, a volte, anche da precise richieste dei genitori – intervenivano per correggere la tendenza a usare la mano sinistra nei compiti di scrittura e/o di disegno dei bambini mancini. In passato – per prassi consolidata – alcuni di questi insegnanti, addirittura, arrivavano a legare il braccio sinistro del bambino dietro la schiena, costringendolo così a scrivere con la mano destra.

Già l’uso culturale della scrittura occidentale – con la progressione dei grafemi da sinistra a destra – potrebbe far incontrare ai soggetti mancini maggiori difficoltà nell’apprendimento e nell’esercizio della

scrittura. Infatti, poiché mentre con la mano destra si scrive allontanandosi dal corpo e consentendo in tal modo anche movimenti sciolti e progressivi, usando la mano sinistra invece si scrive approssimandosi al corpo: in tal modo, tra l'altro, si copre quanto viene scritto e si impedisce la visione d'insieme e il controllo sia della grafia sia del contenuto del testo.

Anche se non è più attuale – o almeno non dovrebbe più esserlo – il problema degli interventi scolastici correttivi in relazione alla dominanza manuale e all'indecisione funzionale emisferica costituisce tuttavia uno spunto teorico suggestivo. Infatti, gli interventi scolastici correttivi dei soggetti mancini potrebbero aver avuto (e/o causare) una sorta di effetto di potenziamento negativo dell'indecisione emisferica nei soggetti mancini corretti, con conseguente ulteriore aumento dell'incidenza dei loro disturbi del linguaggio e dell'apprendimento.

In questo articolo riportiamo alcuni dati – apparentemente sporadici – sull'esistenza ancora oggi, in scuole primarie di aree rurali e/o montane, di interventi scolastici correttivi del mancinismo¹. Tali dati sono emersi a margine di una ricerca molto più ampia sulla possibile correlazione tra la dominanza manuale sinistra e la maggiore incidenza nei soggetti mancini di disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento come i DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e le difficoltà di apprendimento della L2 (vedi: Bucca, Caruso, Arcoraci 2017; Bucca, Arcoraci 2017).

1. Il mancinismo e la “pedagogia nera”

Com'è noto, il termine “mancino” in passato spesso era sinonimo di diversità, se non addirittura di “handicap”. Per questo motivo in ambito scolastico i soggetti mancini a volte venivano discriminati, erano considerati individui “difettosi” e venivano costretti – anche con punizioni corporali – a usare la mano destra. Sembra, inoltre, che in vecchi trattati di psichiatria il fenomeno del mancinismo venisse considerato come una manifestazione rivelatrice della demenza. Secondo la tradizione ebraica e cristiana la mano sinistra era ritenuta la “mano del diavolo”. Anche nella cultura musulmana, l'uso della mano sini-

¹ L'introduzione e il § 1. di questo saggio sono di Caterina Caruso, invece i §§ 2., 3. e 4. sono di Antonino Bucca.

stra aveva una connotazione negativa: per i musulmani era infatti vietato lavarsi o mangiare utilizzando la mano “impura”, cioè utilizzando appunto la mano sinistra (Miller 1987; Rutschky 2015).

Dunque, fino a non molti anni fa – soprattutto nel contesto scolastico – i bambini mancini venivano considerati “devianti” o “disturbati”, e venivano sottoposti a veri e propri interventi “educativi” coercitivi che, di fatto, si rivelavano contronatura. Come dimenticare, infatti, la vecchia usanza di legare il braccio sinistro del bambino mancino dietro la schiena e obbligarlo a scrivere e/o a mangiare con la destra: e a volte si arrivava persino a bacchettare la mano sinistra se essa, d’istinto, veniva usata (Miller 1995; Filograsso 2012).

Fino a tempi anche abbastanza recenti, abbiamo testimonianze di soggetti che raccontano le loro esperienze scolastiche negative: esse coincidevano, in particolar modo, con l’ingresso nella scuola primaria. Sono ancora vivi i racconti dei soggetti mancini che già dalla prima classe della scuola primaria hanno vissuto esperienze terribili poiché i maestri consideravano il mancinismo come un difetto da correggere assolutamente. O di quando, addirittura, gli stessi insegnanti dopo aver provato a rifiutare l’alunno mancino in classe – ritenendo che questi dovesse frequentare un “insegnamento speciale” –, mettevano in atto, implacabili, i cosiddetti “interventi correttivi del mancinismo” (Carollo 2001; Filograsso 2012).

Così, il bambino mancino – sgridato e spesso forzato in ogni modo dagli insegnanti – veniva arbitrariamente costretto a usare la mano destra. C’è da dire però che, il più delle volte, gli insegnanti che attuavano questi interventi correttivi del mancinismo godevano del favore dei genitori di questi bambini: quando non addirittura dell’incentivo degli stessi a correggere l’insana abitudine dei figli di usare la mano sinistra. Insomma – insieme a una serie di studi pedagogici – esistono numerosi resoconti raccapriccianti o racconti in prima persona dei soggetti mancini che in ogni modo e con qualsiasi mezzo erano costretti a usare (soprattutto a scuola, e soprattutto per scrivere) solo la mano destra, la mano con cui si fa il segno della croce: dal momento che la mano sinistra era considerata, appunto, la “mano del diavolo” (Miller 1995; 1996; Rutschky 2015).

Utilizzando queste prassi educative non solo venivano sottovalutati le difficoltà e/o i disagi scolastici dei bambini mancini – che in

molti casi arrivavano a percepirsi “diversi” –, ma spesso si impediva a questi soggetti di poter sviluppare liberamente le loro potenzialità emotive, cognitive, espressive, psico-motorie ecc. Oggi è ormai assodato che costringere un bambino mancino a usare la mano destra – per disegnare, scrivere o anche mangiare – può causare seri problemi non solo di coordinamento motorio, ma anche di lateralizzazione cerebrale. In diversi studi di neuroscienze, di psicologia e/o di pedagogia sono spiegati i motivi di base per cui non è affatto naturale correggere il mancino: anche perché – in alcuni casi – a carico dell’emisfero destro potrebbero già essersi sviluppati processi di lateralizzazione funzionale cerebrale differenti e/o uguali a quelli comunemente a carico dell’emisfero sinistro. Infatti, anche a causa di tali motivi, secondo alcune ricerche sarebbe emerso che tra i diversi disturbi del linguaggio e/o dell’apprendimento i soggetti mancini corretti potrebbero presentare, per esempio, maggiori probabilità di sviluppare disturbi emotivi e/o articolatori come la balbuzie (Orton 1925; Miller 1996; Bishop 2000; Dehaene, Cohen 2007; Ferrari 2007).

Pertanto, gli interventi scolastici correttivi del mancino hanno rappresentato il “lato negativo” dei processi di apprendimento. E, come è noto, questi tipi di interventi – assieme ad altre forme di pratiche educative violente – hanno fatto parte della cosiddetta “pedagogia nera”. Questa definizione racchiude, appunto, tutte le possibili forme di violenza – fisica, psicologica, morale ecc. – che hanno caratterizzato le pratiche educative del passato: ma che in qualche caso – fortunatamente sporadico – sono ancora resistenti in alcuni contesti scolastici odierni. Si tratta evidentemente di forme “pedagogiche” autoritarie che trasformano l’atto educativo in vere e proprie forme di violenza palese o mascherata. Ciò nonostante, bisogna ricordare che dopotutto la pedagogia nera rappresenta alcuni dei metodi educativi con i quali sono cresciute intere generazioni del passato anche recente (Miller 1987; Vigilante 2012).

Infatti, secondo gli studiosi Alice Miller e Armin Bernhard, la pedagogia nera tendeva ad attualizzare l’anacronistica premessa antropologica della natura “cattiva” del bambino, educabile soltanto attraverso l’obbedienza, il controllo degli impulsi, la deprivazione immaginativa, la precoce adultizzazione ecc. Attraverso la pedagogia nera, dunque, si mettevano in atto pratiche educative che – oltre a essere fuorvianti

e psicologicamente inadatte – tendevano a fornire ai bambini modelli comportamentali e sociali violenti (Miller 1987; 1995; 2002; Carollo 2001; Rutschky 2015).

Ma, a parte l'evidente natura anacronistica della cosiddetta pedagogia nera, possiamo essere del tutto sicuri che il problema della violenza sui bambini – in qualsiasi forma essa si manifesti – nelle scuole di ogni ordine e grado è davvero superato? E, in particolare, le forme di violenza incarnate dagli interventi correttivi del mancinismo sono veramente del tutto scomparsi dalle scuole dell'infanzia e dalle scuole primarie italiane?

2. Obiettivo della ricerca: esistono ancora mancini corretti?

In scia agli studi pionieristici di Samuel T. Orton (1937), di recente sono state condotte diverse ricerche sulla possibile correlazione tra il mancinismo e alcuni disturbi e/o difficoltà del linguaggio: tra questi, in particolare, i Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). Queste indagini sembrano focalizzare la propria attenzione su due aspetti: da una parte le evidenze neuroscientifiche e/o psicolinguistiche della specializzazione funzionale dell'emisfero sinistro per le funzioni linguistiche; dall'altra, l'ipotesi della mancanza di una precisa dominanza emisferica e/o della rappresentazione bilaterale di tali funzioni cognitive che renderebbe i soggetti mancini “funzionalmente indecisi” meno competitivi nelle abilità linguistiche (tra gli altri, vedi: Orton 1925; Crow *et al.* 1998; Annett 2008; 2011; Perani *et al.* 1998; van Atteveldt *et al.* 2004; Vlachos *et al.* 2013; D'Anselmo *et al.* 2013).

Nonostante l'opinione degli studiosi e degli insegnanti secondo cui gli interventi scolastici correttivi del mancinismo non sarebbero più attuali, il problema di queste anacronistiche prassi educative costituisce tuttavia un punto teorico di rilievo. Se non altro perché gli interventi scolastici correttivi del mancinismo potrebbero determinare una sorta di effetto di potenziamento negativo dell'indecisione emisferica nei soggetti con dominanza manuale sinistra, con possibile riverbero sulla già cospicua incidenza dei loro disturbi del linguaggio e dell'apprendimento.

Abbiamo condotto una serie di ricerche sull'incidenza dei disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento (DSA) e sulle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) nei soggetti mancini delle classi III, IV e V di alcune scuole primarie della Sicilia e della Calabria (vedi: Bucca, Arcoraci 2015; e le più recenti: Bucca, Caruso, Arcoraci 2017; Bucca, Arcoraci 2017). Da queste indagini è emerso un dato che ci sembra interessante: per quanto ormai ritenuti inusuali e/o scorretti, in alcune scuole primarie rurali o montane sono ancora in uso i famigerati interventi scolastici correttivi del mancinoismo. Per cui, ci è sembrato opportuno esaminare le dimensioni del fenomeno e il suo eventuale rapporto con i disturbi del linguaggio e/o le difficoltà dell'apprendimento studiati.

Come abbiamo già riportato dettagliatamente in altro luogo (Bucca, Caruso, Arcoraci 2017), per il nostro studio abbiamo utilizzato una scheda di rilevazione dei dati da somministrare, attraverso una serie di interviste, agli insegnanti (Antonietti *et al.* 2005). I bambini mancini sono stati individuati attraverso l'osservazione da parte degli insegnanti circa l'uso preferenziale degli arti superiore e/o inferiore sinistro: è stata osservata, perciò, soprattutto l'abilità e/o la dominanza manuale sinistra dei bambini nei compiti di scrittura e/o di disegno. Inoltre, abbiamo chiesto agli insegnanti se – per tali bambini – in classe erano previste particolari strategie di intervento correttivo del loro mancinoismo. Anche le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2) sono state rilevate dagli stessi insegnanti attraverso l'osservazione in classe dei bambini in esame. I soggetti con DSA (dislessia, discalculia, disgrafia), invece, sono stati individuati attraverso le valutazioni specialistiche – la diagnosi funzionale – ad opera di équipe neuropsichiatriche e/o, in ogni caso, di altri specialisti.

3. Risultati: interventi correttivi e disturbi del linguaggio

Dall'esame statistico dei nostri dati è emerso che “solo” 5 soggetti mancini (su un campione costituito da 6822 bambini, di cui appunto 621 mancini) sono stati sottoposti a interventi scolastici correttivi: dunque, sembra che resistano ancora queste “pratiche educative” e, nel nostro campione, riguardano lo 0,80% dei bambini mancini. Dal suc-

cessivo controllo delle schede riferite alle classi in questione è emerso che tali interventi desueti, seppure sporadici, sono tuttavia ancora in uso in scuole primarie situate in zone rurali e/o montane (Fig. 1).

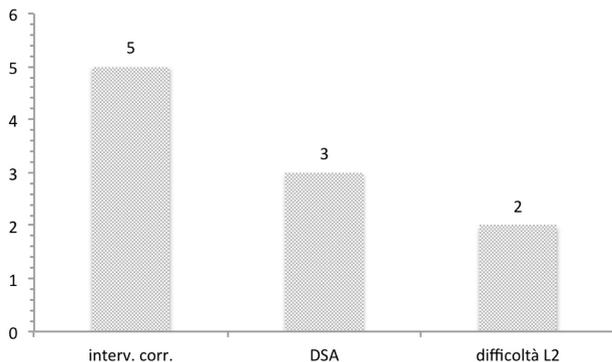


Fig. 1

In particolare, per quanto riguarda l'osservazione dettagliata dei soggetti mancini "corretti", possiamo notare che si tratta di tre femmine (di cui due frequentano la classe terza e una la classe quinta), e di due maschi (uno frequenta la classe terza e l'altro la classe quarta). L'esame sembra dimostrare che tutte e tre le bambine mancine "corrette" presentano disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento (DSA) e sono disgrafiche, due di esse sono dislessiche, mentre solo la bambina che frequenta la classe quinta è anche discalcolica. Inoltre, delle tre bambine mancine "corrette", due di esse presentano difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2).

In merito ai due soggetti maschi mancini sottoposti a interventi scolastici correttivi – almeno relativamente alla nostra indagine e al nostro campione di soggetti mancini "corretti" molto ridotto – secondo le osservazioni in classe degli insegnanti essi non sembrano presentare alcun disturbo e/o difficoltà di apprendimento (tab. 1). Tuttavia, visti i risultati di altre sezioni di questa nostra ricerca, e specialmente di quella riguardante le probabilità di correlazione tra il mancinismo, il genere di tali soggetti e la possibile incidenza di disturbi del linguaggio e/o difficoltà di apprendimento (vedi: Bucca, Arcoraci 2017),

non è affatto da escludere che le probabilità di presentare DSA e/o difficoltà di apprendimento della L2 dei soggetti maschi mancini sottoposti a interventi correttivi siano in linea – se non, appunto, maggiori – rispetto a quelli registrati in questo micro campione per le femmine.

	mancini corretti	DSA	dislessia	discalculia	disgrafia	difficoltà L2
femmine	3	3	2	1	3	2
maschi	2	0	0	0	0	0

Tab. 1: DSA e difficoltà L2 nei soggetti mancini “corretti”

4. Conclusioni

Questo studio nasce da una serie di indagini molto più ampie sulla correlazione tra il mancinismo, i disturbi del linguaggio e dell'apprendimento come i DSA (dislessia, discalculia, disgrafia), e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). In questa parte del lavoro abbiamo riportato la rilevazione di prassi – probabilmente sporadiche – di interventi scolastici correttivi dei bambini mancini e/o con dominanza manuale sinistra nelle abilità e nei compiti di scrittura e/o di disegno. I casi individuati costituiscono un micro campione chiaramente statisticamente poco significativo. Tuttavia, pensiamo che sia opportuno e interessante condurre ulteriori ricerche. Si potrebbe osservare e verificare, intanto, se persistono ancora – nonostante siano assolutamente desuete e sconsigliate – prassi scolastiche per la correzione del mancinismo (cercando magari di valutarne meglio la diffusione e le aree interessate dal fenomeno). E, poi, se è possibile valutare anche eventuali fenomeni di correlazione tra i disturbi del linguaggio e dell'apprendimento studiati, il mancinismo e l'uso dei cosiddetti interventi scolastici correttivi.

Riferimenti bibliografici

Annett, M. (2008) *The Right Shift Theory of Handedness and Brain Asymmetry in Evolution, Development and Psychopathology*, «Cognition, Brain, Behavior», 10, 235-250.

- Annett, M. (2011) *Dyslexia and handedness: Developmental and surface dyslexias are associated with different biases for handedness*, «Perceptual and Motor Skills», 112, 417-425.
- Antonietti, A., Fabio, R.A., Boari, G., Bonanomi, A. (2005) *Il questionario 'Style of Learning and Thinking' (SOLAT): Dati psicometrici per una validazione e standardizzazione della versione italiana*, «TPM Testing Psicometria Metodologia», 12, 4, 299-316.
- Baldini, G., Brasca, E. (1958) *L'apprendimento della lettura e della scrittura: aspetti psicopatologici e considerazioni psicopedagogiche*, «Infanzia Anormale», 26, 167-191.
- Barbiero, C., Lonciari, I., Montico, M., Monasta, L., Penge, R., Vio, C., Tressoldi, P.E., Ferluga, V., Bigoni, A., Tullio, A., Carrozzì, M., Ronfani, L. (2012) *The Submerged Dyslexia Iceberg: How Many School Children Are Not Diagnosed? Results from an Italian Study*, «PLOS ONE», 7, 10, 1-9.
- Bishop, D.V.M. (2000) *How does the brain learn language? Insights from the study of children with and without language impairment*, «Developmental Medicine & Child Neurology», 42, 2, 133-142.
- Bucca, A., Arcoraci, C.V. (2015) *Language and learning disorders in handers children*, «Conjectura: filosofia e educação», 20, 1, 13-22.
- Bucca, A., Arcoraci, C.V. (2017) *Le differenze di genere nei DSA e nelle difficoltà di apprendimento della L2: il caso dei mancini*. In: M. Cruciani, M.E. Tabacchi (a cura di), *Nuovi sguardi sulle scienze cognitive*. Roma-Messina: Corisco Edizioni.
- Bucca, A., Caruso, C., Arcoraci, C.V. (2017) *L'indecisione emisferica, i DSA e le difficoltà di apprendimento della L2*. In: M. Cruciani, M.E. Tabacchi (a cura di), *Nuovi sguardi sulle scienze cognitive*. Roma-Messina: Corisco Edizioni.
- Dehaene, S., Cohen, L. (2007) *Cultural Recycling of Cortical Maps*, «Neuron», 56, 2, 384-398.
- Carollo, M. (2001) *Pedagogia nera e pedagogia bianca*. Napoli: Grafitalica.
- Coscarella, C. (2001) *Epidemiologia dei Deficit Specifici di Apprendimento nel territorio dell'isola d'Elba*, «Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza», 68, 7-15.
- Crow, T.J., Crow, L.R., Done, D.J., Leask, S. (1998) *Relative hand skill predicts academic ability: global decits at the point of hemispheric indecision*, «Neuropsychologia», 25, 12, 1275-1282.
- Ferrari, M. (2007) *Cognitive Performance and Left-handadness: Comparative Analyses in Adults with Seizures, Physical, Psychological and Learning Disorders in a Rehabilitation Setting*, «Journal of Rehabilitation», 73, 1, 47-54.
- Filograsso, I. (2012) *Bambini in trappola. Pedagogia nera e letteratura per l'infanzia*. Milano: Franco Angeli.
- Miller, A. (1987) *La persecuzione del bambino. Le radici della violenza*. Torino: Boringhieri.
- Miller, A. (1995) *La fiducia tradita. Violenze e ipocrisie dell'educazione*. Milano:

Garzanti.

- Miller, A. (1996) *Il dramma del bambino dotato e la ricerca del vero Sé*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Miller, A. (2002) *Il risveglio di Eva. Come superare la cecità emotiva*. Milano: Raffaello Cortina.
- Orton, S.T. (1925) *Word-blindness in school children*, «Archives of Neurology & Psychiatry», 14, 5, 581-615.
- Orton, S.T. (1937) *Reading, Writing, and Speech Problems in Children*, New York, Norton.
- Pardi, P., Simoneschi, G., (a cura di) (2010) *Tecnologie educative per l'integrazione. Nuove prospettive per la partecipazione scolastica degli alunni con disabilità*. Le Monnier, Milano.
- Paulesu, E., Demonet, J.F., Fazio, F., Mc Crory, E., Chanoine, V., Brunswick, N., Cappa, S.F., Cossu, G., Habib, M., Frith, C.D., Frith, U. (2001) *Dyslexia: Cultural diversity and biological unity*, «Science», 291, 2165-2167.
- Perani, D., Paulesu, E., Galles, N.S., Dupoux, E., Dehaene, S., Bettinardi, V., Cappa, S.F., Fazio, F., Mehler, J. (1998) *The bilingual brain. Proficiency and age of acquisition of the second language*, «Brain», 121, 1841-1852.
- Rutschky, K. (2015) *Pedagogia nera. Fonti storiche dell'educazione civile*. Milano: Mimesis Edizioni.
- Atteveldt van, N., Formisano, E., Goebel, R., Blomert, L. (2004) *Integration of letters and speech sounds in the human brain*, «Neuron», 22, 43, 2, 271-282.
- Vigilante, A. (2012) *Educazione e violenza in Alice Miller*, «Educazione Democratica», II, 3, 276-298.
- Vlachos, F., Andreou, E., Delliou, A., Agapitou, P. (2013) *Dyslexia and hand preference in secondary school students*, «Psychology & Neuroscience», 6, 1, 67-72.

Schadenfreude. Tra invidia, rivalsa, e il godere delle disgrazie altrui

Christian Cecconi
Università Roma Tre

1. La Schadenfreude

Il termine Schadenfreude è una parola tedesca, composta dalle parole Schaden, “danno” e Freude, “gioia”. Questo termine non ha un equivalente esatto in italiano, può essere però tradotto come “gioia maligna” o anche come “gongolare” anche se quest’ultima traduzione non sempre prevede il piacere per un insuccesso o una sfortuna altrui, che è invece un elemento fondamentale della Schadenfreude.

La Schadenfreude è l’emozione che proviamo quando traiamo piacere da una sfortuna che colpisce un’altra persona; è un’emozione complessa che, secondo la teoria del confronto sociale (Ouwerkerk *et al.* 2015), può influire in maniera rilevante sulle relazioni interpersonali, principalmente in relazione all’autostima (Breugelmans *et al.* 2015) e al senso di ingiustizia, ma anche alla competizione sportiva (Boecker 2015). Per questo è possibile supporre che la Schadenfreude sia un’emozione estremamente complessa fortemente collegata ad altri elementi quali l’invidia, la rivalsa e l’appagamento.

Questo lavoro presenta uno studio sulla Schadenfreude basato su un modello sociocognitivo delle emozioni e dell’interazione sociale, che si è svolto in due fasi: delle interviste in profondità e un questionario. Le interviste mirano ad individuare gli elementi che saranno poi alla base del questionario, nello specifico durante le interviste si è cercato di individuare l’esistenza di tipi diversi di Schadenfreude, e di indagare la relazione tra la Schadenfreude e le altre emozioni con un occhio a come questa possa interagire con le

relazioni interpersonali.

Con il questionario si sono approfonditi i dati ottenuti grazie alle interviste, nello specifico sono state indagate le relazioni tra Schadenfreude e senso di ingiustizia, ma anche il ruolo giocato da tali elementi, in quanto rappresentativi di aspetti peculiari della natura umana, nell'insorgenza di questa peculiare emozione.

1.1 Precedenti studi sulla Schadenfreude

La ricerca nel campo della Schadenfreude è ancora agli inizi ma nonostante questo sono presenti importanti studi che hanno evidenziato come la Schadenfreude possa nascere per diversi motivi oltre che in situazioni diverse. Interessanti gli studi che vedono la Schadenfreude come un meccanismo di reazione quando vengono attaccate le proprie convinzioni sul mondo (Pietraszkiewicz 2013), o come reazione allo smascheramento di ipocrisia altrui (Powell 2013).

Interessanti anche i dati raccolti sulla manifestazione fisica della Schadenfreude, ad esempio è curioso come il sorriso e la risata siano maggiormente frequenti nella Schadenfreude più che in sentimenti socialmente considerati positivi come la fierezza, la meraviglia o la gratitudine (Hoffman *et al.* 2017). Sembra, inoltre, che la Schadenfreude possa essere accompagnata da intense reazioni cerebrali, ad esempio l'ossitocina risulta essere coinvolta come amplificatore di questa emozione (Hideiko *et al.* 2014).

2. Il modello sociocognitivo

Secondo il modello sociocognitivo alla base del nostro studio, che definisce le emozioni e le relazioni sociali in termini di scopi e credenze (Castelfranchi 2000; Poggi, 2008; Miceli, Castelfranchi 2015), un'emozione è uno stato soggettivo complesso, comprendente vissuti, aspetti cognitivi, fisiologici, espressivi e motivazionali, che si genera quando un sistema umano o animale assume (consapevolmente o meno) che un evento, reale o immaginato, causi il raggiungimento o la compromissione di uno scopo per il sistema.

Dal punto di vista cognitivo, un'emozione può essere definita in termini dei suoi "ingredienti mentali", cioè le credenze e scopi

rappresentati nella mente di una persona mentre prova quella emozione.

Un altro tema rilevante secondo il modello è la funzione adattiva delle emozioni. Poiché ogni emozione serve a “sorvegliare” lo stato di raggiungimento / compromissione degli scopi adattivi dell’animale uomo, si possono raggruppare in famiglie le emozioni in base agli scopi che “sorvegliano”. Per questo Poggi (2008) propone un quadro degli scopi primari degli umani, fra cui ad esempio la sopravvivenza che può essere aiutata dal provare paura, che in caso di pericolo ci può spingere alla fuga.

Il legame tra scopi ed emozioni è molto forte, le emozioni sono spesso a salvaguardia degli scopi e addirittura indicano la strada per perseguire i nostri obiettivi (ad esempio lo scopo di mantenere una buona immagine nei confronti degli altri può essere aiutato dal dispiacere tipico della vergogna, che mostrando di aver capito di essere in torto tutela quindi la nostra immagine).

Da questo punto di vista, vergogna e orgoglio servono a monitorare gli scopi dell’immagine e dell’autoimmagine, sorpresa e noia quelli di apprendimento e acquisizione di informazioni, gratitudine e senso di colpa, lo scopo dell’equità.

3. Una definizione di Schadenfreude

Per avviare la ricerca sulla Schadenfreude siamo partiti dalla definizione di Schadenfreude riportata di seguito: (cfr. Wilco *et al.* 2014) «...we do restrict the term “Schadenfreude” to the pleasure at misfortunes of others that are not directly caused by the schadenfroh person (otherwise we would consider this more akin to sadism) and are not the result of actively defeating others through direct competition (otherwise we would consider this more akin to victorious joy or gloating)».

In termini di ingredienti mentali, la Schadenfreude è un’emozione piacevole che A prova quando assume che:

- Al tempo t , a un’altra persona, B è occorso un evento negativo E, che cioè compromette scopi importanti di B
- l’evento E non è stato causato direttamente da A

- A pensa che il confronto fra lo stato delle sorti di A e B, cioè il rapporto fra scopi raggiunti e compromessi di A e di B, era fino al tempo t sbilanciato a favore di B (cioè, A prova un senso di ingiustizia)
- A pensa che l'evento E in un qualche modo riequilibra una mancanza di equità o giustizia fra le sorti di A e di B.

4. Tipi e contesti della Schadenfreude. Uno studio empirico

Il nostro studio mira a individuare contesti tipici in cui si prova Schadenfreude, e a distinguerne eventuali tipi diversi.

4.1 Le interviste

Per prima cosa abbiamo condotto 5 interviste a due maschi e tre femmine tra i 18 ed i 25 anni, a cui è stato spiegato il termine Schadenfreude e portato alcuni esempi per comprendere questa emozione, dunque sono state poste loro alcune domande, ad esempio si è chiesto se avessero mai provato Schadenfreude, di descrivere tale esperienza specificando in che rapporto fossero con il soggetto verso cui provavano questa emozione; a quali altri emozioni la associavano; e se avevano in qualche modo palesato questo sentimento o provato a nascondere. Queste domande sono state fondamentali per individuare gli elementi più interessanti della Schadenfreude così da poter in seguito strutturare un questionario in maniera mirata.

Di seguito alcuni brevi estratti delle interviste:

D: Hai mai sperimentato il sentimento chiamato schadenfreude? Ti va di raccontare qualche esperienza?

R: Una mia collega in biblioteca per cui provo antipatia è arrivata in ritardo, è stata sgridata ed io ho gongolato perché sono sempre puntuale. Inoltre lei ci prova con il mio ragazzo.»

D: Hai mai sperimentato il sentimento chiamato schadenfreude? Ti va di raccontare qualche esperienza?

R: Sì, mi è capitato una volta quando dopo aver discusso con mia madre lei si è scottata la mano mentre cucinava.»

D: Cosa hai provato a livello di impulsi quando hai esperito la

Schadenfreude? Hai provato l'impulso di sorridere? Hai in qualche modo dissimulato la sensazione? R: In entrambi i casi mi è venuto da ridere ed ho dovuto dissimulare. Quando ero a lavoro perché ero davanti a tutti. In biblioteca meno perché stavo uscendo e non mi vedeva nessuno.»

«D: Cosa hai provato a livello di impulsi quando hai esperito Schadenfreude? Hai provato l'impulso di sorridere? Hai in qualche modo provato a dissimulare la sensazione? R: No, un po' per pietà, un po' per educazione me la sono tenuta per me.»

4.2 Il questionario

Partendo dai dati raccolti con le interviste è stato possibile sviluppare un questionario composto da tredici domande (aperte e chiuse), incentrato sull'individuazione delle relazioni tra la Schadenfreude, le altre emozioni, e la società. Il questionario è stato somministrato a 100 partecipanti, 67 femmine e 33 maschi di età dai 18 ai 50 anni. Il campione è stato scelto in maniera casuale.

Le domande del questionario chiedevano ai partecipanti di raccontare episodi in cui avevano provato Schadenfreude, e quali persone fossero più comunemente causa di questa emozione. Si è chiesto inoltre di valutare episodi diversi in cui poteva venir provata, per rilevare le emozioni che più comunemente vi sono associate. Si è anche indagato sulla manifestazione esteriore della Schadenfreude per misurare il grado di accettabilità sociale, già emerso da studi precedenti.

Di seguito elenco alcune delle domande presenti nel questionario:
Quanto spesso ti è capitato di provare gioia maligna?

Racconta un episodio in cui ti è capitato di provare gioia maligna. Perché in quella situazione hai provato gioia maligna?

Nei confronti di chi ti è capitato di provare gioia maligna?

Ti è capitato di provare gioia maligna nei confronti di soggetti non appartenenti alle categorie riportate precedentemente? se sì, quali?

A quali emozioni assoceresti la gioia maligna

Nel momento in cui hai provato gioia maligna hai sentito il bisogno di nascondere questa emozione?

Ti è capitato di provare senso di colpa in seguito alla gioia maligna?

Francesco è compagno di università di Simone e suo grande amico. Il giorno dell'esame Simone non è abbastanza preparato e

viene bocciato. Secondo te, Francesco quanto, da 1 a 7, prova le seguenti emozioni?

Francesco frequenta la stessa università di Simone, i due non vanno molto d'accordo perché Simone tende a dare fastidio durante le lezioni. Il giorno dell'esame Simone non è abbastanza preparato e viene bocciato. Secondo te, Francesco quanto, da 1 a 7, prova le seguenti emozioni?

Francesco è un compagno di studi di Simone, ma prova molta invidia nei suoi confronti perché Simone è il preferito del docente. Il giorno dell'esame Simone è ammalato e non si può presentare all'esame. Secondo te, Francesco quanto, da 1 a 7, prova le seguenti emozioni?

5. Risultati

Questo studio ha permesso di individuare quattro differenti tipi di Schadenfreude, i quali di seguito verranno analizzati in dettaglio:

- Per competizione
- Per appagamento
- Per senso di ingiustizia
- Per avversione

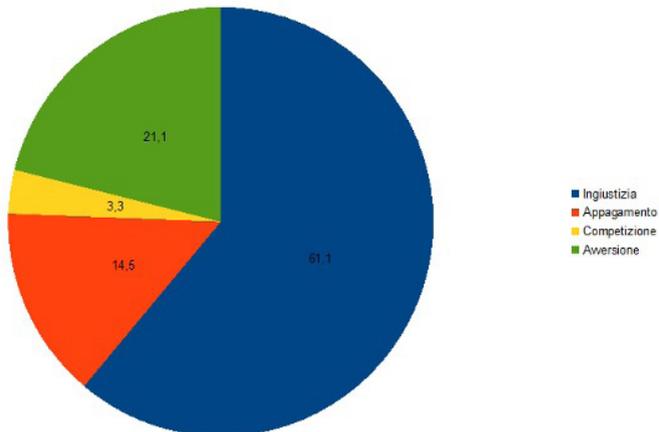


Fig. 1

Come si evince dal grafico, la tipologia di Schadenfreude riscontrata nella maggior parte dei casi è la Schadenfreude per senso di ingiustizia, con una presenza del 61,1%, seguita dalla Schadenfreude per avversione presente nel 21,1% dei casi, la Schadenfreude per appagamento con una presenza del 14,5%, ed infine la Schadenfreude per competizione con solo il 3,3%. Una così bassa presenza della Schadenfreude per competizione è curiosa e sicuramente merita approfondimento in successivi studi mirati per ogni tipo di Schadenfreude. La maggioranza di casi di Schadenfreude per ingiustizia concorda con la supposizione secondo cui l'invidia ed un senso di rivalsa nei confronti di un'altrui ingiustizia siano elementi strettamente collegati alla Schadenfreude.

5.1 Schadenfreude per competizione

Nella Schadenfreude per competizione l'elemento predominante è la competizione indiretta, e la soddisfazione in caso di vittoria personale (o ad esempio della propria squadra del cuore ma anche in ambito sentimentale) contro dei rivali diretti. Alcuni esempi dal questionario:

Mi ricordo da bambino che quando giocavo o competevo in qualche esercizio io riuscivo e gli altri no.

Nei confronti di una squadra di calcio quando ha perso la partita del derby. Perché è una squadra rivale di quella per cui tifo.

Una mia collega in biblioteca per cui provo antipatia è arrivata in ritardo, è stata sgridata ed io ho gongolato perché sono sempre puntuale. Inoltre lei ci prova con il mio ragazzo.

Sconfitta della Lazio contro l'Inter perché in precedenza loro ci avevano deriso per la stessa sconfitta.

5.2 Schadenfreude per appagamento

La Schadenfreude per appagamento si verifica quando la sfortuna che colpisce l'altro in qualche modo comporta una rivalutazione della propria immagine da parte del soggetto che esperisce Schadenfreude. Degli esempi:

A scuola, vedere di essere stato migliore degli altri in un compito o in una interrogazione mi fa sentire appagato perché vedevo di essere il più bravo.

Quando la ragazza di un mio amico l'ha lasciato perché io ero appena stato lasciato.

L'altro giorno quando ad una ragazza si è spento il pc improvvisamente e non aveva salvato il lavoro su cui stava lavorando da parecchie ore. Perché mi sento indietro in quello stesso lavoro e mi mette ansia il fatto che i miei compagni siano più avanti.

Ero al liceo e una mia amica prese un voto più basso di me perché lei era molto intelligente ed io ero riuscita a superarla.

5.3 Schadenfreude per senso di ingiustizia

Questo è il tipo di Schadenfreude riscontrato più di frequente, quella che insorge quando è presente una componente di “castigo” all'altro per un'ingiustizia commessa in passato. Alcuni esempi:

Ogni volta che una persona che mi ha tradito ha avuto quello che meritava.

A volte vorrei che quelli che mi sorpassano, nonostante la linea continua, facessero un frontale. Mi immagino la scena e penso che ne godrei.

Ho gioito nel sapere che una ragazza, che non mi sta per nulla simpatica, non ha vinto un concorso in Svizzera. Perché in questo modo lei non ha avuto la possibilità di guadagnare parecchi soldi, lavorando poco nulla.

Più di una volta agli esami è capitato che una collega universitaria non era preparata come me, era insicura e mi chiedeva le cose; io l'ho aiutata, ed è riuscita a prendere un voto più alto, oppure uguale al mio. Tuttavia, a un altro esame (uno tra l'altro abbastanza impegnativo) ha preso un voto più basso del mio, e ciò mi ha reso felice. Perché questa ragazza, che spesso agli esami era meno preparata di me, e aveva avuto fortuna, all'ultimo esame, aveva preso 29, io 30 e lode. Considerando che era meno preparata di me, se l'è meritato un voto più basso del mio.

5.4 Schadenfreude per avversione

Questo tipo di Schadenfreude ha origine dalla pura antipatia nei confronti del soggetto che subisce la sfortuna. Di seguito degli esempi:

Al liceo, due compagni di classe, con cui avevo avuto diversi screzi sono state bocciate, era diventato insostenibile per me confrontarmi

con loro ogni giorno.

Quando un mio “nemico” ha fallito.

Nei confronti di un compagno di classe, quando ha preso un brutto voto. Perché mi era antipatico il soggetto.

Contenta quando una conoscente, con cui non vado d'accordo, ha subito una sfortuna. Perché non vado d'accordo con questa persona, sento antipatia nei suoi confronti.

5.5 Celare la Schadenfreude

Essendo la Schadenfreude socialmente ritenuta un'emozione negativa non stupisce che più della metà degli intervistati ritenga sia importante nascondersela del tutto o almeno in parte. Si può supporre che la necessità di nascondere o meno l'emozione vari dipendentemente dal tipo di Schadenfreude sperimentata. Ad esempio si potrebbe supporre come la Schadenfreude per appagamento tenda ad essere celata maggiormente rispetto alla Schadenfreude per competizione. Questo argomento verrà sicuramente trattato più approfonditamente in studi futuri.

Di seguito il grafico riportante i dati emersi relativamente alla necessità di celare la Schadenfreude.

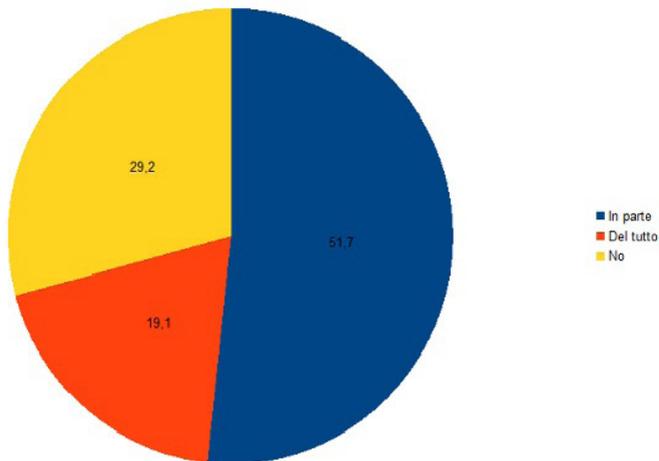


Fig. 2

Possiamo notare come il 51,7% degli intervistati abbia ritenuto necessario celare almeno in parte la Schadenfreude mentre solo il 19,1% abbia ritenuto opportuna celare completamente questa emozione. La presenza di un 29,2% che non ritiene necessario celare la Schadenfreude ci fa riflettere riguardo la possibilità che il bisogno di nascondere questa emozioni vari dipendentemente dalla tipologia di Schadenfreude, la qual cosa verrà approfondita con studi futuri.

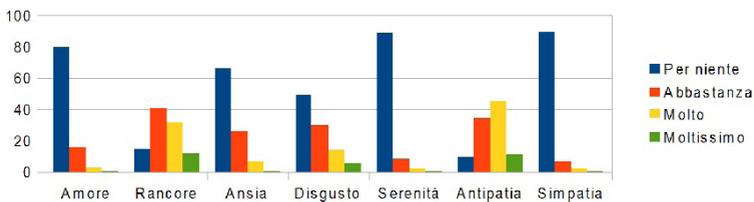


Fig. 3

Il 41% degli intervistati ha associato la Schadenfreude ad un sentimento forte come l'odio.

Anche il rancore sembra essere collegato alla Schadenfreude, venendo associato dal 45% degli intervistati.

Addirittura il 56% associa la Schadenfreude al desiderio di vendetta, andando a convalidare la supposizione secondo cui il senso di giustizia può essere rilevante nell'insorgenza dell'emozione. Infine la pura antipatia è stata ritenuta connessa alla Schadenfreude dal 56% dei soggetti.

6. Conclusione

La Schadenfreude risulta essere un'emozione abbastanza comune negli individui e sembra essere legata alla natura sociale dell'essere umano, sviluppandosi e manifestandosi in modi diversi dipendenti spesso dal giudizio negativo che si ha di questa emozione. L'individuazione di quattro diversi tipi di Schadenfreude suggerisce

come questa sia un'emozione complessa ed in grado di intervenire in modi diversi nei rapporti interpersonali sia come sensazione di appagamento quando un'ingiustizia viene "ripagata" da un colpo di sfortuna, sia come rivalutazione di sé stessi andando a migliorare l'immagine che si ha di sé.

Partendo da questa ricerca lo studio della Schadenfreude verrà approfondito andando ad esaminare più in dettaglio aspetti quali la relazione tra la Schadenfreude e l'autostima, oltre che indagare più a fondo aspetti quali la relazione tra la Schadenfreude e l'età o il sesso anagrafico, così da poter ottenere un quadro via via più completo che consentirà di comprendere sempre meglio questa peculiare emozione nonché la natura umana stessa.

Bibliografia

- Benincà P. (1989), *Qual è l'invidia che può dire il nome*, in V. D'Urso (a cura di), *Imbarazzo, vergogna ed altri affanni*, Milano, Raffaello Cortina 1996.
- Boecker L. (2015), *The face of schadenfreude: Differentiation of joy and schadenfreude by electromyography*, in «Cognition and Emotion», 29(6), 1117-1125.
- Breugelmans S. M., Hoogland C. E., Smith R. H., van de Ven N., van Dijk W. W., Zeelenberg M. (2015) *When envy leads to schadenfreude*, in «Cognition and Emotion», 29(6), 1007-1025.
- Castelfranchi C. (2005), *Che figura. Emozioni e immagine sociale*, Bologna, Il Mulino.
- Giardini F. (2015), *La tentazione della vendetta*, Bologna, Il Mulino.
- Hideiko T., Jankowsky K. F., (2014) *Cognitive neuroscience of social emotions and implications for psychopathology: Examining embarrassment, guilt, envy, and schadenfreude*, in «Psychiatry and Clinical Neurosciences», 68(5), 319-336.
- Hoffman J., Platt T., Ruch W. (2017), *Laughter and smiling in 16 positive emotions*, in «Transactions on Affective Computing», PP(99), 1-1.
- Ouwerkerk J. W., Spears R., van Dijk W. W., Vonkeman C. C. (in pubblicazione), *When we enjoy bad news about other groups: A social identity approach to out-group schadenfreude*.
- Pietraszkiewicz A. (2013), *Schadenfreude and just world belief*, in «Australian Journal of Psychology», 65(3), 188-194.

- Poggi I. (a cura di) (2008), *La mente del cuore. Le emozioni nel lavoro, nella scuola, nella vita*, Roma, Armando editore.
- Powell C. A. J., Smith R. H. (2013), *Schadenfreude Caused by the Exposure of Hypocrisy in Others*, in «Self and Identity», 12(4), 413-431.
- van Dijk W. W., Ouwerkerk J. W. (a cura di) (2014), *Schadenfreude: Understanding Pleasure at the Misfortune of Other.*, Cambridge, Cambridge University Press.

Lontani dal (senso dell') equilibrio: qualche aspetto cognitivo del nostro modo di vivere nel presente

Luciano Celi
Università di Trento

1. Veloce e più veloce

Uno degli aspetti più rilevanti della nostra società è la tendenza a crescere in termini di capacità e di velocità (abbiamo costantemente sotto gli occhi auto più grandi e più veloci di quante ve ne fossero trenta o quaranta anni fa). In generale la nostra società richiede costantemente un surplus di energia per eseguire lavori più velocemente di quanto accadesse in passato.

Ugo Bardi, professore di Chimica all'Università di Firenze, usa una sorta di aneddoto paradigmatico per mostrare ai suoi studenti questo fenomeno: tanto più elevata sarà l'intensità nell'uso dell'energia, quanto più veloce sarà la caduta della nostra società.

In particolare Bardi ha utilizzato una frase famosa scritta dal filosofo romano Lucio Anneo Seneca: «Sarebbe una consolazione per la nostra debolezza e per i nostri beni se tutto andasse in rovina con la stessa lentezza con cui si produce e, invece, l'incremento è graduale, la rovina precipitosa»¹.

Casi utili a evidenziare questa dinamica possono essere rintracciati sia nelle popolazioni umane che animali: nel prossimo paragrafo verificheremo, con una semplice analisi linguistica, questi elementi nel bestseller di Jared Diamond *Collasso. Come le società scelgono di morire o vivere*².

1 Lucio Anneo Seneca, *Lettere a Lucilio*, n. 91. La descrizione completa di questo paradigma, chiamato *Effetto Seneca*, può essere trovata online all'indirizzo: <http://ugobardi.blogspot.it/2011/09/effetto-seneca-perche-il-declino-e-piu.html> (tutti i link sono stati controllati alla data del 24 luglio 2017).

2 Diamond (2014). In bibliografia citiamo, laddove possibile, la traduzione italiana

1.1 Le parole per esprimere la natura del precipizio

Jared Diamond, diventato celebre per il suo libro precedente (1997), in *Collasso* ha analizzato il modo in cui alcune popolazioni del passato – spesso non in equilibrio con l’ambiente – hanno fronteggiato la questione della loro sopravvivenza e in quali casi le loro strategie hanno avuto successo o meno.

Il *leitmotiv* linguistico del declino sembra essere lo stesso della crescita: “veloce” e “rapido”. In particolare, sin dall’inizio: «Spesso la storia delle civiltà è paragonata alla vita dell’uomo, tanto che si parla di nascita, crescita, maturità, vecchiaia e morte di un popolo, presupponendo che il lungo periodo di vecchiaia che per quasi tutti noi separa la maturità dalla morte caratterizzi anche le società nel loro complesso. Questa metafora, però, non funziona se applicata a molte delle civiltà passate (e alla moderna Unione Sovietica) che cominciarono a *declinare rapidamente* subito dopo aver raggiunto il culmine (in grandezza e potenza) e la cui rovina dovette giungere del tutto inaspettata agli stessi abitanti»³.

E, parlando di eventi accaduti sull’isola di Pasqua, Diamond scrive: «Attorno al 1680, al tempo del colpo di mano militare, i clan cessarono di erigere le proprie statue e si dedicarono invece ad abbattere quelle dei nemici, facendole cadere in avanti su un lastrone di pietra piazzato in modo tale da frantumarle. Come accadde per i maya e gli anasazi [...], l’isola di Pasqua incominciò un *rapido declino* subito dopo aver raggiunto l’apice in quanto a popolazione, a costruzione di monumenti e a deforestazione»⁴.

E ancora, quando scrive della popolazione Anasazi: «Ciò dovrebbe trattenerci dall’essere troppo fiduciosi circa la sostenibilità della nostra economia del Primo Mondo, in particolare *pensando alla velocità con cui la società di Chaco crollò*, subito dopo aver raggiunto il suo cul-

dei testi consultati.

3 Diamond (2014), pp. 8-9. Corsivo mio. Diamond – o chi ne ha effettuato la traduzione italiana – si esprime qui con un linguaggio un po’ impreciso: L’unione sovietica non è una civiltà e anche le civiltà che davvero lo sono state, come Egizi, Romani, Greci e Arabi sono durate ben oltre il loro apice, per quanto il declino possa essere stato rapido se... misurato dall’apice.

4 *Ibid.*, p. 119. Corsivo mio.

mine nel decennio 1100-1120 [sic!])»⁵. Non forniamo qui di seguito ulteriori esempi, ma ci limitiamo a notare che Diamond non evita un esplicito parallelismo con la nostra società: «Così come i capi dell'isola di Pasqua erigevano statue sempre più grandi, coronate infine anche di pukao, e così come l'élite degli anasazi si concedeva il lusso di collane con 2.000 pietre di turchese, in modo analogo i re maya cercavano di prevalere l'uno sull'altro con la costruzione di templi sempre più grandiosi, ricoperti di uno strato di intonaco sempre più spesso. La passività dei capi dell'isola di Pasqua e dei re maya di fronte alle vere e grandi minacce che incombevano sulle loro società ci fa pensare all'estremo esibizionismo consumistico dei ricchi americani dei nostri giorni. E qui chiudo questa lista di paralleli inquietanti»⁶.

In natura, le società animali⁷ trovano normalmente un equilibrio con l'ambiente (1) per le normali dinamiche predatorie⁸, o (2) per le particolari condizioni climatiche sfavorevoli. Tuttavia in qualche caso (non propriamente naturale in senso stretto), è possibile scoprire che senza confini naturali (condizioni climatiche favorevoli e assenza della dinamica preda-predatore), anche le popolazioni animali crescono fin oltre il limite della capacità di carico⁹ dell'ecosistema, come nella storia delle renne dell'isola di San Matteo che racconteremo nel prossimo paragrafo.

1.2 Le renne dell'isola di San Matteo

Quasi al termine della seconda guerra mondiale, la guardia costiera statunitense si interessò per motivi logistici all'isola di San Matteo, uno “scoglio” lungo 54 chilometri e largo 6, completamente disabitato nel mezzo del mare di Bering. Tecnici e soldati arrivarono per instal-

5 *Ibid.*, p. 169. Corsivo mio. L'errore è solo nella versione italiana in cui il decennio diventa un ventennio.

6 *Ibid.*, p. 192.

7 Le società animali è qui da intendersi in senso ampio – anche solo come regola basilare di interazione di individui della stessa specie.

8 Si possono vedere le “classiche” equazioni Lotka–Volterra, spiegate anche in un vecchio libro: D'Ancona (1942).

9 Per capacità di carico dell'ecosistema si intende un concetto abbastanza intuitivo che consiste nel misurare la capacità di un certo ambiente/ecosistema di sostenere un certo numero di individui, conservando la capacità naturale di rigenerarsi.

lare un dispositivo utile alla navigazione in quell'area e portarono con loro 29 renne come riserva di cibo, nel caso di condizioni climatiche avverse o problemi legati al conflitto.

Qualche mese dopo la guerra finì: soldati e tecnici rientrarono ma le renne furono liberate, costituendo l'isola un habitat pressoché perfetto per la loro sopravvivenza, favorita dall'assenza di predatori. Per anni il mondo si dimenticò delle renne e nel 1957 una spedizione raggiunse l'isola e trovò all'incirca 1.350 animali in ottime condizioni di salute. Solo 6 anni dopo, nel 1963, la popolazione aveva raggiunto le 6.000 unità, anche se le condizioni generali non erano più così buone: le renne avevano mangiato tutti i licheni dell'isola e a questo punto non rimaneva che cibo "di seconda scelta" come l'erba, ma... anche questa risorsa andava velocemente verso l'esaurimento.

A un solo anno di distanza, nel 1964, il numero delle renne precipitò drammaticamente e rimasero sull'isola solo 42 individui: l'intera popolazione morì letteralmente di fame. A complicare ulteriormente le cose, tra i sopravvissuti erano presenti 41 femmine e un solo maschio, probabilmente sterile a causa della scarsità di cibo. Così, negli anni '80, anche l'ultima renna morì. Qui di seguito il grafico della curva di popolazione:

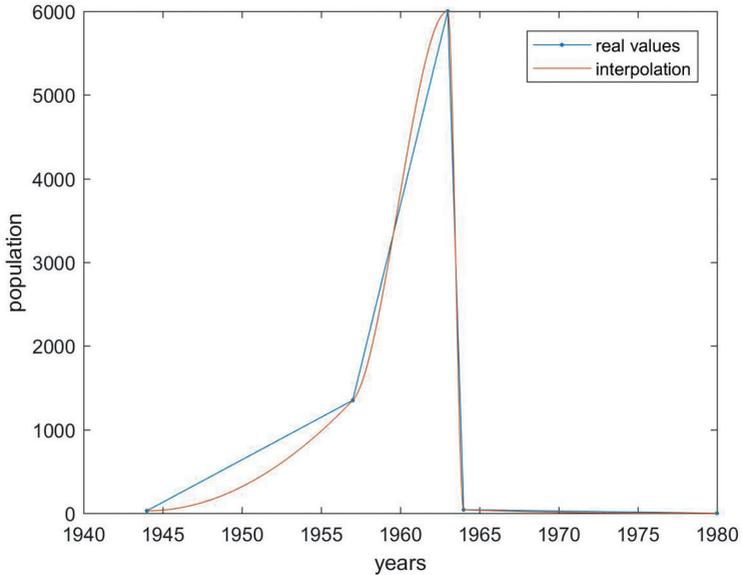


Figura 1: Andamento della popolazione delle renne. Questo grafico – realizzato in Matlab con i pochi punti a disposizione – mostra i valori reali (linea spezzata) e la sua interpolazione (linea curva).

Se si prova a confrontare questa curva con quella della popolazione mondiale, su scala abbastanza grande, come nel grafico qui di seguito, non si può fare a meno di notare certe somiglianze.

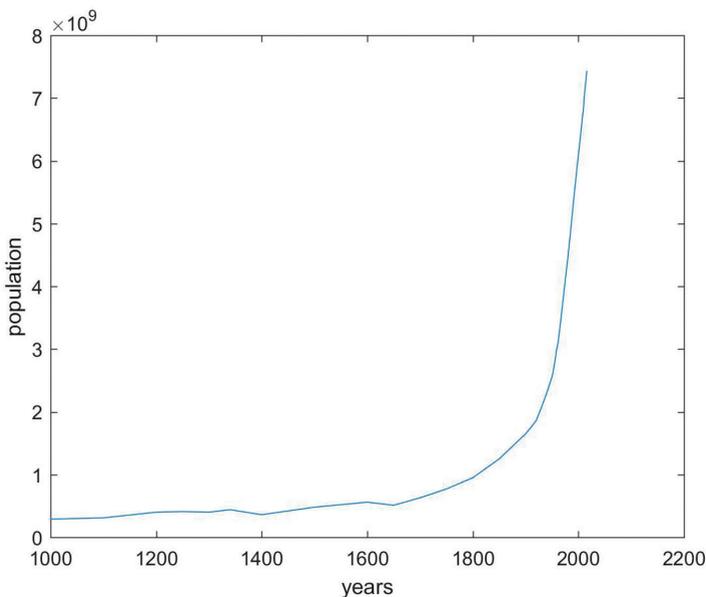


Figura 2: Crescita della popolazione mondiale. Fonte: U.S. Census Bureau.

La natura di entrambe le curve è chiara: siamo di fronte a una crescita esponenziale. Su questo tipo di curve ci sono molti esempi nei quali emerge chiaramente una sorta di “lacuna della percezione” sul tempo in cui il fenomeno interessato dalla curva termina il suo corso. Uno dei più popolari è il seguente: «Un indovinello francese per l’infanzia può illustrare una caratteristica della crescita esponenziale, l’estrema rapidità con la quale porta ad approssimarsi a un valore prefissato. Supponete di avere un laghetto nel quale cresce una ninfea che ogni giorno raddoppia le proprie dimensioni: se potesse svilupparsi liberamente, la ninfea coprirebbe completamente il laghetto in trenta giorni, soffocando tutte le altre forme di vita presenti nell’acqua. Se si decide di tagliare la ninfea allorché è arrivata a coprire metà dello specchio d’acqua, in quale giorno bisognerà farlo? (La risposta è al 29° giorno: vi è quindi un solo giorno di tempo per salvare il laghetto.)»¹⁰.

¹⁰ Meadows et al. (1972), p. 34.

La rilevanza degli aspetti cognitivi è più chiara se la nostra attenzione si focalizza su problemi anche semplici come, per esempio, l'uso delle cinture di sicurezza. Jack Alpert, ingegnere alla Ford, è uno dei progettisti delle moderne cinture di sicurezza: «Facendo ricerca alla General Motors nel 1968, ho realizzato che le persone non sono incoraggiate nel pensare di indossare le cinture di sicurezza in auto. Al contrario, il loro pensiero era di non indossarle. Dal momento che le cinture sono state efficaci nella prevenzione dei danni dovuti a incidenti stradali almeno quanto il vaccino della poliomielite lo è stato per non contrarre la malattia, questo era diventato un grande problema. Così ho iniziato, e continuo oggi, a studiare gli ambienti di apprendimento che creano tali distorsioni e il modo in cui le persone raccolgono, selezionano e valutano le informazioni. Ho chiamato i difetti di questi processi "cecità temporale". La mia ricerca ha come obiettivo ambienti di apprendimento alternativi che possano prevenire questa cecità temporale e diventino parte degli strumenti di pensiero delle persone. L'obiettivo è prevenire la cecità temporale nelle future generazioni e così creare una soluzione cognitiva ai problemi globali»¹¹.

Probabilmente un obiettivo troppo ambizioso, ma che rivela la dinamica con cui, in pochi passaggi, si passa da un problema tecnico a uno cognitivo.

2. Qualche conferma dalla scienza: la velocità di esaurimento delle risorse

In questa sezione vedremo in breve l'esaurimento di alcune risorse, partendo dai costituenti fondamentali della nostra vita quotidiana: i minerali.

2.1 Un esempio semplice: il termometro

Alcuni di noi sono sufficientemente vecchi da ricordare che i termometri di una volta erano a mercurio. Il motivo principale della scomparsa del mercurio dai termometri è la sua tossicità, ma non solo: il mercurio semplicemente è finito, come mostra il grafico qui di seguito:

¹¹http://www.skil.org/Qxtras_folder-2/Jack%27s%20resume%207_03_files/Jack%27s%20resume%207_03.htm. Traduzione mia.

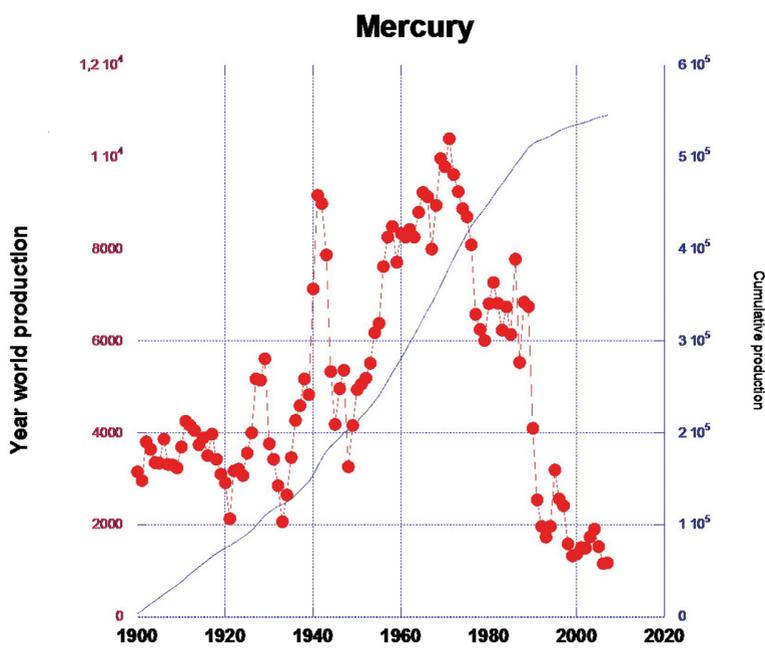


Figura 3: Andamento dell'estrazione di mercurio nel mondo. Fonte: U.S. Geological Survey.

Ovviamente altri minerali hanno sostituito il mercurio, come il gallio che però non esiste in natura come elemento concentrato, ma solo come impurità di altri materiali. Così adesso abbiamo termometri al gallio, per altro più precisi di quanto lo fossero quelli al mercurio¹², ma è il processo per ottenerlo è più dispendioso – sia in termini energetici che economici.

2.2 Acciaio, alluminio, oro e altro ancora: il riciclo è il modo per usarli, ma...

Nel 2006 nel mondo sono state riciclate 359 milioni di tonnellate di acciaio su una produzione totale di 1.250 (36.7%). A oggi probabil-

¹² Schreiber et al. (2013).

mente la percentuale si aggira intorno al 40%. Ogni tonnellata riciclata consente il risparmio di 1,135 tonnellate di minerale di ferro; 0,635 tonnellate di carbone e 0,055 tonnellate di calcare (nonché l'inquinamento corrispondente)¹³.

Secondo l'Istituto internazionale dell'alluminio, circa il 75% dei 700 milioni di tonnellate di alluminio prodotte dal diciottesimo secolo è ancora in uso. La produzione dell'alluminio dalla bauxite è quella a più alto consumo di energia, quindi il riciclo è davvero un processo virtuoso: 1 chilo di alluminio riciclato permette di risparmiare più di 6 chili di bauxite, 4 kg di altre prodotti necessari alla produzione e 14 kWh di elettricità. Il riciclo in questo caso fa risparmiare il 95% dell'energia.

L'EPA¹⁴ stima che l'85% di tutto l'oro prodotto nella storia sia ancora in uso e che il processo di produzione sia una delle attività più inquinanti tra le attività minerarie, a causa dell'uso di materiali pesanti. La percentuale di efficienza nel riciclo è del 95%, ma solo il 30% dell'oro prodotto è il risultato di un riciclo. Uno dei problemi di queste attività è il fatto che questi minerali spesso vengono usati nella componentistica elettronica che usa modestissime quantità distribuite in migliaia o forse miliardi di dispositivi e questo rende molto difficile recuperarli per il riciclo.

Anche qui siamo in presenza di un piccolo *bias* cognitivo legato alla matematica. Abbiamo descritto percentuali di riciclo veramente buone: molto spesso è difficile raggiungere il 95% per tutti i materiali, ma ipotizziamo, in linea teorica, di riuscire a farlo. Immaginiamo quindi di riciclare il 95% di un certo materiale, ad ogni ciclo. Se in un arco di tempo, anche lungo, ricicliamo quel materiale, per esempio 10 volte avremo: $0.95 \times 0.95 \times 0.95 \dots = 0.95^{10} = 0.60 = 60\%$

Così se ricicliamo 10 volte, all'ultimo passo abbiamo il 60% del materiale che avevamo originariamente. Se le volte si riducono a 5 avremo un percentuale del 77%. Anche i processi più virtuosi restano al di sotto del rendimento unitario.

2.3 Il problema dell'Eroei

La qualità (e la pendenza) della curva che mostra il declino

13 Fonte: World Steel Association.

14 United States Environmental Protection Agency.

dell'energia arriva dagli studi sull'Eroei. L'acronimo inglese sta per “Energy Return (ER) On Energy Invested (EI)” (Ritorno energetico, ER, sull'investimento, EI) ed è il semplice rapporto tra l'energia utile che possiamo estrarre da una data fonte energetica e l'investimento necessario (sempre misurato per via energetica) per costruire l'impianto di estrazione e farlo funzionare¹⁵. Esempi classici di valutazione di questo parametro riguardano l'estrazione del petrolio. Per una misura qualitativa di un impianto è necessario avere il valore netto dell'estrazione (per sempio 100 barili/giorno) e il valore dell'energia necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto (per esempio 2 barili/giorno). In questo caso l'Eroei è 50.

Se immaginiamo di usare numeri semplici per mostrare la qualità della curva, i risultati sono i seguenti (con ER = 100 ed EI = da 1 a 20):

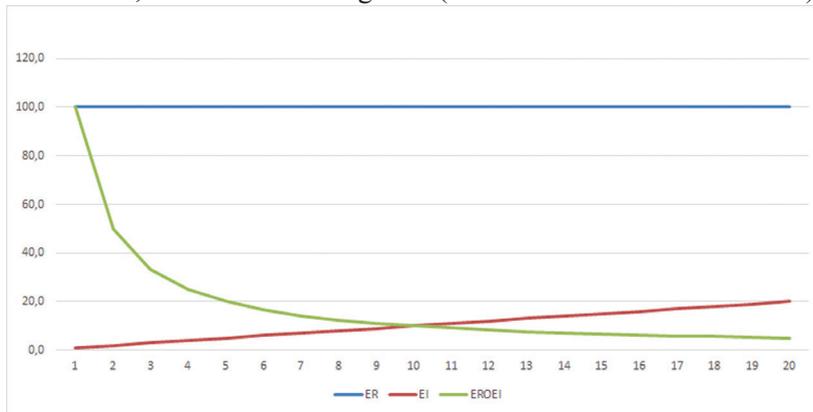


Figura 4: Andamenti di ER, EI ed EROEI nel caso ideale.

Ma per comprendere meglio “dove siamo” nel grafico (sempre nell'esempio dell'estrazione del petrolio) un parametro più utile è l'energia netta (NE, *net energy*), definito come: $NE = ER - EI$.

Se dividiamo tutti i termini per una singola quantità ER, il risultato è: $NE/ER = 1 - (1/Eroei)$, e, stando all'ipotesi teorica di un ER sempre uguale a 100, il valore di NE può essere espresso in percentuale. Così

¹⁵ Un libro recente ha fatto il punto della situazione su questo concetto molto “potente” ma con una usabilità problematica che non affronteremo in questa sede: Hall (2017).

l'equazione diventa $NE[\%] = 1 - (1/EROEI) * 100$. Se adesso realizziamo in grafico NE vs. EROEI, il risultato è il seguente:

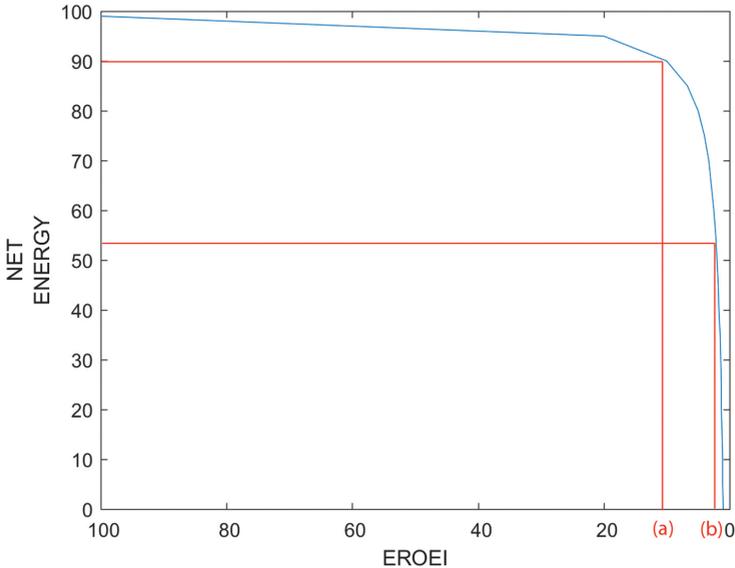


Figura 5: NE vs. EROEI, in un caso ideale.

La linee che partono dall'asse x hanno il preciso significato di indicare la capacità di carico del (eco)sistema: con un EroeI = 10 (più o meno il punto indicato da (a)) nulla sembra accadere, ma se l'EroeI scende ancora – da 10 a 2, per esempio all'incirca nel punto (b) – la diminuzione dell'energia netta è considerevole¹⁶.

3. Altri esaurimenti: la perdita di biodiversità

Il giovane disegnatore di fumetti Randall Munroe, creatore della webcomic *xkcd*¹⁷, ha realizzato un grafico nel quale compaiono le bio-

¹⁶ Anche in questo caso esiste almeno un tentativo di valutare le conseguenze psicologiche di questo fenomeno: Lambert J. G., Lambert G. P. (2011).

¹⁷ <https://xkcd.com/>

masse, in peso, dei mammiferi terrestri, elaborando dati provenienti da uno studio di Vaclav Smil. La figura che ne emerge mostra la proporzione tra gli animali “amici dell’uomo” rispetto a quelli selvatici:

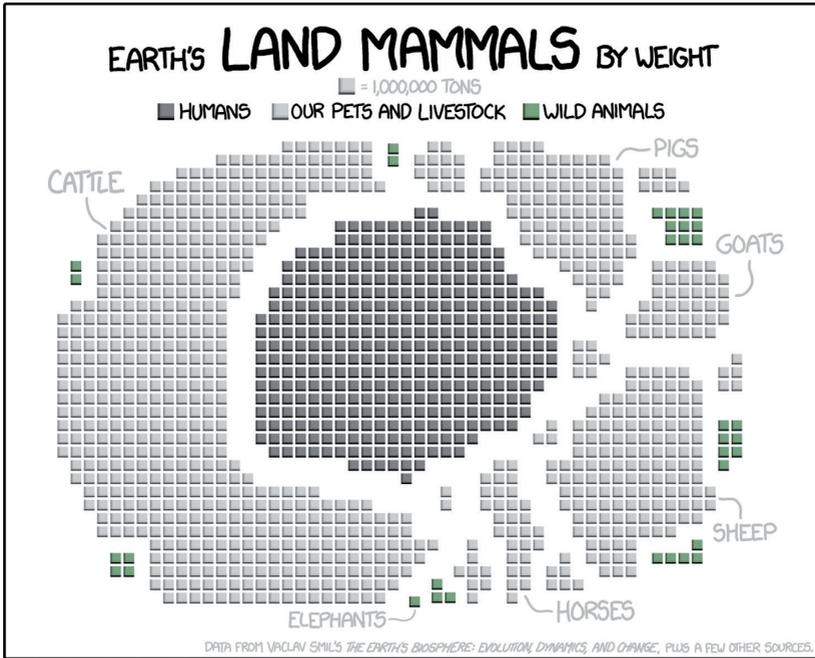


Figura 6: L’Umanità e i “suoi amici”. Fonte: <https://xkcd.com/1338/>

Come mostrato da Cardinale et al. (2012) lo studio della perdita di biodiversità è un argomento relativamente recente in ecologia perché «solo negli ultimi 20 anni sono stati fatti progressi di rilievo per comprendere come la perdita di biodiversità influisca sul funzionamento dell’ecosistema e quindi delle società umane. Dopo il Summit sulla Terra del 1992 a Rio de Janeiro, l’interesse per la comprensione di come la perdita di biodiversità influisca sulle dinamiche e il funzionamento degli ecosistemi e la fornitura di beni e servizi è cresciuto enormemente»¹⁸.

¹⁸ Cardinale et al. (2012), p. 59. Traduzione mia.

Sono stati lanciati ripetuti allarmi sulla perdita di biodiversità a seguito delle attività umane¹⁹, mentre ricercatori come Hull et al. (2015), offrono ipotesi alternative sull'estinzione di specie del passato: in certi casi una scarsità di ritrovamenti ossei non permette di stabilire con chiarezza se, in una determinata zona, si sia effettivamente in presenza di un fenomeno estinzione oppure di una semplice scarsità di quella specie legata all'habitat.

Nelle parole dei ricercatori: «Le attività antropogeniche hanno portato alla rarità di molte specie di flora e fauna precedentemente abbondanti. La rarità di massa sembra una estinzione [...] perché i taxa, precedentemente abbondanti, diventano così rari da non essere più facilmente osservati. Precedentemente gruppi abbondanti e ecologicamente importanti [...] non possono effettivamente essersi estinti,

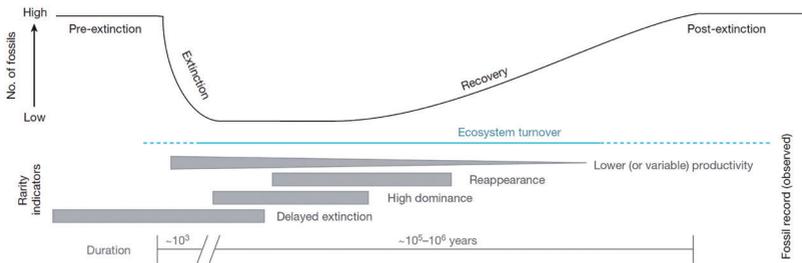


Figura 7: La sequenza di eventi tassonomici e dell'ecosistema in relazione all'estinzione non è chiara. Fonte: Hull et al. (2015), p. 348.

4. Conclusioni

Rimanendo all'interno di una prospettiva antropocentrica, Dennis Meadows, uno degli estensori del rapporto *I limiti dello sviluppo*²¹, in una intervista ha illustrato un altro aspetto psicologico che ci

19 Sul web se ne possono trovare diversi. Tra i più autorevoli, sebbene non aggiornatissimo, c'è quello del WWF: http://d24qi7hscckwe9l.cloudfront.net/downloads/rapporto_biodiversita_wwf_2013.pdf

20 Hull et al. (2015), p. 346. Traduzione mia. Per un punto di vista differente si veda: Ceballos et al. (2017).

21 Meadows et al., cit.

rende ciechi nei confronti del futuro: «Dovrebbe cambiare la natura dell'uomo. Siamo tuttora programmati come 10.000 anni fa. Visto che uno dei nostri antenati poteva essere attaccato da una tigre, non si poteva preoccupare del futuro ma solo della propria sopravvivenza. La mia preoccupazione è che, per motivi genetici, non siamo adatti a fare i conti con problemi di lungo termine come i cambiamenti climatici. Fino a che non impareremo a farlo, non ci sarà modo di risolvere problemi simili. Non c'è niente che possiamo fare. La gente dice sempre: "Dobbiamo salvare il pianeta". No, non dobbiamo. Il pianeta si salverà in ogni modo da solo. L'ha già fatto. Talvolta gli ci vogliono milioni di anni, ma comunque ce la fa. Non dobbiamo preoccuparci del pianeta ma della razza umana»²². Una questione illustrata chiaramente dall'immagine seguente:

22 Intervista rilasciata originariamente da Dennis Meadows a Rainer Himmelfreundpointer e pubblicata dalla rivista «Format» il 6 marzo 2013. Ripresa sul blog di Ugo Bardi all'indirizzo: <http://ugobardi.blogspot.it/2016/01/non-possiamo-piu-fare-niente.html>

Lontani dal (senso dell') equilibrio:
qualche aspetto cognitivo del nostro modo di vivere nel presente

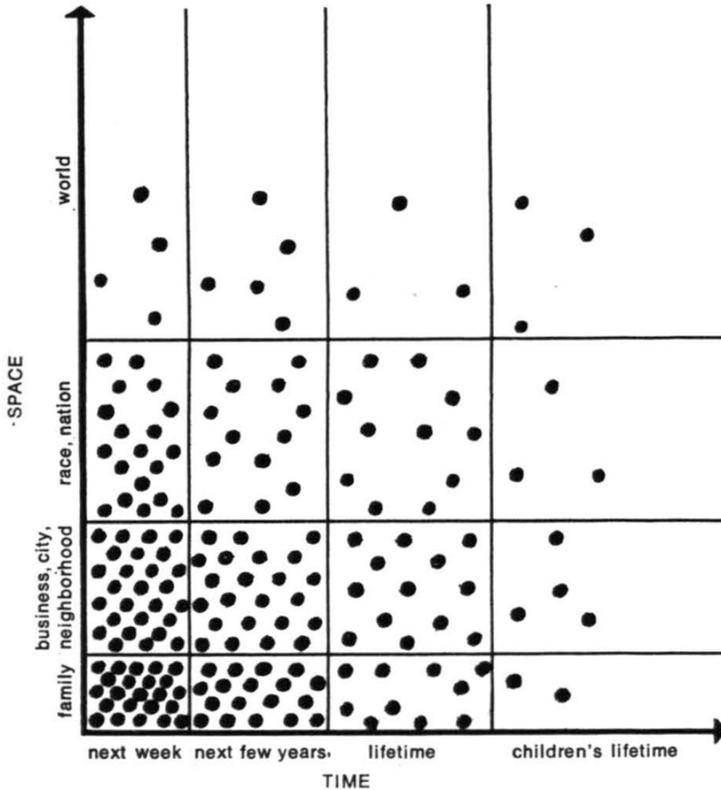


Figura 8: Interessi dell'uomo inquadrati nello spazio e nel tempo. Ogni individuo si colloca in una certa posizione nel diagramma: la maggioranza tuttavia è interessata esclusivamente ai problemi della propria famiglia o degli amici in un futuro a breve termine. Altri guardano più avanti, o a un ambito più ampio rappresentato da una città o una nazione. Soltanto pochi hanno una prospettiva realmente globale, estesa ai vari e complessi problemi dell'intero mondo in un futuro non troppo vicino (La didscalia è quella originale in Meadows et al. (1972)).

Il mondo è estremamente complesso e difficile da comprendere, ma la consapevolezza di dove vada l'umanità può essere un traguardo raggiungibile. In questi termini anche la matematica e la statistica si pongono come strumenti utili per una migliore comprensione delle

dinamiche cognitive sottese alla percezione del mondo, alla collocazione dell'uomo nella natura.

Bibliografia

- Cardinale B. J., Duffy E. J., Gonzalez A., Hooper D. U., Perrings C., Venail P., Narwani A., Mace G. M., Tilman D., Wardle D. A., Kinzig A. P., Daily G. C., Loreau M., Grace J. B., Larigauderie A., Diane S. Srivastava D. S., Naem S. (2012), *Biodiversity loss and its impact on humanity*, «Nature», 486, 59-67.
- Ceballos G., Ehrlich P. R., Dirzo R. (2017), *Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines*, «PNAS Early edition», published ahead of print July 10, 2017, doi:10.1073/pnas.1704949114.
- D'Ancona, U. (1942), *La lotta per l'esistenza*, Einaudi, Torino.
- Diamond, J. (1997), *Armi, acciaio e malattie. Breve storia degli ultimi tredicimila anni*, Einaudi, Torino.
- Diamond, J. (2014), *Collasso. Come le società scelgono di morire o vivere*, Einaudi, Torino.
- Hall, C. A. S. (2017), *Energy Return on Investment. A Unifying Principle for Biology, Economics, and Sustainability*, Springer, New York.
- Hull P. M., Darroch S. A. F., Erwin D. H. (2015), *Rarity in mass extinctions and the future of ecosystems*, «Nature», 528, 345-351.
- Lambert J. G., Lambert G. P. (2011), *Predicting the Psychological Response of the American People to Oil Depletion and Declining Energy Return on Investment (EROI)*, «Sustainability», 3(11), 2129-2156; doi:10.3390/su3112129.
- Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens III W. W. (1972), *I limiti dello sviluppo. Rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MIT) per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*, Biblioteca della EST – Edizioni Scientifiche e Tecniche, Mondadori, Milano.
- Schreiber S., Minute M., Tornese G., Giorgi R., Duranti M., Ronfani L., Barbi E. (2013), *Galinstan Thermometer Is More Accurate Than Digital for the Measurement of Body Temperature in Children*, «Pediatric Emergency Care», 29, 2, 197-199.

Una o più menti? Alcuni commenti critici riguardo a due definizioni della distinzione tra conscio e inconscio

Antonella Corradini, Nicolò Gaj
Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano

Introduzione

Una delle più diffuse e accettate distinzioni che possiamo trovare in psicologia è quella tra conscio e inconscio. Numerosi psicologi tendono a considerare come elemento fondamentale di molte loro teorie il fatto non apparentemente controverso che ci siano due sistemi mentali (o due modalità di funzionamento mentale), dotati di caratteristiche differenti, interagenti tra loro e finalizzati a obiettivi specifici. Forse l'esempio più conosciuto al di fuori dell'ambito specialistico è quello della psicoanalisi di Freud, di cui la nozione di inconscio è parte fondamentale (Freud 1915, 1923).

Al di là della psicoanalisi, anche i ricercatori nell'ambito delle scienze cognitive fanno ampiamente appello alla distinzione tra conscio e inconscio. In linea generale, gli scienziati cognitivi tendono a considerarla come un'assunzione empiricamente fondata, dimostrata sulla base di numerosi studi. In particolare, la maggioranza di questi studi rivelerebbe la prevalenza del funzionamento inconscio rispetto a quello conscio negli esseri umani. In prima approssimazione, sulla base dei risultati di questa larga messe di studi, sembrerebbe che la distinzione conscio-inconscio sia applicabile in almeno tre diversi modi (Lo Dico 2016, 51-2):

Un processo o stato mentale è conscio se coinvolge l'*attenzione selettiva*, cioè quel processo percettivo orientato a selezionare uno o più stimoli entro una serie di stimoli. Al contrario, un processo è inconscio se non coinvolge l'attenzione selettiva.

Un processo o stato mentale è conscio se il soggetto può accedervi

attraverso l'*introspezione* e quindi può fornire un resoconto verbale. Al contrario, un processo è inconscio se il soggetto non può fornire un resoconto verbale.

Un processo o stato mentale è conscio se il soggetto può esercitare un qualche *controllo volontario* su di esso. Al contrario, un processo è inconscio se il soggetto non può esercitare tale controllo.

Ora, nonostante questi aspetti siano generalmente accettati dalla comunità scientifica, è un dato di fatto che vi siano svariate proposte teoriche riguardo la distinzione conscio-inconscio, spesso anche in conflitto tra loro. Ciò è riscontrabile già a partire da una rapida analisi delle diverse espressioni usate per indicare tale distinzione: implicito vs. esplicito, intuizione vs. ragione, automatico vs. deliberativo, procedurale vs. dichiarativo, sub personale vs. personale. Riteniamo che questo semplice fatto sia un importante indicatore di quanto la distinzione conscio-inconscio sia attualmente più controversa e vaga di quanto appaia a un primo sguardo. Essa merita quindi un'attenta analisi, considerando la sua rilevanza all'interno delle scienze cognitive.

Al fine di esaminare la distinzione conscio-inconscio, proporremo un confronto tra i lavori di due influenti psicologi: il primo è John Bargh, il quale si è concentrato sulle caratteristiche del processamento automatico dell'informazione e sulle sue relazioni con i processi deliberativi, mentre il secondo è Daniel Kahneman, la cui distinzione tra *Sistema 1* e *Sistema 2* è di fondamentale importanza nell'ambito dello studio del decision-making. Il primo obiettivo del presente articolo è generale e consiste nell'esame critico delle differenze e delle similitudini tra le proposte di Bargh e Kahneman. Il secondo obiettivo è più specifico e si propone di valutare, a partire dalla precedente analisi, quanto i processi inconsci siano influenti nella spiegazione del comportamento umano.

1. Il processamento automatico e controllato di Bargh

Bargh ha raccolto una vasta quantità di dati nell'ambito della psicologia sociale a favore della automaticità dei processi mentali superiori ed è convinto che:

«La nozione che alcuni processi percettivi di base, come la formazione di impressioni o di stereotipi, possano avere componenti

efficienti e non intenzionali (cioè, influenze che operano al di fuori della consapevolezza conscia dell'individuo) è oggi divenuta un costrutto fondamentale per la spiegazione e la previsione di quasi tutti i fenomeni psicologici» (Bargh, Schwader, Hailey, Dyer, Boothby 2012, 593, trad. nostra).

Secondo l'Autore, i processi cognitivi che possono essere appropriatamente definiti automatici devono soddisfare quattro criteri (Bargh 1994), fondati su un grande numero di riscontri empirici, soprattutto nell'ambito della psicologia sociale. Il primo criterio è la consapevolezza (*awareness*). Il soggetto può essere, o non essere, consapevole a diversi livelli. Anzitutto, a livello dello stimolo (percezione subliminale), poi a livello del processamento dello stimolo, infine a livello delle influenze dello stimolo sui processi di decision-making o sulle sensazioni soggettive. Il secondo criterio è l'intenzionalità (*intentionality*): un soggetto esercita intenzionalità quando è in grado di provocare, reprimere o interrompere un processo mentale. Il terzo criterio è l'efficienza (*efficiency*): i processi automatici sono efficienti, cioè sono accompagnati dalla sensazione soggettiva (riportata successivamente al compito) di necessitare poco sforzo. Il quarto criterio è la controllabilità (*controllability*): un soggetto esercita un controllo su un processo se è in grado di contrastare l'influenza di uno stimolo. Questi quattro criteri definiscono il funzionamento automatico di un processo cognitivo: quando un processo non è consapevole, non è intenzionale, è accompagnato dall'impressione di richiedere poco sforzo e non è controllabile, esso può essere definito inconscio.

Per Bargh, i fenomeni automatici possono essere distinti secondo la cronologia con cui si presenta la dimensione automatica rispetto a quella deliberativa. L'automaticità preconsocia comporta il processamento automatico di uno stimolo che serve da input implicito per processi consci e deliberati. I processi inconsci avvengono *prima* di quelli deliberativi (Bargh, Schwader, Hailey, Dyer, Boothby 2012, 593). L'automaticità postconsocia (o obiettivo-dipendente), invece, richiede processi consci e intenzionali (per esempio, di decision-making) che, una volta attivati, operano con un'assistenza attenta minima. Questo tipo di automaticità richiede processi inconsci al fine di realizzare un compito *dopo* che esso è stato selezionato a livello conscio (*ibid.*, 600).

Ma come vengono definiti esattamente i processi automatici o in-

consci? È utile qui citare direttamente l'Autore; essi sono:

«eventi di processamento delle informazioni nel sistema nervoso umano i quali, anche se capaci di influenzare il comportamento, le emozioni, le cognizioni e le motivazioni dell'individuo, non sono in grado di influenzare l'esperienza soggettiva in modo tale che egli possa direttamente individuare, comprendere o riportare l'avvenimento o la natura di tali eventi» (Huang, Bargh 2014, 124; trad. nostra).

In altre parole, le reazioni inconscie sono dei prodotti automatici o intuitivi generati dalla nostra mente che devono essere modulati dalla mente conscia, il cui scopo è proprio identificare e tentare di superare le emozioni e gli impulsi automatici che esercitano un'influenza su diversi aspetti della nostra vita (ibid., 35). Infatti, nonostante il suo interesse verso i processi automatici, Bargh riconosce che i processi psicologici complessi non possono che prevedere una complessa interazione tra processi controllati (consci) e automatici (inconsci) (Bargh, Schwader, Hailey, Dyer, Boothby 2012, 601).

Pertanto, come interagiscono queste due tipologie di processi? Per tentare di fornire una risposta a questa domanda dobbiamo fare riferimento alla Teoria dell'Interazione Sopramodulare di Ezequiel Morsella (*Supramodular Interaction Theory*, SIT), a cui Bargh fa esplicito riferimento. Secondo la cornice fornita da questa teoria, può accadere che si verifichi un conflitto tra due flussi interni di processamento dell'informazione, impegnati entrambi contemporaneamente nel tentativo di influenzare l'azione scheletro-motoria. Ciò accade quando si fa esperienza di un conflitto, per esempio quando due sistemi di processamento dell'informazione (i.e., respirare vs. trattenere il respiro) ambiscono ad attivare piani d'azione in competizione tra loro. Da questo punto di vista, il campo di coscienza può essere considerato come una sorta di senato, in cui i rappresentanti delle varie provincie sono sempre pronti, nel caso, a dibattere con altri rappresentanti in competizione con loro (Morsella, Dennehy, Bargh 2013, 190). Quindi, l'esperienza della coscienza ha la funzione di sopprimere temporaneamente l'azione innescata da uno stimolo (per esempio, il bisogno di respirare alimentato dalla mancanza di ossigeno nel sangue) a favore di obiettivi che sono più adattivi in quella circostanza (per esempio, trattenere il respiro quando si è completamente immersi nell'acqua). A completamento di quanto esposto circa il rapporto tra conscio e in-

conscio, è utile aggiungere che per Bargh i processi consci e inconsci appartengono a un unico sistema psicologico, il quale può operare secondo le due modalità (Bargh 2014, 39). Ciò significa che essere conscio o essere inconscio è solamente una caratteristica dei processi mentali, non una modalità qualitativamente diversa di processamento dell'informazione: in principio, tutti i processi di elaborazione delle informazioni collegate al raggiungimento di obiettivi possono avere caratteristiche conscie o inconscie (Huang, Bargh 2014).

2. La prospettiva a due sistemi di Kahneman

La proposta di Daniel Kahneman prevede due sistemi interagenti tra loro. Il *Sistema 1* (quello intuitivo) è composto da operazioni cognitive rapide, automatiche, non richiedenti sforzo, implicite (cioè non accessibili tramite introspezione), associative, cariche emotivamente, difficili da controllare a livello conscio o da modificare da parte del soggetto. Il *Sistema 2* (quello riflessivo o deliberativo) è composto invece da operazioni cognitive lente, richiedenti sforzo, propense a essere monitorate a livello conscio e controllate volontariamente, flessibili, potenzialmente accompagnate da regole esplicite (*rule governed*) (Kahneman 2003b, 698). È importante notare che l'Autore non specifica una lista di processi cognitivi classificabili in un sistema o nell'altro. Piuttosto, egli sostiene che sia possibile classificare una certa operazione cognitiva in uno o nell'altro sistema utilizzando il criterio di *accessibilità*, cioè la facilità (o la difficoltà) con cui un particolare contenuto mentale affiora alla mente (ibid., 699). Quindi, un certo processo cognitivo può essere classificato entro il Sistema 1 o 2 a seconda del grado di accessibilità dei contenuti che esso processa. Per esempio, in un compito di decision-making, il Sistema 1 propone risposte intuitive alle domande richieste, mentre il Sistema 2 monitora la qualità di queste risposte avvallandole, correggendole o annullandole (Kahneman, Frederick 2002, 51); in tal senso, un certo giudizio può essere definito intuitivo nei casi in cui il Sistema 2 non interviene applicando modifiche alla proposta del Sistema 1.

Secondo Kahneman, i due sistemi sono ugualmente importanti nei processi di presa di decisione, in quanto:

«una psicologia completa del giudizio intuitivo non può ignorare

il pensiero controllato, dal momento che l'intuizione può essere annullata o corretta da operazioni autocritiche» (ibid., 50, trad. nostra).

Questa proposta teorica può essere considerata una sorta di bussola utile nell'interpretazione di svariati risultati empirici. Per esempio, consideriamo il famoso problema di Linda, in cui ai soggetti sperimentali veniva somministrata la descrizione di una donna chiamata Linda, e una lista di possibili attività e impieghi lavorativi. Ai soggetti veniva chiesto di classificare tali attività sulla base delle somiglianze di Linda con i prototipi di categoria o sulla base delle probabilità di appartenenza a una certa categoria (Kahneman 2003b, 709). L'interpretazione dei risultati di questa ricerca attraverso l'applicazione della prospettiva a due sistemi mostra che, in quei casi in cui il disegno sperimentale permette al Sistema 2 di intervenire (per esempio, attraverso la somministrazione di *prime* o di solleciti da parte dello sperimentatore), i soggetti sperimentali sono meno inclini a commettere errori o cadere in pregiudizi a cui il Sistema 1 può condurre.

Ora, sebbene le ricerche di Kahneman non siano finalizzate direttamente a verificare la distinzione conscio-inconscio, i loro risultati sembrano fornire delle prove empiriche in suo favore, almeno indirettamente. In altre parole, tale distinzione sembra essere per l'Autore un utile dispositivo teorico attraverso il quale una grande quantità di dati possono essere opportunamente interpretati. È da notare che, nonostante siano citate diverse prove empiriche (seppur indirette) a sostegno della distinzione e venga attribuita a essa un'importanza cruciale a livello esplicativo, l'Autore non ne definisce le caratteristiche in modo compiuto e rimanda ad altri scritti per farlo, nei quali però non viene mai articolata nei dettagli o discussa criticamente (vedi, per esempio, Kahneman, Frederick 2002, 51-2; Kahneman 2003a, 450-1; Kahneman 2003b, 609). Addirittura, in certi passaggi Kahneman pare non ritenerla realistica, considerandola come una sorta di utile metafora (2011, 29-30, trad. nostra):

«Il Sistema 1 e il Sistema 2 (...) sono personaggi fittizi. Non sono sistemi nel senso proprio del termine ovvero delle entità aventi aspetti o parti che interagiscono tra loro. Non vi sono nemmeno delle aree del cervello in cui localizzarli. (...) Tali personaggi sono utili in quanto consentono di mettere in evidenza certe peculiarità delle nostre menti. (...) I due sistemi fittizi mi permettono da un lato di comprendere

più facilmente giudizi e scelte e dall'altro di farvi capire meglio cosa voglio dire.»

In sintesi, tali considerazioni, unite al fatto che Kahneman non formula una tassonomia dei processi cognitivi consci e di quelli inconsci, fanno supporre che, in base al suo modello, la cognizione vada considerata come costitutivamente unitaria, sebbene possa assumere caratteristiche conscie o inconscie, a seconda delle condizioni contingenti di accessibilità.

3. Un confronto tra le due proposte

Bargh e Kahneman sembrano definire l'inconscio in termini piuttosto simili: i processi automatici rispecchiano le caratteristiche del Sistema 1. Inoltre, entrambi gli Autori sembrano concepire le loro nozioni di inconscio come assunti *empiricamente fondati*, cioè assunti la cui validità si basa su dati raccolti attraverso la ricerca empirica e in grado di rendere conto di un gran numero di manifestazioni comportamentali umane. In tal senso, la nozione di inconscio è per Bargh e Kahneman un concetto fondamentale per la spiegazione dei fenomeni psicologici e comportamentali.

Al contrario, gli Autori sembrano fornire spiegazioni diverse relativamente alla coscienza. Tuttavia, questa differenza non va intesa come incompatibilità, quanto piuttosto come una diversità di articolazione e di descrizione del concetto. Da quanto sopra osservato, il modello di Kahneman non sembra essere dettagliatamente articolato, cioè non vengono esplicitate in dettaglio né la funzione della mente conscia, né quella della mente inconscia. Il soggetto può diventare consapevole dei propri stati mentali nel momento in cui è in grado di avere accesso a qualche informazione proveniente dall'ambiente o dalla memoria. Per esempio, nel caso del problema di Linda ed esperimenti simili, in assenza di indizi rilevanti che aiutino a ricordare le proprie conoscenze statistiche, persone con una specifica competenza statistica tendono a fare gli stessi errori di persone che non hanno tale competenza (Kahneman 2003b, 711). Ciò pare suggerire che il Sistema 2 richieda un certo tipo di informazione per essere attivato affinché corregga le soluzioni fornite dal Sistema 1 (Kahneman, Frederick 2002, 65).

Diversamente da Kahneman, Bargh propone invece un modello

piuttosto articolato di coscienza. Infatti, sviluppando la cornice fornita da SIT sopra descritta, l'Autore suggerisce che la coscienza evolve a partire da, ed è fondata su, processi inconsci preesistenti. Questi processi si sono sviluppati nel tempo per promuovere l'adattamento all'ambiente (Huang, Bargh 2014). All'aumentare della complessità del sistema comportamentale umano, però, i processi consci evolsero al fine di coordinare e integrare flussi di processamento dell'informazione in conflitto tra loro nell'attivazione di piani d'azione diversi. In altre parole, dal momento che gli obiettivi consci e inconsci sono molteplici e che ciascuno prevede specifici *set* di azioni da mettere in atto, progressivamente emerse come necessaria la presenza di un dispositivo di orientamento comportamentale in grado di dirigere l'intero sistema verso una singola direzione comportamentale: la coscienza.

Un altro aspetto rilevante per entrambi gli Autori è il ruolo della coscienza. Bargh e Kahneman sembrano concordare su fatto che entrambi i processi, consci e inconsci, siano ugualmente rilevanti in compiti complessi di decision-making. Infatti, da una parte Bargh sostiene esplicitamente che esiste un singolo sistema psicologico (Bargh 2014, 39), che può operare a livello conscio e inconscio. Dall'altra, nonostante la postulazione di una prospettiva a due sistemi, attraverso la nozione di accessibilità Kahneman di fatto suggerisce che non vi siano stati o processi strutturalmente consci o inconsci, ma che ogni stato o processo mentale possa operare sia a livello conscio sia inconscio, entro differenti condizioni di accessibilità, appunto. In altre parole, per Kahneman esistono (o è utile postularne l'esistenza, come abbiamo visto poco sopra) comunque due sistemi con caratteristiche diverse, entro i quali può operare qualsiasi tipo di processo cognitivo che assume qualità conscie o inconscie a seconda del suo grado di accessibilità.

Come si può notare, per entrambi gli Autori coscienza e inconscio sembrano essere caratteristiche, o proprietà, che possono essere attribuite a diversi tipi di processi cognitivi: non esistono stati o processi che siano strutturalmente consci o inconsci. In altre parole, sebbene l'essere conscio o inconscio di uno stato o processo implichi il possesso di caratteristiche differenti (come sopra specificato), secondo entrambi gli Autori non esistono stati o processi che abbiano costitutivamente caratteristiche conscie o inconscie: tutti i tipi di pro-

cessi cognitivi possono essere potenzialmente e ugualmente classificati come consci o inconsci, a seconda del loro grado di accessibilità (Kahneman) o a seconda di quanto siano soddisfatti i criteri relativi all'automaticità (Bargh).

Conclusioni

Da quanto esaminato finora, è evidente come l'interesse principale degli Autori considerati sia dichiaratamente l'esplorazione della dimensione inconscia. Tuttavia, vi sono aspetti delle loro proposte che suggeriscono che la centralità della dimensione inconscia possa essere in qualche modo sovrastimata e, dunque, fraintesa. In altre parole, l'enfasi posta sulle modalità di funzionamento inconscio rischia di mettere in secondo piano la dimensione conscia, a cui pur gli Autori dedicano più che un accenno, e con buone ragioni data la sua rilevanza. Infatti, anche se entrambi sostengono la supposta centralità dei processi inconsci, è un dato di fatto che la coscienza occupi un ruolo primario nel dare una direzione unitaria al comportamento umano.

Sulla base dell'analisi dei due Autori, la nostra tesi è che il livello della coscienza giochi un ruolo fondamentale non solo perché fornisce un contrappunto all'azione dei processi inconsci, ma soprattutto perché è a livello conscio che si gioca la deliberazione ultima del comportamento emesso dall'individuo in una data situazione, anche nel caso vi siano molteplici flussi di processamento delle informazioni in antagonismo tra loro. Infatti, il ruolo deliberativo ultimo della coscienza si realizza sia nel caso di processi preconschi, sia nel caso di processi postconschi (Bargh, Schwader, Hailey, Dyer, Boothby 2012, 593-600). Nel primo caso, i processi deliberativi esercitano una sorta di integrazione o modulazione degli esiti dei processi inconsci di elaborazione delle informazioni. Nel secondo caso, invece, i processi deliberativi fungono da stimolo di attivazione per processi cognitivi che, una volta attivati, procedono secondo una modalità inconscia. In entrambi i casi, senza l'azione dei processi deliberativi i processi inconsci non sussisterebbero e non troverebbero la dovuta organizzazione. La coscienza si pone infatti come organizzatore finale dell'attività cognitiva deputato a emettere un comportamento unitario (nel caso del processamento preconsco) e l'origine prima di un flusso di

elaborazione delle informazioni che porta all'azione (nel caso del processamento postconscio).

In conclusione, le proposte di Bargh e Kahneman, nonostante l'enfasi posta sull'importanza dei processi inconsci, sembrano suggerire che tali processi non possano costituire la base della spiegazione del comportamento umano. Tuttavia, la rilevanza primaria dei processi consci è secondo noi evidentemente sottostimata dagli Autori. I processi inconsci, pur esercitando un'importante influenza sul comportamento, non sono responsabili dell'elaborazione della sua dimensione unitaria; è invece la funzione mediatrice dei processi consci a rendere conto del carattere unitario del comportamento umano. Dunque, è nostra opinione che un'esauriente spiegazione dei processi cognitivi superiori richieda di indagare il ruolo ineliminabile della coscienza e i suoi rapporti con l'inconscio, concentrandosi in particolare su quegli aspetti che rendono il processamento conscio qualitativamente differente rispetto a quello inconscio. In tal senso, nonostante attualmente la letteratura scientifica enfatizzi il ruolo della dimensione inconscia, auspichiamo che le scienze cognitive estendano il proprio ambito d'interesse alla dimensione conscia: accogliere questa sfida significa avventurarsi nell'esplorazione di dimensioni sottovalutate ma imprescindibili per una spiegazione completa del comportamento umano, cioè quelle connesse al funzionamento delle capacità deliberative, alla soggettività e alla volizione.

Gli autori desiderano ringraziare Giuseppe Lo Dico per il suo fondamentale contributo nella stesura di questo articolo.

Bibliografia

- Bargh J. A. (1994), *The four horsemen of automaticity: Awareness, intention, efficiency, and control in social cognition*, in R. S. Wyer, T. K. Srull (eds.), *Handbook of Social Cognition* (2nd ed.), Hillsdale NJ, Erlbaum 1994, 1-40.
- Bargh J. A. (2014), *Our unconscious mind*, «The Scientific American», January.
- Bargh J. A., Schwader K. L., Hailey S. E., Dyer R. L., Boothby E. J. (2012), *Automaticity in social-cognitive processes*, in «Trends in Cognitive

- Sciences», 12 (6), 593-605.
- Freud S. (1915), *The unconscious*. Standard Edition, 14, 159-215. London, Hogarth Press, 1957.
- Freud S. (1923). *The ego and the id*. Standard Edition, 19, 3-66. London, Hogarth Press, 1957.
- Huang J. Y, Bargh J. A. (2014), *The Selfish Goal: Autonomously operating motivational structures as the proximate cause of human judgment and behavior*, in «Behavioral and Brain Sciences», 37, 121-75.
- Kahneman D. (2003a). *Maps of bounded rationality: A perspective on intuitive judgment and choice*. In T. Frangsmyr [Nobel Foundation] (ed.), Les Prix Nobel: The Nobel Prizes 2002, Stockholm, The Nobel Foundation, 449-89.
- Kahneman D. (2003b), *A perspective on judgment and choice: Mapping bounded rationality*, in «American Psychologist», 58, 697-720.
- Kahneman D. (2011), *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Kahneman D., Frederick S. (2002), *Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment*. In T. Gilovich, D. Griffin, D. Kahneman (eds.), *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*, New York, Cambridge University Press, 49-81.
- Lo Dico G. (2016), *Philosophical and Empirical Approaches to Psychology. Mentalism vs. Antimentalism*. Lanham, MD, Lexington Books.
- Morsella E., Denzney T. C., Bargh J. A. (2013), *Voluntary action and the three forms of binding in the brain*. In A. Clark, J. Kiverstein, T. Vierkant (eds.), *Decomposing the Will*, Oxford, Oxford University Press, 183-98.

Livelli di interazione nelle Scienze Cognitive post-classiche: alcune riflessioni

Marco Cruciani
Università di Trento

Introduzione

In questo articolo analizzerò alcuni dei livelli del mentale nelle scienze cognitive e farò alcune riflessioni circa l'opportunità di considerare l'interazione dei vari livelli come una risorsa con cui tentare di cogliere i fenomeni mentali nella loro complessità. Con livelli del mentale intendo le concezioni, i metodi e i punti di vista con cui le discipline coinvolte nell'impresa delle scienze cognitive studiano la mente¹.

Nella prima parte dell'articolo introdurrò la mente funzionalista/computazionale, isolata e disincarnata, il cui funzionamento non è considerato necessariamente vincolato ad un unico tipo di base materiale; poi proseguirò con ciò che nelle scienze cognitive è chiamato sviluppo orizzontale, vale a dire lo spostamento di interesse dalla mente funzionalista e isolata alla mente come prodotto dell'interazione con l'ambiente fisico e sociale; e poi continuerò con ciò che è chiamato sviluppo verticale, vale a dire lo spostamento di interesse dal livello funzionale della mente disincarnata al livello della spiegazione 'incarnata' basata sui processi neurali sottostanti gli stati mentali.² Nella seconda parte dell'articolo, sulla base della nozione di ri-

1 Le scienze cognitive sono interdisciplinari per costituzione, benché la fase attuale di sviluppo si possa configurare come un passaggio dalla interdisciplinarietà alla transdisciplinarietà, questo argomento sarà ripreso nelle conclusioni.

2 L'espressione "sviluppo orizzontale" o "verso l'esterno" fa riferimento alla direzione mente funzionalista-corpo-ambiente-azione; l'espressione "sviluppo verticale" o "verso l'interno" fa riferimento alla direzione mente funzionalista-cervello (cfr.

conduzione (*vs.* riduzione), farò alcune riflessioni circa l'opportunità di sviluppare modelli della mente integrati ed epistemologicamente compatibili, ovvero che coinvolgano più livelli di spiegazione e non ricadano nel riduzionismo neuroscientifico. Infine, nelle conclusioni cercherò di indicare una terza via di sviluppo delle scienze cognitive caratterizzata dalla multidisciplinarietà (*vs.* interdisciplinarietà).

In *primis* è doveroso riconoscere gli avanzamenti delle neuroscienze cognitive, che hanno brillantemente messo in rilievo alcuni aspetti essenziali delle relazioni tra attività neurali e alcune attività cognitive, in particolare ciò è avvenuto negli ultimi trenta anni grazie allo sviluppo di tecniche sempre più efficienti di neuro-immagine. In *secundis*, però, è d'obbligo riconoscere anche l'autonomia e il valore scientifico di approcci al mentale non solo neuroscientifici ma anche più "ingenui", ad esempio la *folk psychology*³ (che è ascrivibile al funzionalismo), oppure di approcci al mentale meno centrati sulle attività neurali e funzionali e più orientati verso l'"esterno", ad esempio l'*embodied cognition* o l'*enactivism*, che sono ascrivibili agli approcci situati ed ecologici (cfr. Borghi, Cimatti 2010; Wilson 2002; Noë 2004).

Nel *trend* attuale, sembra che l'egemonia disciplinare delle neuroscienze nell'area delle scienze cognitive stia diventando non solo epistemologica ma anche ontologica (paragonabile alla posizione della genetica in biologia)⁴. Gli avanzamenti delle neuroscienze sembrano indicare che la mente sia riconducibile esclusivamente o principalmente alle attività cerebrali, e che non solo nozioni come corpo (parti non-neurali del) e ambiente, ma anche come scopo, credenza e

Bechtel, Abrahamsen, Graham 1998; in italiano si veda Marraffa 2004).

3 Con *folk psychology* o psicologia del senso comune si intende la capacità spontanea/naturale di comprendere, spiegare e predire i comportamenti altrui sulla base della comprensione degli stati mentali altrui (*mind reading*). Il corredo concettuale della *folk psychology* è costituito da nozioni di senso comune quali: scopo, credenza, intenzione, interesse, fiducia, ecc. (cfr. Stich, Nichols 2003). La *folk psychology* prevede la capacità di 'leggere' gli stati mentali altrui sia allo scopo di adeguare il proprio comportamento a quello degli altri, sia allo scopo di manipolare gli stati mentali degli altri per condizionarne i comportamenti, ad esempio adeguandoli ai propri scopi.

4 Per un punto di vista critico circa l'egemonia della genetica, della neuroscienza, della biochimica cerebrale e della psicofarmacologia nell'attuale panorama scientifico e culturale si veda Castelfranchi (2008).

rappresentazione perdano peso nel discorso scientifico. Qui non intendo argomentare a favore della scientificità di nozioni come scopo o rappresentazione mentale (che considero tali)⁵, ma almeno intendo sottolineare la funzione che queste nozioni hanno svolto e che tutt'ora svolgono nel discorso scientifico. In questa direzione richiamerò ciò che Cristiano Castelfranchi chiama riconduzione, vale a dire l'esigenza di integrare i differenti livelli di analisi del mentale (rigettando completamente posizioni eliminativiste)⁶.

Il punto centrale della critica al riduzionismo neuroscientifico è che le neuroscienze, una volta individuate le aree e le attività del cervello deputate a certe funzioni cognitive, eliminano le nozioni "ingenuè" dal discorso scientifico. Tale eliminazione appare come un abuso del rasoio di Ockham, perché le neuroscienze sembrano non considerare che le nozioni "ingenuè", oltre ad aver contribuito alle neuroscienze circa la comprensione degli aspetti e delle localizzazioni funzionali degli stati cerebrali, hanno spesso portato a buoni risultati nella comprensione e predizione dei comportamenti altrui. Per cui, almeno al livello epistemologico, non sembra una buona strategia eliminare tali nozioni in quanto non appartenenti al *corpus* delle nozioni "dure" delle neuroscienze o della biologia. Invece, una buona strategia è tentare di individuare relazioni genuine (causali e costitutive) tra attività cerebrali, funzioni cognitive intenzionali e non, emozioni, comportamento e ambiente che possano rendere conto della complessità del fenomeno in qualche senso emergente della mente.

Nel paragrafo seguente viene presentata la nozione di mente disincarnata e isolata, così come è concepita nella prospettiva funzionalista alle origini delle scienze cognitive; il paragrafo successivo illustrerà le direzioni di sviluppo verticale e orizzontale delle scienze cognitive post-classiche; a seguire saranno sviluppate alcune considerazioni circa la nozione di riconduzione (*vs.* riduzione) dei livelli di spiegazione del mentale; nelle conclusioni sarà considerata la possibilità che lo sviluppo delle scienze cognitive nella direzione della transdisciplinarietà possa far emergere una visione della mente come 'oggetto dinamico' caratterizzato da 'stadi cognitivi'.

5 Per un punto di vista critico sulla naturalizzazione delle rappresentazioni mentali si veda ad es. Nannini (2011).

6 Per un'intervista di ampio respiro a Cristiano Castelfranchi sulle scienze cognitive si veda Cruciani (2013).

1. Mente disincarnata e isolata

La scienza cognitiva classica muove i primi passi negli anni Cinquanta del Ventesimo secolo (convenzionalmente nel 1956) dal confronto di studiosi di intelligenza artificiale (matematici e ingegneri), psicologia, neuroscienza e linguistica. Lo scopo principale di questi studiosi è costruire macchine intelligenti o ‘pensanti’, e già negli anni Sessanta il modello o concezione dominante della mente è quella di una mente disincarnata, in cui i processi e le attività mentali sono considerati equivalenti a computazioni su rappresentazioni, cioè a processi simbolici di natura linguistica⁷. Questa visione concepisce che i processi cognitivi – ad es. i ragionamenti – possano essere realizzati su differenti basi materiali mantenendo le loro caratteristiche funzionali (realizzabilità multipla)⁸. Si pensi alla nota analogia fra mente e computer: lo stesso software può funzionare con differenti hardware⁹.

Sulla scorta di Fodor, allievo di Putnam e seguace di Chomsky, alcuni ricercatori ritengono che per comprendere la mente sia necessario astrarla dal contesto e studiarla come fosse un meccanismo computazionale senza tenere conto del corpo, dell’ambiente fisico e sociale in cui la mente è immersa (in una sorta di solipsismo metodologico – Fodor 1980). Fodor (1983) concepisce la mente organizzata in moduli, ovvero strutture “verticali” che hanno la funzione di trasformare gli input (ad es. percettivi e linguistici) in rappresentazioni, che poi sono utilizzate dal sistema centrale per elaborazioni più complesse (ad es.

7 Il paradigma della mente disincarnata funzionalista è rappresentato dall’analogia della mente con la macchina di Turing, in cui i ‘pensieri’ sono identificati con stati interni di un sistema definito unicamente dal loro ruolo nella produzione di altri stati interni del sistema e di output verbali. Per un punto di vista critico sulla ‘macchinizzazione’ del pensiero umano si veda Putnam (1967).

8 Umani, altri mammiferi, uccelli, molluschi, ecc. provano dolore, ma non condividono lo stesso sistema nervoso (cfr. Putnam 1967). Per un punto di vista critico sulla realizzabilità multipla alla luce degli avanzamenti delle neuroscienze si veda Bechtel e Mundale (1999).

9 Attualmente l’analogia della mente con il computer non regge per vari motivi. Ad esempio, sulla base delle conoscenze attuali la distinzione tra memorizzazione ed elaborazione delle informazioni, tipica dei modelli computazionali funzionalisti à la von Neumann, non è plausibile dal punto di vista neurofisiologico.

i ragionamenti). In questa concezione di sistema cognitivo l'elaborazione dell'informazione/input è trattata in modo sequenziale, a differenza ad esempio dei sistemi 'disincarnati' basati sulle reti neurali che elaborano l'informazione in modalità parallele.¹⁰

L'immagine della mente che si ottiene è di una mente isolata dal mondo esterno e funzionante tramite moduli connessi alle aree/attività del cervello.¹¹ Ad ogni modo, Fodor rifiuta il riduzionismo neuroscientifico perché non accetta che ci sia una corrispondenza univoca tra uno stato mentale e l'attivazione di determinati neuroni (come invece è per la teoria dell'identità¹²), teorizzando una corrispondenza a livello di occorrenze. In sintesi, la mente fodoriana è vista come l'organizzazione funzionale di una architettura cognitiva modulare in cui uno stesso stato mentale può essere realizzato da diversi stati neurali.

L'aspetto della mente disincarnata è presente anche in approcci 'duri' quali le reti neurali artificiali sviluppate negli anni Sessanta, di chiara matrice cerebriforme, dove le attività intenzionali e gli aspetti simbolici del mentale lasciano il posto a meccanismi che simulano o riproducono in qualche modo l'attività e la complessità dell'architettura cerebrale. Lo studio delle reti neurali ha subito uno stop negli anni Settanta in quanto, come già detto, nel quadro funzionalista dominante dell'epoca la conoscenza delle strutture del cervello non era ancora così approfondita e di conseguenza molti scienziati non la consideravano sufficientemente rilevante per indagare i processi cognitivi. Negli anni Ottanta ci fu una rinascita di interesse per tale approccio

10 Il cervello non dispone di un dispositivo centralizzato dedicato all'elaborazione, anzi le computazioni cerebrali sembrano basarsi su meccanismi di elaborazione e controllo altamente distribuiti, invece che sequenziali come per la macchina di von Neumann. Si veda ad esempio il dibattito circa il *bottleneck* di von Neumann.

11 Può essere d'aiuto l'immagine del "sandwich cognitivo", ovvero la mente riceve degli input sensoriali, elabora l'informazione e produce un output comportamentale (Hurley 1998).

12 La teoria dell'identità dei tipi prevede che ogni tipo di evento mentale (ad es. 'credere p'; 'provare dolore') sia identico al tipo di configurazione del sostrato neurofisiologico correlato all'evento mentale. Il funzionalismo, che concepisce la realizzabilità multipla (uno stesso stato mentale può essere realizzato su differenti stati fisici), può essere considerato un fiscalismo non-riduzionista, che prevede la sopravvenienza senza interrogarsi del rapporto fra gli stati mentali sopravvenienti e gli stati fisici che li hanno prodotti.

con particolare enfasi per il connessionismo.¹³

In sostanza, la questione, decisamente attuale nel dibattito contemporaneo nelle scienze cognitive, del rapporto tra attività cognitive e substrato fisico su cui le attività sono realizzate inizialmente non è stata considerata una questione determinante per comprendere i processi mentali e la loro natura.

2. Sviluppo orizzontale verso l'ambiente e verticale verso il cervello.

La concezione e i modelli di mente disincarnata e isolata che hanno caratterizzato le scienze cognitive – classiche – fino agli anni Novanta iniziano a perdere la loro egemonia in favore dei modelli proposti dalla neuroscienza cognitiva e dagli approcci ecologici e situati.

Nelle scienze cognitive post-classiche sono presenti due principali direzioni di sviluppo della ricerca che muovono dalla mente disincarnata computazionale: la direzione orizzontale verso l'esterno/ambiente e la direzione verticale verso l'interno/cervello (Bechtel, Abrahamsen, Graham 1998). Nella prima direzione la mente viene considerata un fenomeno emergente dalla interazione di più elementi quali il corpo, comprese le parti non-neurali, gli elementi dell'ambiente fisico e sociale, i meccanismi cognitivi e le azioni *performatate* dai soggetti in situazione. Questa direzione di sviluppo è ben rappresentata da approcci quali l'*embodied cognition* (cfr. Borghi, Cimatti 2010; Wilson 2002), la *grounded cognition* (cfr. Barsalou 2010) e l'*enactivism* (cfr. Noë 2004). La *grounded cognition* studia i processi cognitivi con particolare attenzione ai processi sensoriali, nell'*embodied cognition* e più marcatamente nell'*enactivism* prevale l'attenzione ai processi motori. Tutte e tre gli approcci non ritengono essenziale la rappresentazione mentale per rendere conto dei processi cognitivi, benché tale nozione non sia totalmente rigettata (Caruana, Borghi 2013).¹⁴

Un buon esempio di precursore degli approcci situati ed ecologici,

13 Un articolo di riferimento nella fase di rinascita è McClelland e Rumelhart (1986); per un'analisi concettuale si veda Bechtel e Abrahamsen (2002); per una ricostruzione storica e per i legami con la cibernetica si veda Cordeschi (2002).

14 Si veda anche la posizione di Daniel Hutto e Erik Myin (2012) che sostengono un approccio *embodied* e *enattivo* radicale.

già ai tempi dei modelli computazionali della mente, è rappresentato da James Gibson. La psicologia ecologica di Gibson si basa su tre assunti: (1) la percezione è diretta, cioè non richiede rappresentazioni mentali; (2) la percezione è funzionale a guidare l'azione, e non alla raccolta di informazioni non pertinenti per l'azione; (3) se la percezione è diretta, ed è funzionale all'azione, allora l'ambiente deve offrire informazione sufficiente per guidare l'azione. Per Gibson la percezione non rispecchia il mondo esterno, creando una rappresentazione interna, ma seleziona direttamente dall'ambiente le informazioni funzionali all'azione. Questa concezione da origine al concetto di "affordance", che è fondamentale nella cassetta degli attrezzi dell'*embodied cognition* (Gibson 1979; Caruana, Borghi 2013).

La tendenza "esternalista" delle scienze cognitive è manifesta in modo paradigmatico dalla concezione di mente estesa di Clark e Chalmers (1998). Secondo tale concezione persino alcuni oggetti materiali, sotto certe condizioni, sono considerati costitutivi dei processi cognitivi stessi. Ad esempio, nel noto esperimento mentale di Otto (affetto da Alzheimer) e Inge che si recano alla mostra, il taccuino di Otto con l'indirizzo annotato è considerato un'estensione della sua memoria al pari della memoria biologica di Inge. Di fatto l'informazione nel taccuino è costitutiva della credenza disposizionale estesa di Otto circa l'indirizzo della mostra (taccuino e 'materia grigia' sono considerati due differenti veicoli dello stesso contenuto). Clark e Chalmers individuano quattro criteri/condizioni per distinguere gli elementi costitutivi della mente estesa da oggetti/processi dell'ambiente che intrattengono 'semplici' relazioni causali con i processi cognitivi: la risorsa esterna deve essere disponibile rapidamente e invocata in modo non occasionale; le informazioni recuperate devono essere prese per buone più o meno automaticamente; le informazioni contenute nella risorsa devono essere facilmente accessibili quando occorrono; l'informazione/risorsa è disponibile in quanto è stata accettata consapevolmente in passato. Gli oggetti individuati sotto tali condizioni sono considerati substrati materiali della cognizione al pari del cervello – "principio di parità"¹⁵.

15 Si veda la critica-difesa di Clark: un neurone in quanto tale non è cognitivo, non ha senso parlare di oggetti cognitivi, cognitivo è il sistema risultante dalla relazione degli oggetti e dei processi interessati (cfr. Clark 2008, 2010a, b). Si noti che Clark ritiene

In questa direzione di sviluppo, come già accennato, i processi cognitivi non sono relegati all'interno del cervello, ma sono considerati estesi a, innescati da e basati su complesse interazioni fra cervello, parti non neurali del corpo, meccanismi cognitivi, ambiente fisico, situazione sociale e azioni performati.

Nella direzione di sviluppo verticale sotto la spinta delle neuroscienze cognitive, la mente è considerata o meglio collassata sull'attività neurale. Le neuroscienze cognitive nascono alla fine degli anni Settanta, anche come conseguenza dello sviluppo di varie tecniche di *neuro-imaging* (ad es. PET, TAC, fMRI)¹⁶ che hanno permesso ai neuroscienziati di concentrarsi non solo sulle attività di cervelli danneggiati per poi farne il confronto con le attività di quelli sani, ma di concentrarsi direttamente sulle attività di cervelli sani, esplorando in dettaglio e in tempo reale le relazioni fra strutture cerebrali e funzioni cognitive. Queste tecniche sono efficienti per osservare non solo l'attività della corteccia cerebrale, ma soprattutto quella delle strutture profonde (talamo, ippocampo, amigdala, ecc.).

L'obiettivo delle neuroscienze cognitive è comprendere come e quali aree e circuiti cerebrali contribuiscono alle varie attività mentali, con particolare attenzione ai processi di memorizzazione, di apprendimento, emotivi e inconsci¹⁷ che svolgono ruoli funzionali, fra altro, nelle decisioni e nei giudizi. Ad esempio, negli studi sulle emozioni è emerso che la zona sotto-corticale del cervello è correlata alle emozioni come paura e ansia (LeDoux 1996) e che le emozioni positive attivano la corteccia prefrontale destra (Davidson, Sutton 1995). In altri studi è emerso che la corteccia orbito-frontale e la corteccia prefrontale ventro-mediale sembrano mediare i sentimenti di insofferenza e di

che la cognizione sia estesa, ma che la coscienza non lo sia. Altri autori spingono l'esternismo attivo fino a considerare 'esterna' anche l'esperienza cosciente (cfr. Manzotti 2006). Per una difesa dell'epidermide come confine della base materiale dei processi cognitivi si veda Marconi (2005). Fra l'altro, Marconi solleva il dubbio su come un oggetto possa causare un processo.

16 Tomografia a emissione di positroni (PET); Tomografia Assiale Computerizzata (TAC); Risonanza Magnetica funzionale (fMRI). Per una interessante analisi epistemologica sui limiti dei metodi di *brain imaging* si veda Taraborelli (2003).

17 Con processi inconsci si intendono processi automatici, taciti e non i processi inconsci freudiani.

collera prodotti dal circuito amigdala-ipotalamo-PAG (*periaqueductal gray*) (Bechara *et al.* 2000; Koenigs *et al.* 2007). Indubbiamente, gli anni Novanta hanno visto il consolidarsi delle neuroscienze cognitive (cfr. Caramazza 1992), che hanno però fornito una visione del soggetto cognitivo limitata, come è espresso chiaramente da Gallese (2013):

“Le neuroscienze cognitive negli ultimi venti anni hanno tentato principalmente di localizzare nel cervello umano moduli cognitivi, conformandosi esplicitamente e implicitamente a questo punto di vista anche nel momento in cui investigavano la cognizione sociale. Il risultato è stato un approccio caratterizzato da una sorta di riduzionismo ontologico, che reifica il soggetto in un ammasso di neuroni variamente distribuiti nel cervello” (Gallese 2013).

Ad ogni modo, nel panorama attuale l’approccio neuroscientifico viene esteso anche a studi di economia, etica ed estetica (cfr. Illes 2006; Skov, Vartanian 2009; Żurawicki 2010; Churchland P.S. 2012; Ticini, Urgesi, Calvo-Merino 2015). Ad esempio nel marketing vengono utilizzate misurazioni tramite fMRI e ECG (elettroencefalogramma) per monitorare l’attività cerebrale di soggetti sottoposti a stimoli provenienti da varie sorgenti quali immagini pubblicitarie (allo scopo di misurare le reazioni emotive positive o negative), differenti tipi di ‘package’ per il medesimo prodotto (allo scopo di misurare quali attirino più l’attenzione), differenti posizionamenti di un prodotto sullo scaffale di un negozio, ecc.

Benché negli ultimi dieci anni tale tendenza si sia molto sviluppata, i risultati della ricerca ancora non sembrano completamente convincenti e in grado di fornire un saldo fondamento scientifico per questi tipi di ‘estensione’ del soggetto cerebrale.

3. Ricondurre i livelli del mentale.

Il riduzionismo può essere visto in chiave epistemologica come un tentativo di individuare gli effettivi meccanismi sottostanti a un dato livello di realtà (ad es. la causalità mentale), oppure in chiave ontologica come un tentativo di individuare quali sono le entità che

appartengono al dominio del reale (ad es. ‘scopi’ vs. circuiti neurali).¹⁸ Qui l’interesse è rivolto principalmente alla questione epistemologica, cioè all’insieme di concetti, modelli e teorie di una scienza in termini di concetti, modelli e teorie della scienza del livello sottostante. La questione rilevante è se una volta ottenuta una spiegazione scientifica di un certo livello di realtà (ad es. una spiegazione neuroscientifica) sia possibile fare a meno della spiegazione scientifica dei livelli superiori (ad es. della psicologia).

Nella prospettiva del riduzionismo neuroscientifico, quando si perverrà a una spiegazione neuroscientifica soddisfacente delle emozioni, la teoria psicologica delle emozioni dovrà essere accantonata in quanto sviluppata su concetti di senso comune, ‘pseudoscientifici’, quindi inadeguati per una reale spiegazione scientifica¹⁹. Ancora, in linea con il riduzionismo biologico, quando troveremo una spiegazione biologica soddisfacente delle emozioni dovremmo abbandonare la spiegazione neuroscientifica. Non è finita, in linea con il riduzionismo fisicalista la riduzione continuerebbe se fossimo in grado di spiegare il livello biologico in termini chimici e fisici accantonando così la spiegazione biologica.

In particolare, per quanto concerne il nostro interesse, ovvero il riduzionismo neuroscientifico, la tendenza al riduzionismo è rafforzata dal fatto che i concetti delle scienze come la psicologia e l’economia non sono considerati concetti delle scienze della natura (*hard sciences*) come nelle neuroscienze, ma sono considerati costrutti epistemici, variabili intervenienti e aspetti funzionali. In altre parole, le neuroscienze sarebbero ontologicamente imparentate con la fisica e la biologia piuttosto che con la psicologia e l’economia, ciò con conseguenze anche sul piano epistemologico (ad es. le neuroscienze concepiscono gli ‘scopi’ come la scala di Wittgenstein 1921: grossomodo come un’euristica di metodo). In buona sostanza, il panorama attuale è di fatto eliminativista e il riduzionismo neuroscientifico non nasconde appunto ambizioni ontologiche (cfr. Gaiani 2014; Churchland P.S., 2008).²⁰

18 Per la distinzione fra riduzionismo epistemologico e ontologico si veda Crane (2003).

19 Si noti ad esempio che almeno una trentina d’anni prima delle neuroscienze la psicologia ha sviluppato molta ricerca sulle emozioni, fornendo così alle neuroscienze una notevole mole di materiale di studio.

20 Per Churchland (2008) come le scienze naturali quali astronomia, fisica e biologia

La riconduzione invece può essere vista come il tentativo di individuare relazioni biunivoche fra i vari livelli del mentale, quindi senza eliminare i livelli superiori. Ad esempio, in neuropsicologia si tenta di ricondurre le scomposizioni funzionali della psicologia e le localizzazioni individuate dalla neuroscienza. Prendiamo il caso delle rappresentazioni, che in neuropsicologia vengono distinte dai processi. Una rappresentazione cosciente può essere il prodotto di più processi, i quali però non sono coscienti (Umiltà 2008). Consideriamo la domanda: “qual è la capitale d’Italia?”, essa può concorrere a produrre una rappresentazione cosciente di Roma, il cui ‘contenuto semantico’ non sembra dipendere in modo diretto dai processi neurofisiologici correlati alla rappresentazione. Ora, la nozione di rappresentazione, che allo stato attuale è considerata scientificamente problematica, è da eliminare una volta individuato il processo sottostante la produzione di rappresentazioni? Ovvero la rappresentazione non svolgerebbe più un ruolo funzionale? Non sarebbe più proficuo scientificamente tentare di modellare una nozione epistemologicamente più robusta di rappresentazione mentale con il contributo degli avanzamenti delle neuroscienze? La risposta è chiaramente sì, perché considerare gli aspetti meccanicistici come unici referenti scientifici del mentale e del comportamento non coglierebbe la complessità della natura umana. Ad esempio se questa prospettiva riduzionista e meccanicistica venisse estesa alle decisioni farebbe venire meno la responsabilità del soggetto agente per imputarla ai meccanismi neurofisiologici sottostanti i comportamenti. Questo sembra poco plausibile e perfino non desiderabile, date le complesse forme di vita in cui si dispiega la natura umana (consapevolezza, libero arbitrio, stato di diritto).

Inoltre, è innegabile che la domanda quantomeno contribuisca al processo neurofisiologico innescandolo e quindi in qualche modo ne abbia responsabilità causale (o quantomeno ne sia *conditio sine qua non*).²¹ In questa direzione è plausibile chiedersi se alla dimensione

si sono evolute, anche le ‘nuove’ scienze della mente evolveranno verso uno stadio maturo in cui sarà abbandonata l’analisi concettuale, introspettiva e filosofica in favore dell’investigazione empiricamente fondata. Per un punto di vista sulla psicologia e sulla fenomenologia nell’indagine filosofica dei fenomeni mentali si veda Crane (2014).

21 Per un’interessante e attuale analisi sui concetti di causa e di condizione si veda von Wright (1971).

causale possano contribuire anche esperienze e emozioni collocate nel vissuto remoto soggettivo. Ad esempio, la domanda può contribuire a produrre una rappresentazione di Roma come l'ho vista quest'estate piena di turisti, con il sole, 'imperiale', mentre invece per un romano la stessa domanda può contribuire a produrre una rappresentazione di Roma mentre piove, con il traffico intasato in un quartiere di periferia. È possibile spiegare la differenza soggettiva delle rappresentazioni tramite i processi meccanicistici oggettivi sottostanti le rappresentazioni? Se la risposta è no, allora non è il caso di buttare il bimbo con l'acqua sporca, è necessario invece cercare una modalità di relazione fra processi e rappresentazioni che renda conto di queste differenze.²²

L'integrazione dovrebbe permetterebbe o meglio consistere nella costruzione di modelli di spiegazione che rendano conto dei meccanismi oggettivi sottostanti in relazione al livello superiore e viceversa. Ad esempio un *desideratum* sarebbe la costruzione di modelli che rendano conto di come certi stati intenzionali (ad es. la comprensione di un significato linguistico) inneschino certi stati neurofisiologici (ad es. i circuiti deputati a certe emozioni) e come l'attività di questi stati neurofisiologici concorra a produrre altri stati intenzionali (ad es. le rappresentazioni).

Il problema dell'integrazione dei vari componenti del mentale è presente in un certo senso anche all'interno dell'ambito neuroscientifico. Prendiamo il caso del *binding problem*, ovvero il problema dell'integrazione in un unico oggetto fenomenico delle percezioni elaborate in modo distribuito dal cervello. Mi spiego meglio: il colore, la forma, il suono e il movimento di una palla rossa che rimbalza sono codificati da differenti circuiti neurali del sistema visuale e in tempi differenti, ma noi percepiamo oggetti fenomenicamente unitari (una palla rossa che rimbalza e che a ogni rimbalzo produce un suono). La questione del *binding problem* si riferisce a un'intera classe di problemi, quali il *visual binding*, *auditory binding*, *binding across-time*, *cross-modal binding* (in cui rientra l'esempio della palla rossa), *sensory-motor binding*, ecc. (cfr. Bartels, Zeki 2006; Roskies 1999; Revonsuo 1999). In questo ultimo caso, potremmo estendere l'esempio della palla rossa a

²² Per un punto di vista opposto a quello dell'autore, si veda ad esempio il lavoro in neurosemantica di Pulvermuller (2012). La componente soggettiva della rappresentazione di Roma potrebbe essere spiegata come il prodotto dell'accumulo di esperienze di un individuo rispetto alla città di Roma istanziate in qualche sinapsi tramite meccanismi hebbiani.

come il livello senso-motorio, nel caso afferrassimo la palla, sia vincolato alla percezione della palla rossa che rimbalza. Il punto è che nell'architettura cerebrale non c'è una localizzazione fisica in cui i segnali percettivi (e i comandi motori) convergono, anzi l'elaborazione dei segnali è distribuita e i segnali sono processati in tempi differenti. Quindi non possiamo escludere che l'unità fenomenica, quando ha il suo corrispettivo semantico in una rappresentazione, sia spiegabile in termini concettuali e comunque nei termini della psicologia di senso comune. Ad esempio i sommelier percepiscono colore, gusto, consistenza, luminosità, ecc. del vino ed esprimono un giudizio 'estetico' (spesso condiviso). Il giudizio estetico è un'attività intenzionale che si basa sull'abilità appresa di integrare i vari livelli percettivi. Ancora, un giocatore di tennis quando risponde alla battuta dell'avversario è in grado di anticipare il proprio movimento rispetto al movimento della palla, ciò sulla base della sua valutazione anticipata della traiettoria, ecc., integrando le componenti fenomeniche in anticipo rispetto al lavoro percettivo-fenomenico del cervello.

Certamente i problemi non mancano. Un altro caso di integrazione problematica dei vari livelli è quello sollevato dalla causalità mentale. Qui la questione è di due generi: come gli stati cerebrali causano gli stati mentali e come gli stati mentali causano il comportamento. Nell'ultimo caso è problematico combinare completezza della fisica e relazione causale fra stati mentali e eventi fisici: un evento fisico ha una causa fisica, ma le rappresentazioni, i desideri, gli scopi e le intenzioni non sono entità fisiche ma proprietà mentali, quindi come è possibile stabilire una relazione causale genuina fra proprietà ed eventi? (è il problema mente-corpo in una delle versioni moderne).

L'altro aspetto rilevante, oltre al problema di come gli stati mentali causino il comportamento ('interazione mente-mondo'), è come gli stati cerebrali causino gli stati mentali (interazione mente-cervello). In genere, nelle neuroscienze è accettata la tesi riduzionista che vede nella teoria dell'identità fra stati cerebrali e stati mentali l'unico modo per rendere conto della causazione mentale.²³ La teoria dell'identità si

23 Il dibattito sulla causazione mentale è molto variegato e complesso, si rimanda ad autori quali Kim, Davidson, Fodor, Putnam, Crane, Nagel, Gozzano, Di Francesco, ecc. Ad es. Davidson con il monismo anomalo prevede la chiusura/completezza della fisica ma ammette l'anomalia della causazione mentale. Per Davidson ogni qualvolta

basa sulla completezza/chiusura causale della fisica, sull'irriducibilità del mentale al fisico e esclude la sovradeterminazione causale del mentale sul fisico, ma ammette la sopravvenienza del mentale sul fisico. L'immagine che ne deriva è che per le neuroscienze gli stati mentali (ad es. gli scopi) sono epifenomeni, che non hanno reali ruoli causali circa il comportamento. In sostanza, le neuroscienze passano direttamente dagli stati cerebrali al comportamento, *bypassando* gli stati mentali (in quanto questi ultimi non avrebbero un reale riscontro ontologico).

Invece, nella prospettiva della riconduzione i fenomeni emergenti (*latu senso*) sono considerati reali, ed hanno 'genuini' rapporti causali di cui gli effetti non sarebbero spiegabili nei termini delle discipline sottostanti. Inoltre, tale prospettiva ammette la possibilità della causazione verso il basso (*downward causation*): le proprietà emergenti hanno genuini effetti causali che influenzano anche ciò che avviene al livello sottostante. La domanda 'vieni a Roma domani?' può contribuire a innescare vari circuiti/processi cerebrali in funzione della variabilità individuale del vissuto emozionale del soggetto a cui la domanda è rivolta. Ad esempio, se il vissuto del soggetto annoverasse l'esperienza di uno scippo subito a Roma, la reazione emotiva potrebbe essere di collera e quindi ad attivarsi sarebbero quantomeno la corteccia orbito-frontale e la corteccia prefrontale ventromediale. Differente sarebbe la configurazione dell'attività cerebrale se la domanda innescasse un'emozione positiva/gratificante o invece un altro tipo di emozione negativa come la paura piuttosto che la collera. Qui il punto è che il bagaglio delle esperienze emotive del soggetto appare come un differenziale per l'innescare di differenti circuiti e attività neurali in reazione/risposta ad una domanda, cioè ad una attività intenzionale.

Conclusioni

Le scienze cognitive sono considerate interdisciplinari per costituzione, perché l'impresa delle scienze cognitive nasce come tentativo di integrare vari aspetti della cognizione proprio sulla base del dialogo fra differenti discipline che studiano a vario titolo i processi cognitivi.

due individui hanno le stesse proprietà fisiche, essi avranno anche identiche proprietà mentali, mentre non è detto il contrario (fisicalismo non-riduttivo e sopravvenienza) (Davidson 1980).

Come abbiamo visto però la questione non è semplice, l'interdisciplinarietà solleva problemi di compatibilità fra differenti visioni circa i fenomeni mentali.

Allo stato attuale, l'interdisciplinarietà in scienze cognitive consiste nella condivisione delle conoscenze e nozioni 'pre-scientifiche', e di una parte dei metodi, ma non dell'oggetto. Per quanto riguarda l'oggetto, le neuroscienze concepiscono la mente come il prodotto delle attività cerebrali e gli stati mentali come epifenomeni che non hanno un corrispettivo reale. Gli approcci funzionalisti concepiscono la mente come l'architettura funzionale di attività (ad es. giudizi e ragionamenti) e proprietà (ad es. credenze e scopi), cioè indipendente dagli specifici correlati neurali e, in genere, dalla base materiale su cui eventualmente è implementata la mente. Gli approcci situati ed ecologici concepiscono la mente come un fenomeno emergente dall'interazione fra elementi del corpo (anche non-neurali), ambiente fisico e sociale, e azioni *performate* in situazione. La mente situata non sempre necessita di rappresentazione, come invece è per la mente funzionalista, ovvero la rappresentazione ha il suo equivalente funzionale (e sostanziale) nella percezione di quella parte di mondo in cui l'azione è *performatata*.

Per quanto riguarda la metodologia, un'importante questione sollevata dall'interdisciplinarietà consiste nel fatto che sul piano epistemologico le varie discipline valutano differentemente i metodi e le metodiche impiegate, ad esempio la presunta oggettività dei metodi di *neuroimaging* vs. l'estrema soggettività del metodo introspettivo, o l'*eye tracking* e il riconoscimento facciale delle emozioni vs. i questionari e l'analisi comportamentale tramite l'osservazione di situazioni spontanee. Oppure, la simulazione al computer per i sistemi multi-agente (MAS) in cui si studiano i fenomeni emergenti dall'interazione di un enorme numero di agenti vs. set sperimentali in cui un limitato numero di soggetti svolge compiti cognitivi reali, ecc.

Una direzione di sviluppo auspicabile per le scienze cognitive è quella verso la transdisciplinarietà, ovvero verso un arricchimento dell'interdisciplinarietà che preveda anche la condivisione dell'oggetto (o parti compatibili di esso). In *primis*, da un punto di vista epistemologico si dovrebbe riconoscere che le prospettive disciplinari di fatto sono prospettive 'parziali' mirate a uno specifico dominio (attività neurali, aspetti funzionali, relazione con l'ambiente, ecc.) e che quindi

necessitano di integrazione (e non di eliminazione). Tale integrazione si potrebbe ottenere individuando/sviluppando regole di compatibilità rispetto ai vari domini. Ora, quali siano e che forma abbiano tali regole esula dallo scopo del presente articolo, ma a titolo di esempio si veda come è affrontato da Bouquet (1998) in *knowledge representation* il problema della compatibilità fra punti di vista parziali e auto-escludentesi, in cui la prospettiva epistemica di un soggetto, chiamata contesto cognitivo dall'autore, è *considerata una teoria parziale e approssimata del mondo*.²⁴ Un approccio multidisciplinare che si basasse sull'architettura e le logiche dei sistemi multi-contesto (SMC) – richiamati appunto poco sopra – consisterebbe, per i nostri scopi, nell'individuare regole di compatibilità meta-disciplinari circa i vari domini in cui l'oggetto 'parziale' mente è 'ritagliato'. Idealmente, se si giungesse a individuare tutte le regole di compatibilità fra le discipline che si occupano della mente, si porrebbero le condizioni per tentare di passare dall'impresa scientifica del 'come conosciamo' la mente a quella del 'cosa è' la mente.

Un altro modo di intendere la multidisciplinarietà potrebbe essere quello di considerare direttamente l'oggetto mente e non la compatibilità dei domini da cui è ricavato. In questo caso potremmo prendere spunto dal lavoro di Alessio Plebe e Sebastiano Nucera nel presente volume, ovvero un approccio neuro-computazionale che integra il funzionamento dei circuiti cerebrali e la percezione, per rendere conto dell'apprendimento e del riconoscimento delle regole morali. Nel lavoro di Plebe e Nucera l'apprendimento e il riconoscimento delle regole morali (ad es. di un divieto) sono il risultato di un'attività distribuita e integrata tra la percezione di un 'controllore' e le attività neurali correlate agli stati emotivi associati alla percezione del controllore (a fronte di un'attività desiderata ma vietata: ad es. cogliere una mela). Senza la percezione del controllore non si avrebbe l'inesco dei circuiti neurali deputati a certe emozioni (ad es. la paura)

24 Nello specifico il lavoro di Bouquet, che concerne il ragionamento su azioni, si basa sulle logiche non-monotone e individua regole di inferenza, chiamate regole ponte, che hanno premesse in un contesto (ad es. per noi in una teoria psicologica) e conclusioni in un altro contesto (ad es. in una teoria neuroscientifica). La nozione di contesto come teoria approssimata e parziale del mondo che un agente utilizza per risolvere un problema è stata formalizzata da Giunchiglia (1993), le nozioni di località e compatibilità da Ghidini e Giunchiglia (2001).

e senza l'innesco di questi circuiti non avverrebbe l'apprendimento della regola su base emotiva. Una volta appresa la regola su base emotiva, le emozioni esperite durante l'apprendimento saranno associate alla regola e innescate a fronte di successive situazioni in cui si deve applicare la regola e si abbia intenzione o occasione di deviare da essa.

Estendendo il *topic* dell'articolo di Plebe e Nucera, è plausibile ritenere che le emozioni associate all'apprendimento di una regola morale si inneschino anche nei casi in cui il riconoscimento della regola avvenga in presenza solamente di un simbolo che rappresenta la regola (o il controllore), e perfino in assenza di simboli ma a fronte di una chiara situazione in cui si dovrebbe applicare la regola (e quindi si potrebbe deviare da essa).

Ad esempio, il cartello stradale che riserva il parcheggio ai disabili e lo vieta agli altri, oltre ad avere una connotazione tecnica, sottintende una regola morale, è un simbolo della regola (in genere per i non-disabili crea più disagio personale parcheggiare in un parcheggio riservato ad auto guidate da disabili piuttosto che in uno riservato ai pullman). Ancora, quando una regola è 'interiorizzata' (*latu senso*) non è più necessario neppure un simbolo che la rappresenti ma, in un'ottica squisitamente enattivista, è sufficiente la percezione stessa della situazione che richiama la regola per attivare *re-azioni* corporee (emozioni positive o negative; comportamento conforme o deviante). Ad esempio, potrebbe essere il caso in cui due auto puntano l'unico parcheggio (senza restrizioni imposte dal codice della strada) disponibile di fronte ad una ASL e una delle auto è guidata da una donna incinta e l'altra da un carabiniere fuori servizio. In tal caso, in genere, l'atteggiamento/comportamento spontaneo, emozionale, non-mediato dal ragionamento è quello di cedere il parcheggio alla signora.

Dopo queste brevi riflessioni si potrebbe anche ipotizzare una terza direzione di sviluppo delle scienze cognitive, oltre quella verticale e orizzontale, ovvero una direzione in profondità: la mente funziona in modi differenti, cioè è spiegabile con differenti teorie quando i processi mentali sono in differenti stadi. Ad esempio, rispetto al lavoro di Plebe e Nucera, l'apprendimento è ricondotto alla percezione diretta e alle attività dei circuiti neurali visuali ed emozionali. Una volta appresa la regola, per il suo successivo riconoscimento, ed eventuale innesco di emozioni, subentrano nel processo cognitivo gli aspetti funzionali

delle rappresentazioni simboliche. Infine, quando una regola è stata interiorizzata (*embedded*) non si rende necessaria neppure una rappresentazione simbolica, ma è sufficiente l'enattività nella situazione per attivare i circuiti neurali deputati alle emozioni esperite nella fase di apprendimento (ad es. a fronte di un caso di devianza). L'immagine della mente che risulta è quindi quella di un oggetto dinamico: ogni 'stadio cognitivo' è parte dell'oggetto mente e deve essere studiata secondo le proprie peculiarità e in relazione con le altre parti.

Probabilmente, la soluzione ottimale non sarebbe propriamente quella di cercare una meta-teoria o un 'traduttore' per i vari linguaggi delle scienze cognitive, compatibilmente all'approccio degli SMC, ma piuttosto, compatibilmente all'approccio di Plebe e Nucera, quella di cercare un linguaggio scientifico trasversale ai vari livelli del mentale, un linguaggio unico/comune che risponda alle esigenze di uno studio multidisciplinare (cioè caratterizzato da compatibilità e integrazione fra vari livelli), che è senz'altro necessario per tentare di accedere con qualche speranza di successo alla complessità dell'oggetto mente.

Ad ogni modo, allo stato attuale queste considerazioni sulla riconduzione e la multidisciplinarietà figurano uno scenario desiderabile ma sicuramente in là a venire. Di fatto, ciò che attualmente andiamo cercando nella galassia delle scienze cognitive non è una meta-teoria che correli i differenti livelli di realtà coinvolti nello studio della mente, o meglio ancora una teoria unificata della mente, ma è addirittura una visione perspicua di quali siano effettivamente i livelli coinvolti.

Bibliografia

- Bartels, A., Zeki, S. (2006) *The temporal order of binding visual attributes*. «Vision Research» 46 (14): 2280–86.
- Barsalou, L. W. (2010) *Grounded cognition: Past, present, and future*. «Topics in Cognitive Science», 2 (4):716-724.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H. (2000). *Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions*. «Brain», 123, 2189–2202.
- Bechtel, W., (2009) *Explanation, mechanism, modularity, and situated cognition*. In Robbins, P. e Aydede, M. (a cura di) *The cambridge handbook of situated cognition*, Cambridge University Press, pp. 155–170.

- Bechtel, W. and Mundale, J. (1999) *Multiple realizability revisited: Linking cognitive and neural states*. «Philosophy of Science», 66, 175–207.
- Bechtel, W., Abrahamsen, A. (2002) *Connectionism and the mind. Parallel processing, dynamics, and evolution in networks*. Blackwell, Oxford.
- Bechtel, W., Abrahamsen, A. Graham, G. (1998) *The life of cognitive science*. In Bechtel, W., Graham, G. (1998) (a cura di) *A companion to cognitive science*, Blackwell, Oxford.
- Borghi, A. M., Cimatti, F. (2010) *Embodied cognition and beyond: Acting and sensing the body*. «Neuropsychology» 48 (3): 763–773.
- Bouquet, P. (1998) *Contesti e ragionamento contestuale. Il ruolo del contesto in una teoria della rappresentazione della conoscenza*. Genova: Pantograf.
- Caramazza A. (1992) *Is cognitive neuropsychology possible?* «Journal of Cognitive Neuroscience», 4 (1): 80-95.
- Caruana F., Borghi A. (2013) *Embodied Cognition, una nuova psicologia*. «Giornale Italiano di Psicologia», XL (1): 23-48.
- Castelfranchi, C. (2008) *Contro il riduzionismo biologico prossimo venturo*. «Sistemi Intelligenti», 20 (2): 319-24.
- Clark, A., (2008) *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*. New York: Oxford University Press.
- Clark, A., (2010a) *Memento's revenge: The extended mind, extended*. In R. Menary (a cura di) *The Extended Mind*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Clark, A., (2010b) *Coupling, constitution, and the cognitive kind: a reply to Adams Aizawa*. In R. Menary (a cura di) *The Extended Mind*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Clark, A. e Chalmers, D. (1998) *The extended mind*. «Analysis» 58: 7-19.
- Churchland, P.S., (2008) *The Impact of neuroscience on philosophy*. «Neuron», 60, pp. 409-411.
- Churchland, P.S., (2012) *Neurobiologia della morale*. Raffaello Cortina, Milano.
- Crane, T. (2003) *Fenomeni mentali*. Milano: Raffaello Cortina.
- Crane, T. (2014) *Aspects of psychologism*. Harvard University Press.
- Cruciani, M. (2013) *Sulla Scienza Cognitiva. Conversazione con Cristiano Castelfranchi*. «Method. Analytic Perspectives», 2, 2, 8-20.
- Cordeschi, R. (2002) *The discovery of the artificial. Behavior, mind and machines before and beyond Cybernetics*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Davidson, D. (1980) *Actions and events*. Oxford, Clarendon Press.

- Davidson, R.J., Sutton S.K. (1995) *Affective neuroscience: the emergence of a discipline*. «Current opinion in neurobiology», 5: 217-24.
- Fodor, J.A. (1980) *Methodological solipsism considered as a research strategy in cognitive psychology*. «Behavioural and Brain Sciences», 3 (1).
- Fodor J. A. (1983) *The modularity of mind*. MIT, Cambridge (MA).
- Gallese V. (2013) *Neuroscienze cognitive: Tra cognitivismo classico e embodied cognition*. <http://www.psychiatryonline.it/node/4414> (27/10/2017).
- Gaiani A. (2014) *Riduzionismo e neuroscienze: il dibattito filosofico recente*. «Etica & Politica», XVI, 2, pp.47-63.
- Gibson, J. (1979) *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Ghidini, C., Giunchiglia, F. (2001) *Local Models Semantics, or Contextual Reasoning = Locality + Compatibility*. «Artificial Intelligence», 127 (2), 221–259.
- Giunchiglia, F. (1993) *Contextual reasoning*. «Epistemologia», 16, 345-364.
- Hurley, S. (1998) *Consciousness in action*, London: Harvard University Press.
- Hutto, D., Myin, E. (2012) *Radicalizing Enactivism: basic minds without content*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Illes, J. (a cura di) (2006) *Neuroethics*. Oxford: Oxford University Press.
- Koenigs, M., Young, L., Adolphs, R., Tranel, D., Cushman, F., Hauser, M., Damasio, A. (2007) *Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements*. «Nature», 446(7138), pp. 908-11.
- LeDoux, J.E. (1996) *The emotional brain*. New York, Simon and Schuster.
- LeDoux, J.E. (2012) *Rethinking the emotional brain*. «Neuron» 73(4): 653-76.
- Manzotti, R. (2006) *An alternative process view of conscious perception*. «Journal of Consciousness Studies», 13(6): 45-79.
- Marraffà, M. (2004) *Menti, cervelli e calcolatori. Storia della scienza cognitiva*, Laterza, Roma-Bari.
- Marconi, D. (2005) *Contro la mente estesa*. «Sistemi Intelligenti», XVII, (3), 389-98.
- McClelland, J.L., Rumelhart, D.E (1986) *Parallel distributed processes. explorations in the microstructure of cognition*. Vol. 2: *Psychological and Biological Models*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Nannini, S. (2011) *La naturalizzazione delle rappresentazioni mentali*. «Sistemi intelligenti», 23 (1): 41-58.
- Noë, A., (2004) *Action in Perception*. Cambridge (Mass), MIT Press.
- Pulvermüller, F. (2012) *Meaning and the brain: The neurosemantics of*

- referential, interactive, and combinatorial knowledge*. «Journal of Neurolinguistics», 5, 423-459.
- Putnam, H. (1960) *Minds and machines*. In S. Hook (a cura di) *Dimensions of mind*, New York University Press: New York.
- Putnam, H. (1967) *Psychological Predicates*. In W.H. Capitan. D.D. Merrill (a cura di) *Art, mind, and religion*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Revonsuo, A. (1999) *Binding and the phenomenal unity of consciousness*. «Consciousness and Cognition», 8, 173-185.
- Roskies, A. L. (1999) *The binding problem*. «Neuron» 24, 7-13.
- Skov, M., Vartanian, O. (2009) *Neuroaesthetics*. Baywood Publishing.
- Stich, S., Nichols, S. (2003) *Folk Psychology*. In S. Stich, T.A. Warfield (a cura di) *The Blackwell guide to philosophy of mind*. Oxford: Basil Blackwell, pp. 235-255.
- Taraborelli, D. (2003) *Verso una nuova frenologia. Considerazioni sui metodi di brain imaging e di strategie sottrattive per lo studio della cognizione e delle sue basi neurali*. «Logic and Philosophy of Science», 1 (1).
- Ticini L.F., Urgesi C., Calvo-Merino B. (2015) *Embodied aesthetics: insight from cognitive neuroscience of the performing arts*. In Scarinzi, A. (a cura di) *Aesthetics and the embodied mind: beyond art theory and the cartesian mind-body dichotomy*. Dordrecht, Springer.
- Umiltà, C. (2008) *La neuropsicologia della coscienza*. «Sistemi Intelligenti», XX, (3), 395-403.
- von Wright, G. H. (1971) *Explanation and understanding*. Londra: Routledge and Kegan Paul.
- Wilson, M. (2002) *Six views of embodied cognition*. «Psychonomic Bulletin & Review» 9 (4): 625-636.
- Wittgenstein, L. (1921) *Tractatus logico-philosophicus*. Torino, Einaudi 1995.
- Żurawicki, L. (2010) *Neuromarketing: Exploring the brain of the consumer*. New York: Springer-Verlag.

Concetti, oggetti e seguire regole: il primato della prassi nell'estensione di un concetto e nella determinazione del riferimento

Marco Cruciani
Università di Trento

Francesco Gagliardi
Independent Scholar (ORCID: 0000-0002-4270-1636)

Introduzione

Nell'articolo affrontiamo il problema del rapporto tra competenza linguistica, prassi, estensione di una categoria o di un concetto e determinazione del riferimento dell'estensione di un concetto, ovvero cerchiamo di rispondere alle seguenti domande: come è possibile che un oggetto/istanza vista per la prima volta estenda un concetto o una categoria? E, come è possibile determinare il riferimento di un concetto che rappresenta un comportamento? Ovvero come è possibile attribuire un comportamento a una categoria¹?

Per fare chiarezza sulla questione, supponiamo ad esempio che una persona abbia letto molti libri su un certo insetto al punto in cui ne può parlare compiutamente, cioè al punto in cui può fare le inferenze più svariate su questo insetto, ad esempio sul suo colore nelle varie stagioni o ambienti, sul suo sistema riproduttivo, sull'alimentazione, ecc., di fatto, però, benché "competente linguisticamente", si può dare il caso che egli potrebbe non essere in grado di riconoscerne uno se lo vedesse.² Come è possibile in casi del genere associare l'oggetto al concetto?

1 Per gli scopi dell'articolo "categorie" è inteso in modo equivalente a "classi".

2 L'esempio dell'insetto è tratto liberamente da Marconi (1997).

Con competenza linguistica si intende la capacità di un parlante sia di comprendere il concetto veicolato dal linguaggio, sia di riferirsi all'oggetto di cui il concetto è rappresentazione. In particolare con Marconi (1997) potremmo parlare di competenza inferenziale quando si comprende un concetto, ad esempio circa le caratteristiche dell'insetto poco sopra, e di competenza referenziale quando si è in grado di ricondurre un oggetto del mondo (l'insetto, ad esempio) sotto un determinato concetto. Un individuo potrebbe avere una competenza senza avere l'altra, ovvero le due competenze non è necessario che siano presenti contemporaneamente.³

Nell'articolo, si cerca di rispondere a tali domande mostrando come "seguendo una regola" (Wittgenstein 1953) sia possibile, quantomeno in certi casi, rendere conto di alcune modalità con cui si associano parole a concetti e concetti a comportamenti, con particolare attenzione ai modi in cui un concetto viene esteso e come ne viene determinato il riferimento sulla base della prassi.

Nella sezione a seguire l'introduzione è presentata in *primis* la teoria classica dei concetti, la quale, come è riportato in letteratura, non pare sia adeguata per una trattazione cognitiva dei processi di categorizzazione. Per cui, a tale riguardo, nelle sezioni successive sono considerate la teoria dei prototipi e la teoria *embodied*. L'obiettivo dell'articolo è mostrare come queste due teorie se considerate congiuntamente siano in grado di rendere conto dei processi di categorizzazione in modo più soddisfacente della teoria classica, ciò non solo rispetto all'apprendimento e alla classificazione, come è già noto in

3 Per Marconi (1997) c'è una netta distinzione fra competenza inferenziale e referenziale. La competenza inferenziale contribuisce alla comprensione del significato delle parole relativamente ad un certo uso del linguaggio, ad esempio relativamente ad una descrizione oppure ad una certa connessione fra parole (proprietà dizionariali e enciclopediche). Ma essa non rende conto del significato delle parole relativamente alla loro applicazione rispetto agli oggetti del mondo, di fatto non è in grado di determinare il loro riferimento. Si noti che in vari studi è stato mostrato che compiti legati alla competenza inferenziale e alla competenza referenziale attivano in parte differenti *pattern* cerebrali. Ad esempio, l'attività inferenziale come nominare un oggetto conoscendo la sua definizione attiva l'area frontotemporale sinistra più dell'attività referenziale, invece l'attività referenziale attiva il giro fusiforme destro, che in genere è associato al processamento di informazioni visive (Tomaszewski Farias *et al.* 2005; Marconi *et al.* 2013).

letteratura, ma anche all'estensione e alla determinazione del riferimento di un concetto. Ovvero, mostriamo come la categorizzazione prototipica ed *embodied* siano determinanti per l'acquisizione di competenza linguistica inferenziale e referenziale.

Nelle sezioni a seguire le teorie dei concetti, l'articolo presenta la nozione di "seguire una regola" di Wittgenstein, introduce il caso di studio del maestro di scuola guida e dell'allievo recalcitrante seguito dall'analisi del caso, nelle conclusioni è fatto il punto della proposta.

1 Categorizzazione e concetti

La categorizzazione è "la condotta adattiva fondamentale con la quale «ritagliamo» il reale fisico e sociale" (Houdé 1998), ovvero è il processo fondamentale attraverso il quale la mente umana suddivide il mondo in categorie di cui i concetti sono le rappresentazioni (Cordeschi, Frixione 2011; Gagliardi 2014; Harnad 2005; Kruschke 2001; Medin, Aguilar 1999).

I concetti sono rappresentazioni mentali, che possono essere espresse da specifiche parole e che si riferiscono a categorie di oggetti del mondo; ad esempio, il concetto di CANE⁴ in italiano è espresso dalla parola "cane" e si riferisce alla categoria dei "cani". I concetti sono stati definiti come una sorta di «colla mentale» (Murphy 2002, 1), che lega le esperienze passate con le attuali interazioni col mondo e possono essere visti come «forme di conoscenza parziale e "prospettica" con cui gli umani, creature finite e compromesse, cercano di ordinare e di "dare un senso" alla realtà che li circonda» (Gagliardi 2014, 294).

Indubbiamente, la comprensione dei processi di categorizzazione e lo studio della natura dei concetti è una delle più importanti e dibattute sfide intellettuali della scienza cognitiva (cfr. Gagliardi, 2009), che annovera numerose posizioni e differenti teorie a volte non compatibili fra loro (cfr. Medin 1989; Murphy 2002; Thagard 2005).⁵

4 Nel testo è utilizzata la seguente notazione: i concetti sono scritti in maiuscolo, ad esempio CANE; le categorie fra virgolette doppie, ad esempio "cane"; e i tratti tipici e le condizioni con virgolette semplici, ad esempio 'pelosità'.

5 In letteratura sono presenti varie teorie dei concetti fra le quali la teoria degli esemplari (Medin, Schaffer, 1978), la teoria della teoria dei concetti (Murphy,

Nell'articolo, prendiamo in considerazione la teoria classica dei concetti, la teoria dei prototipi e la teoria *embodied*.

2. Teoria classica

Nella teoria classica un concetto è definito da alcune caratteristiche (*feature*) che sono considerate condizioni necessarie e sufficienti per la sua definizione e sono espresse per mezzo di predicati logici. Ad esempio, un quadrato è una figura geometrica piana con quattro lati uguali, vale a dire che le condizioni per cui un quadrato è tale sono 'avere quattro lati' e 'avere i lati uguali'. Ogni oggetto che soddisfa questo tipo di caratteristiche appartiene alla categoria di cui il concetto è rappresentazione.

Secondo questa teoria, gli oggetti rientrano nelle categorie in modo assolutamente netto e senza ambiguità, ovvero secondo la regola del terzo escluso: un oggetto o appartiene o non appartiene ad una categoria. Inoltre, qualsiasi oggetto soddisfi la definizione è un membro a pieno titolo della categoria come qualsiasi altro oggetto soddisfi le condizioni, ovvero non c'è "gradazione" nell'appartenenza ad una categoria.

Nella teoria classica un concetto lessicale ha una struttura definitoria che è composta da concetti più semplici che rappresentano le condizioni necessarie e sufficienti che devono essere soddisfatte perché un oggetto ricada sotto il concetto. Per fare chiarezza su questo punto riportiamo brevemente l'intuizione di Carnap (1952) sui postulati di significato. Il concetto di SCAPOLO è costituito dal concetto UOMO e dal concetto NON-SPOSATO, per cui un oggetto ricade sotto il concetto di SCAPOLO se è un uomo e non è sposato, ovvero 'uomo' e 'non-sposato' sono le condizioni necessarie e sufficienti per determinare se un oggetto è uno scapolo, ovvero un oggetto è scapolo *se e solo se* è 'uomo' e 'non-sposato'.

In questa prospettiva l'acquisizione di nuovi concetti è un processo di composizione che muove dai costituenti definitivi (*definitional con-*

Medin 1985; Carey 1985, 2009; Medin 1989; Keil 1989; Gopnik, Meltzoff, 1997), il *conceptual atomism* (Fodor 1998; Millikan 2000), il *conceptual pluralism* (Laurence, Margolis, 1999; Weiskopf 2009) e il *concept eliminativism* (Frixione 2007; Machery 2009).

stituents), ad esempio dal concetto di UOMO e di NON-SPOSATO possiamo acquisire il concetto di SCAPOLO. Invece, la categorizzazione è un processo in cui un oggetto viene messo in corrispondenza (*match*) con un concetto sulla base dei costituenti definitivi che si possono applicare all'oggetto, un pinguino è categorizzato come UCCELLO in quanto le componenti definitive di UCCELLO si possono applicare al pinguino. Infine, la determinazione del riferimento riguarda se i costituenti definitivi si applichino o meno all'oggetto.

In sintesi, nella teoria classica un concetto rappresenta o si riferisce a una categoria e codifica le caratteristiche comuni dei suoi membri (*defining features*), che sono singolarmente necessarie e congiuntamente sufficienti nel definire univocamente la categoria. Ad esempio il concetto di UCCELLO si riferisce a tutti e solo gli uccelli cioè solo a quelle entità che hanno le caratteristiche necessarie e sufficienti codificate dal concetto di UCCELLO, che plausibilmente potrebbero essere 'fa le uova' e 'si regge su due zampe'⁶.

Ad ogni modo, questo modo di intendere la concettualizzazione e il ruolo delle condizioni non trova completo accordo nella comunità scientifica. Sono vari i motivi sia teorici, sia sperimentali che hanno spinto alcuni ricercatori ad allontanarsi, con diversi gradi, dalla prospettiva classica, tra questi ricordiamo il problema della congiunzione di categorie, la non transitività nell'appartenenza alle categorie gerarchicamente organizzate e il problema della appartenenza graduata (cfr. Murphy 2002).

D'altro canto, però, è utile ricordare il problema della composizionalità, vale a dire che nella prospettiva classica è preservato il principio per cui il linguaggio è generativo e potenzialmente illimitato nella costruzione di frasi, ovvero dati dei concetti in senso classico come costituenti è possibile generare frasi/espressioni "nuove" preservando il significato dei concetti costituenti (ad esempio: PARTITA, SCACCHI, PARTITA A SCACCHI). Di contro, si veda invece l'esempio di Fodor e Lepore circa l'impossibilità di preservare la composizionalità nella

6 La concettualizzazione tramite condizioni necessarie e sufficienti non è indenne da critiche circa la possibilità effettiva di individuare delle condizioni che siano realmente delle condizioni necessarie e sufficienti. Si veda ad esempio Eco (1997) circa la definizione di ornitorinco, e più in generale la variabilità delle classificazioni in zoologia.

teoria dei prototipi (FISH, PET, PET FISH) in cui un tratto prototipico di FISH ovvero la ‘viscidità’, e uno di PET ovvero la ‘pelosità’, non possono essere contemporaneamente presenti nel concetto PET FISH, cioè un tratto fortemente prototipico del concetto costituente PET non è preservato nel concetto composto PET FISH (Fodor, Lepore 1996).

Ad ogni modo, indagare la natura dei concetti dal punto di vista cognitivo comporta non solo porsi il problema della generatività/composizionalità e della competenza linguistica, ma anche porsi il problema della relazione fra concetti, percezione e sistema sensomotorio (cfr. Greco, Carrea 2012).

3. Teoria dei prototipi

Nella teoria dei prototipi i concetti sono concepiti come prototipi che rappresentano le caratteristiche tipiche degli oggetti di una categoria, invece che come definizioni basate su condizioni necessarie e sufficienti come nella teoria classica (Rosch 1975; Rosch, Mervis 1975). Ciò consente alla teoria dei prototipi di affrontare con successo alcuni dei problemi incontrati dalla teoria classica nella spiegazione dei processi di categorizzazione (richiamati nella sezione precedente).

Le origini della teoria dei prototipi si possono rintracciare nelle *Ricerche filosofiche* di Wittgenstein (1953) relativamente alla concezione delle “somiglianza di famiglia”, per cui gli oggetti che ricadono sotto un termine condividono alcuni tratti comuni, come i membri di una famiglia condividono alcuni tratti somatici. L’esempio paradigmatico è il concetto di GIOCO: alcuni giochi condividono qualche tratto strutturale con altri giochi, ma se ne differenziano per altri tratti. Ad esempio, a tennis si può giocare in due giocatori come a scacchi ma nel tennis c’è la palla mentre negli scacchi no, nel tennis c’è una palla come nel calcio ma a tennis si gioca in due o quattro a calcio in ventidue, nel calcio ci sono due squadre come nella pallavolo ma nel calcio c’è contatto fisico nella pallavolo no, a pallavolo si gioca con la rete fra i giocatori come a tennis, ma nella pallavolo ci sono sei giocatori per squadra mentre nel tennis al massimo ci sono due giocatori per squadra. In sostanza, non è possibile trovare delle condizioni necessarie e sufficienti per determinare il concetto di GIOCO, che invece mostra caratteristiche di tipicità distribuite.

In psicologia cognitiva l'intuizione di Wittgenstein è stata sviluppata sperimentalmente da Rosch (Rosch 1975; Rosch, Mervis 1975; Rosch 1978). Rosch sostiene che un concetto lessicale non ha una struttura definitoria (*definitional structure*) in cui vengono individuate delle caratteristiche che sono delle condizioni necessarie e sufficienti, ma ha una struttura "statistica" in cui un concetto è definito dal numero di caratteristiche più frequenti che esibiscono i membri di una categoria.⁷ In sostanza, la categorizzazione è vista come un processo di comparazione fra similarità, che si basa sul numero di caratteristiche che due oggetti hanno in comune. Ad esempio qualcosa è un cane se presenta le caratteristiche tipiche dei cani come avere la coda e scodinzolare, avere quattro zampe, avere il pelo, abbaiare, ecc. Ad ogni modo, qualcosa può essere considerato un cane anche se manca di alcune caratteristiche tipiche della categoria dei cani, ad esempio scodinzolare. Invece, nella teoria classica un oggetto che non soddisfa le caratteristiche necessarie e sufficienti di un concetto non rientra nella categoria.

Dunque secondo la teoria dei prototipi gli esseri umani tendono ad identificare una categoria di oggetti ed a ragionare a proposito dei propri membri facendo riferimento ad un oggetto preciso tipico della famiglia. Un concetto che rappresenta una categoria di individui può dunque essere identificato con una istanza più o meno astratta della categoria, chiamata prototipo, che viene ad essere il membro rappresentante della classe. Per prototipo si intende, dunque, un oggetto dalle caratteristiche medie di un insieme finito di oggetti e che possiede le caratteristiche più frequenti tra i membri della classe; in sostanza il prototipo è una sorta di riassunto statistico o rappresentazione sintetica ("*summary representation*", Murphy 2002, 42) della categoria o di una sua parte.

Nella teoria classica, la categorizzazione di un oggetto è un processo di ragionamento logico basato sull'applicazione delle condizioni necessarie e sufficienti, nella teoria dei prototipi, invece, la categorizzazione è un processo di ricerca della massima similarità, del miglior *match*, tra gli attributi di un oggetto e quelli dei prototipi che

⁷ Intuitivamente, si potrebbe considerare che le caratteristiche definitive siano tali in quanto considerate più 'cognitivamente pertinenti' rispetto ad altre caratteristiche (cfr. Sperber, Wilson 1986/1995).

rappresentano le categorie.

Quindi gli oggetti più simili, più “vicini”, al prototipo sono dei buoni membri della categoria, ovvero sono considerati dei casi tipici mentre gli oggetti meno simili al prototipo sono, in modo graduale, via via meno tipici fino ad essere degli oggetti atipici.

Ciò ha evidenziato che gli oggetti hanno un grado di appartenenza alla categoria e non ne sono tutti membri in misura uguale: «data una certa categoria, alcuni suoi membri vengono considerati istanze “migliori” di altri membri. Per esempio un pettirosso viene considerato un’istanza migliore della categoria degli uccelli rispetto a un pinguino o a uno struzzo. Le istanze più rappresentative condividono alcune caratteristiche (per esempio l’abilità di volare per gli uccelli, avere una pelliccia per i mammiferi), che in generale non costituiscono né condizioni necessarie, né condizioni sufficienti» (Cordeschi, Frixione 2011, 29).

4. Teoria *embodied*

Una interessante prospettiva sui processi cognitivi e di categorizzazione è data dalla teoria della *embodied cognition* (Clark 1997; Barsalou 2005; Poirer *et al.*, 2005; Borghi 2006) secondo la quale le capacità cognitive dipendono anche dal corpo e dall’ambiente con cui il corpo interagisce. Più precisamente, l’interesse di tale approccio è rivolto principalmente all’interazione fra il sistema motorio, il sistema percettivo e l’ambiente.⁸

Semplificando si può affermare che la prospettiva dell’*embodiment* considera essenziale il fatto che la mente non sia indipendente dal corpo (movimenti e percezione), e che questo sia situato in determinati ambienti fisici e sociali che influenzano in modo determinante anche i processi cognitivi di alto livello, compresi quelli con cui gli esseri umani acquisiscono i concetti e categorizzano la realtà che li

⁸ «Cognitive scientists [...] have recently put forward a view of the mind variously known as situated or embodied cognition, or as extended or embedded or interactive mind. [...] We will use the expressions “embodied cognition” and “embodied cognitive science” to refer generically to these models» (Poirer *et al.* 2005, 741). Più precisamente, l’*embodied cognition* pone l’accento principalmente sull’interazione del corpo con l’ambiente fisico, invece l’interazione del corpo con l’ambiente sociale è un aspetto indagato maggiormente dalla *situated cognition* (cfr. Clancey 1997).

circonda (Barsalou 2005). Per cui, al pari degli altri processi cognitivi, anche la categorizzazione è un processo influenzato dalle interazioni con l'ambiente che una mente incorporata può compiere (Borghetti 2006).

In questa prospettiva un ruolo fondamentale hanno le cosiddette azioni epistemiche, che sono azioni non finalizzate a scopi pratici volte a modificare l'ambiente per consentire un'elaborazione più efficace dei processi cognitivi di alto livello, fra i quali i processi di estrazione di informazione e di categorizzazione (cfr. Kirsh, Maglio 1994; Tamburrini 2002).⁹

Ad esempio, la manipolazione di simboli esterni alla mente nelle computazioni matematiche (ad es. una moltiplicazione scritta su un foglio di carta), il movimento effettivo di un pezzo degli scacchi che un giocatore inesperto attua per prevederne le conseguenze, la prima cernita dei pezzi di un puzzle per favorirne l'identificazione sono azioni epistemiche. Ad ogni modo, per gli scopi del presente articolo l'attenzione verrà data alle azioni epistemiche più propriamente situate ed *embodied*. Un buon esempio di questo tipo di azioni è dato dal Tetris (cfr. Kirsh, Maglio 1994). In breve: per compiere le operazioni mentali necessarie per ruotare un pezzo e *prevedere* come la forma si accomoderà con la base occorrono circa 1000 ms, mentre per ruotare il pezzo fisicamente utilizzando la tastiera per *vedere* come si potrà accomodare con la base occorrono circa 300 ms. L'azione di modificare l'ambiente (ruotare fisicamente il pezzo) per estrarre l'informazione è più efficace di quella di rappresentare mentalmente la situazione per vagliarne le possibilità di incastro/compatibilità. In questi termini, la cognizione è *situated* in quanto il risultato dipende dall'interazione con un artefatto cognitivo ed è *embodied* in quanto l'utilizzo del corpo consente l'accesso all'informazione e lo consente in modo più efficace di una rappresentazione mentale.¹⁰

Come mostreremo in seguito alcuni processi di categorizzazione

9 In genere, le azioni epistemiche non sono prese in considerazione negli approcci '*disembodied*' (cfr. Gagliardi 2016).

10 Nel gioco del Tetris è estremamente rilevante compiere le azioni di gioco nel minor tempo possibile, al punto in cui i giocatori esperti iniziano a ruotare i pezzi prima ancora che siano comparsi completamente sullo schermo. Per una versione demo del Tetris si veda: <https://www.youtube.com/watch?v=0e89F1zpKMo>

possono essere ricondotti ad interazioni fra l'approccio prototipico e l'approccio *embodied*. In particolare, ciò sarà mostrato sulla base di una certa compatibilità con due dimensioni di "seguire una regola", ovvero quella comunitaria e quella incarnata.

5. Seguire una regola

Seguire una regola è una nozione centrale nelle *Ricerche filosofiche* di Wittgenstein sia per quanto riguarda il linguaggio, sia per quanto riguarda la filosofia della mente. In particolare, per il presente lavoro tale nozione è di interesse in riferimento ai processi linguistici e di concettualizzazione.

L'uso del linguaggio (ad es. usare parole per riferirsi a oggetti) si apprende seguendo regole. Seguire una regola ha almeno due dimensioni: una legata alla prassi incarnata (*embodied*), ovvero una dimensione che mostra una relazione 'interna' fra parola e corretta o scorretta applicazione della parola, e l'altra legata alla natura pubblica delle regole, ovvero una dimensione che esibisce una relazione 'esterna' fra parola e corretta o scorretta applicazione della parola.

Ma cosa significa seguire regole per Wittgenstein? In termini linguistici, seguire una regola significa applicare in modo regolare, usare, certe parole in certi modi. Wittgenstein sostiene che nella maggior parte dei casi quando parliamo del significato di una parola intendiamo l'uso (Wittgenstein 1953). E l'uso di una parola può variare a seconda del gioco linguistico praticato, e ogni gioco linguistico ha le proprie regole, che un parlante deve apprendere per poter essere un parlante competente. Più giochi linguistici un parlante è in grado di giocare più egli è un parlante competente della propria lingua.

Ma cosa è una regola? Una regola può essere vista come l'interpretazione di un comportamento, oppure può essere vista come un comportamento in un caso paradigmatico ovvero un certo comportamento date certe circostanze, per mezzo del quale è possibile confrontare comportamenti analoghi in circostanze analoghe e verificare se essi convergono o contravvergono la regola.

Per quanto riguarda la concezione per cui una regola è l'interpretazione di un comportamento, Wittgenstein sostiene che «(...) esiste una tendenza a dire che ogni agire secondo una regola è un'interpretazione.

Invece si dovrebbe chiamare “interpretazione” soltanto la sostituzione di un'espressione della regola a un'altra» (Wittgenstein 1953, §. 201). Ad esempio, l'espressione linguistica “dare la precedenza sia a destra che a sinistra” è un'interpretazione della regola espressa dal segnale stradale giallo a forma di rombo bordato di bianco con una diagonale nera.

Per quanto riguarda la concezione per cui una regola è la sua applicazione, Wittgenstein sostiene che «Esiste un modo di concepire una regola che non è un'interpretazione, ma che si manifesta, per ogni singolo caso di applicazione, in ciò che chiamiamo seguire una regola o contravvenire ad essa» (Wittgenstein 1953, §. 201). Il comportamento di dare la precedenza sia a sinistra, sia a destra è l'applicazione della regola espressa dal segnale stradale e, date certe circostanze, il comportamento effettivo può convenire alla regola oppure no.

E come si apprende/stabilisce la (corretta) applicazione di una regola?

Lasciami chiedere: che cosa ha da spartire l'espressione della regola – diciamo un segnale stradale – con le mie azioni? Che tipo di connessione sussiste tra le due cose? – Ebbene, forse questa: sono stato addestrato a reagire in un certo modo a questo segno, e ora reagisco così [...] in questo modo [...] ho anche messo in evidenza che uno si regola secondo le indicazioni di un segnale stradale solo quando esiste un uso stabile, un'abitudine. (Wittgenstein 1953, §. 198).

Secondo Wittgenstein convergere o contravvenire una regola significa convergere o contravvenire un comportamento paradigmatico che funge da riferimento di applicazione di una regola date certe circostanze (relazione interna di correttezza). Vale a dire che «per Wittgenstein sono le applicazioni paradigmatiche di una regola/di una parola in una nuova circostanza a fissare che cosa sia seguire una regola/usare una parola correttamente in tale circostanza» (Voltolini 1998, 101). Ma come è possibile che l'applicazione di una regola possa divenire paradigmatica? È possibile perché una certa applicazione ha un uso stabile ed è pubblica (relazione esterna di correttezza).

Ma come è possibile che un comportamento sia appreso come applicazione paradigmatica di una regola? Un modo è l'addestramento del maestro all'allievo.

«Dunque, è così che spiego che cosa voglia dire “comando” o “regola”: mediante il termine “regolarità”? — Come faccio a spiegare a qualcuno il significato di “regolare”, “omogeneo”, “eguale”? — A uno che parli soltanto il francese spiegherò queste parole mediante le corrispondenti parole francesi. Se però costui non possiede ancora questi concetti, gli insegnerò a usare le parole mediante esempi e con l'esercizio. — E nel far ciò non gli comunico nulla di meno di quanto sappia io stesso. Nel corso di questo addestramento gli mostrerò lunghezze eguali, figure eguali, colori eguali: e lui dovrà a sua volta individuarli e riprodurli, e così via. Lo avvierò, per esempio, a proseguire “in modo eguale” un motivo ornamentale, quando riceve un certo ordine. E anche a continuare certe progressioni: per esempio a proseguire così: Gli faccio vedere come si fa, e lui fa come faccio io; e influisco su di lui con espressioni di consenso, di rifiuto, di attesa, di incoraggiamento. Lo lascio fare, oppure lo trattengo, e così via» (Wittgenstein 1953, §. 208).

In sintesi, seguire una regola correttamente si apprende in modo pratico facendo qualcosa, il modo di fare è soggetto a criteri di correttezza di applicazione rispetto a un'applicazione paradigmatica. L'applicazione paradigmatica di una regola è fissata dagli esperti della comunità, ad esempio il maestro per lo scolaro, il medico per il paziente, il capo cantiere per l'operaio, ecc., e la convergenza verso il paradigma, con le parole di Marconi (1997), avviene, perlomeno in alcuni casi, per deferenza del non-esperto verso l'esperto.

A seguire è riportato un esempio in cui è mostrato come, “seguendo una regola” nel senso inteso poco sopra, sia possibile rendere conto di come si apprende un nuovo concetto (“Dare precedenza sia a sinistra, sia a destra”) o si estenda un concetto già conosciuto (“Dare precedenza”), e come sia possibile determinarne il riferimento, ovvero l'effettivo comportamento.

5.1 L'istruttore di scuola guida e l'allievo recalcitrante

5.1.1 Situazione

Consideriamo il caso in cui l'istruttore di scuola guida indica durante la guida i cartelli stradali presenti sulla carreggiata e ricorda all'allievo il comportamento appropriato alla situazione, in altre parole associa il segnale al comportamento data una certa situazione (ad esempio, "quello è un cartello che segnala dare precedenza, dato che non vengono auto né da destra né da sinistra non è richiesto fermarsi"). Inoltre, durante la guida egli interviene direttamente sui comportamenti dell'allievo sia con richiami verbali ("Bene così"; "Rallenta! Rallenta!"), sia direttamente, ad esempio azionando le pedaliera a destra dell'abitacolo (ad esempio il freno), ciò nel caso l'allievo non si comporti in modo appropriato rispetto alla situazione stradale.

A un certo punto durante una guida l'allievo vede un cartello che non ricorda di aver mai visto (rombo giallo bordato di bianco con striscia diagonale nera) e l'istruttore nomina il segnale: "strada senza diritto di precedenza". Di conseguenza, l'istruttore descrive il segnale "strada con diritto di precedenza/senza diritto di precedenza": il segnale è a forma di rombo di colore giallo con bordatura bianca e una diagonale nera oppure senza diagonale nera a seconda che la strada di percorrenza sia rispettivamente senza diritto di precedenza oppure con diritto di precedenza. Inoltre, l'istruttore spiega alcuni comportamenti da tenere in caso un automobilista percorra un tipo di strada oppure l'altro tipo, ad esempio rallentare e fermarsi a un incrocio se sopraggiunge un'auto sia da destra, che da sinistra, oppure proseguire rallentando senza fermarsi se non sopraggiungono auto; invece nel caso la strada di percorrenza abbia diritto di precedenza non occorre fermarsi agli incroci ma è sufficiente eventualmente solo rallentare senza dare precedenza ad altre auto. Ora l'allievo è in grado di fare svariate inferenze sul significato del segnale ovvero sui comportamenti da tenere nel caso in cui si incontri il segnale e ci sia una certa situazione nella sede stradale (ad esempio la presenza di altre auto provenienti da destra oppure da sinistra, oppure senza presenza di altre auto).

Comunque, più in generale, l'allievo è in grado di parlare compiutamente sul concetto DARE PRECEDENZA, ad esempio: la prece-

denza si dà a destra; la precedenza si dà a sinistra anche solo rallentando quando si incontra un cartello triangolare bordato di rosso con la punta verso il basso; la precedenza si dà ad un'automobile indipendentemente dalla sua direzione rispetto alla propria quando questa è in situazioni a rischio, ad esempio nel caso l'altra automobile impegni un incrocio e la situazione può essere rischiosa per la sicurezza stradale ed è il caso di facilitare l'uscita dall'incrocio dell'altra auto, ecc.

L'allievo guidando lungo la strada senza diritto di precedenza incontra un'altra strada di minori dimensioni che si immette da sinistra rispetto alla propria direzione di marcia. L'allievo in prossimità dell'incrocio non rallenta e sembra che continui a non considerare le auto che provengono dalla stradina situata alla sinistra della strada su cui sta transitando. L'istruttore interviene con richiami verbali quali: "ti ricordi che c'era il segnale a forma di rombo giallo con la diagonale nera? Ti ricordi cosa significa? Qual è il comportamento appropriato? L'allievo recalcitrante sembra non rallentare in quanto si potrebbe dire applica *semplicemente* la regola che "chi viene da destra ha la precedenza", e magari – a scopo illustrativo – è rinforzato dal fatto che la strada che si immette da sinistra è di minori dimensioni, senza cogliere i suggerimenti dell'istruttore. A questo punto, l'istruttore poco prima dell'incrocio aziona la pedaliera del freno a destra dell'abitacolo per indirizzare l'allievo verso un comportamento appropriato alla situazione attuale: "c'è un'auto che proviene da una strada con diritto di precedenza, rallenta e in caso fermati". Il comportamento appropriato sarebbe stato differente in differenti circostanze, ad esempio se dalla stradina non fosse sopraggiunta un'altra automobile, ovvero senza auto proveniente dalla stradina l'allievo avrebbe potuto transitare senza modificare la velocità di percorrenza.

5.1.2 Analisi

L'allievo conosce il concetto *prototipico* di DARE PRECEDENZA, ovvero è in grado di rappresentare *alcuni* elementi che appartengono alla categoria "dare precedenza". Ad esempio, egli conosce alcuni tratti tipici dell'item (che qui corrispondono ad alcuni comportamenti prescritti dal concetto; inferibili dal concetto) che rappresenta la categoria "dare precedenza": 'dare la precedenza a un'auto che viene da destra'; 'dare la precedenza a sinistra quando si incontra sulla carreg-

giata un cartello triangolare bordato di rosso a punta in giù'; 'dare la precedenza a un'auto quando è impegnata in una situazione rischiosa'.

L'allievo vede un segnale mai visto prima (rombo giallo bordato di bianco con diagonale nera).

L'istruttore nomina il segnale: "strada senza diritto di precedenza".

L'allievo ha un concetto prototipico di DARE PRECEDENZA, cioè una rappresentazione dalla quale egli inferisce che deve dare la precedenza ad altre auto date certe circostanze.

L'allievo non rallenta per dare la precedenza a un'auto che viene da sinistra e percorre una strada di minori dimensioni rispetto a quella di percorrenza dell'allievo (nuova circostanza).

L'istruttore lo richiama verbalmente (dimensione esterna della regola e della correttezza della sua applicazione).

L'allievo recalcitrante non sembra adeguare il proprio comportamento (moderare la velocità ed eventualmente fermarsi) in prossimità dell'incrocio.

L'istruttore interviene sul comportamento dell'allievo, frenando con la pedaliera a destra nell'abitacolo dell'auto che è predisposta per la scuola guida (dimensione interna della regola e della correttezza della sua applicazione).

L'allievo richiamato verbalmente e poi 'guidato' in pratica dall'istruttore per mezzo delle pedaliera realizza, compie un'istanza prototipica (nel senso richiamato poco sopra: un comportamento) del concetto DARE PRECEDENZA, che associa al segnale: rombo giallo bordato di bianco con diagonale nera e all'espressione: "strada senza diritto di precedenza".

In questo modo, egli estende il concetto di DARE PRECEDENZA assimilando nella categoria "dare precedenza" un altro tratto tipico oltre a quelli già inclusi, ovvero 'dare precedenza a sinistra e a destra'.

In sintesi, il segnale a forma di rombo con diagonale nera visto per la prima volta viene classificato come "dare precedenza sia a destra, sia a sinistra", in questo modo si estende la categoria "dare precedenza".

L'estensione della categoria implica un nuovo comportamento da tenere, che è il riferimento dell'estensione. Il riferimento è determinato in modo pratico fra spiegazioni e azioni incarnate guidate. In questo modo l'allievo connette il concetto e il riferimento.

Conclusioni

Nell'articolo abbiamo analizzato il rapporto tra competenza linguistica, prassi, estensione di una categoria o di un concetto e determinazione del riferimento dell'estensione di un concetto, ovvero cerchiamo di rispondere alle seguenti domande: come è possibile che un oggetto/istanza vista per la prima volta estenda un concetto o una categoria? E, come è possibile determinare il riferimento di un concetto che rappresenta un comportamento? Ovvero come è possibile attribuire un comportamento a una categoria?

Rispetto alla prima domanda abbiamo visto che il segnale a forma di rombo giallo bordato di bianco mai visto prima dall'allievo è spiegato tramite il linguaggio dall'istruttore all'allievo. In questo caso possiamo parlare di competenza inferenziale dell'istruttore, ovvero l'istruttore spiega il comportamento da tenere in casi in cui si incontra il cartello date differenti circostanze in strada. A questo punto l'allievo ha visto il cartello (percezione) e ha ascoltato le spiegazioni circa il significato del segnale e del comportamento da tenere al punto in cui potrebbe parlarne ad altri allievi (apprendimento di competenza inferenziale), ovvero potrebbe spiegare cosa significa il segnale a forma di rombo con diagonale nera: "dare precedenza sia a destra, sia a sinistra" e come comportarsi in occasione del segnale: rallentare quando l'auto è in prossimità di un incrocio e dare precedenza sia destra, sia a sinistra nel caso sopraggiungano automobili. Ora l'allievo conosce il concetto di DARE PRECEDENZA SIA A DESTRA, SIA A SINISTRA e ha associato l'oggetto/istanza al concetto. Di fatto, l'allievo è in grado di estendere il concetto che già conosce di DARE PRECEDENZA, aggiungendo ai tratti tipici di DARE PRECEDENZA quelli di DARE PRECEDENZA SIA A DESTRA, SIA A SINISTRA. In conclusione, l'allievo aggiungendo un nuovo tratto tipico al concetto di DARE PRECEDENZA ovvero 'si dà precedenza sia a destra, sia a sinistra', estende il concetto di DARE PRECEDENZA.

Rispetto alla seconda domanda, ovvero come è possibile attribuire un comportamento a una categoria? La risposta risiede sul piano dell'*embodiment*, vale a dire che nella situazione in cui l'allievo riconosce il segnale a forma di rombo, ovvero è in grado di individuare una relazione fra la dimensione concettuale e quella percettiva (perché

ha esteso la categoria degli item che rientrano sotto il concetto DARE PRECEDENZA), ma non è in grado di tenere un certo comportamento, date certe circostanze in strada, allora l'istruttore "agisce insieme a", ovvero interviene in parte sulla guida dell'auto utilizzando le pedaliere a destra nell'abitacolo, facendo così 'guida' l'allievo nel comportamento appropriato alla circostanze (dimensione *embodied*). Di fatto, l'allievo seguendo il comportamento di guida dell'istruttore realizza in pratica la relazione fra il concetto espresso dal segnale con rombo giallo e diagonale nera DARE PRECEDENZA SIA A DESTRA, SIA A SINISTRA con l'effettivo comportamento date certe circostanze, acquisendo competenza referenziale circa l'estensione del concetto DARE PRECEDENZA (apprendimento di competenza referenziale).

In sintesi, abbiamo mostrato come l'apprendimento linguistico dell'estensione di una categoria o di un concetto (competenza inferenziale) e la determinazione del suo riferimento (competenza referenziale) si basino su processi di categorizzazione *prototype-based* ed *embodied* propri della prassi di "seguire una regola" à la Wittgenstein.

Bibliografia

- Barsalou, L.W., (2005) *Situated Conceptualization*. In Cohen, H., e Lefebvre, C. (Eds.), *Handbook of categorization in cognitive science*. Amsterdam, Elsevier Science, pp. 619-650.
- Borghi, A. M. (2006) *Vita artificiale e comportamento: simulazioni su categorizzazione e azione*. «Sistemi Intelligenti», 18(1):125-132.
- Carey, S. (1985) *Conceptual Change in Childhood*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Carey, S. (2009) *The Origin of Concepts*, Oxford, Oxford University Press.
- Carnap, R (1952) *Meaning postulates*. «Philosophical studies», 3: 65-73.
- Clancey W.J. (1997) *Situated Cognition: On Human Knowledge and Computer Representations*. Cambridge, University press.
- Clark, A. (1997) *Being There. Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Cordeschi, R., Frixione M. (2011) *Rappresentare i concetti: filosofia, psicologia e modelli computazionali*. «Sistemi Intelligenti», 23(1) 25-40.
- Cruciani, M. (2018) *Explicit Communication: An Interest and Belief-based Model*. «Linguistic and Philosophical Investigations», 17: 50-70.

- Cruciani, M. (2017) *Il ruolo della conoscenza fattuale nella determinazione del significato. Negoziazione e contratti*, Roma, Aracne.
- Eco, U. (1997) *Kant e l'ornitorinco*. Bombiani: Milano.
- Fodor, J. (1998) *Concepts: Where Cognitive Science Went Wrong*, New York, Oxford University Press.
- Fodor, J., Lepore, E. (1996) *The red herring and the pet fish: why concepts still can't be prototypes*, «Cognition», 58 (2): 253-270.
- Frixione M. (2007), Do concepts exist? A naturalistic point of view. In Penco, C., Beaney, M., Vignolo, M. (a cura di), *Explaining the Mental: Naturalist and Non-Naturalist Approaches to Mental Acts and Processes*, Cambridge, UK, Cambridge Scholars Publishing.
- Gagliardi, F. (2009) *La categorizzazione tra psicologia cognitiva e machine learning: perché è necessario un approccio interdisciplinare*. «Sistemi Intelligenti», 21(3): 489-501.
- Gagliardi, F. (2014) *La naturalizzazione dei concetti: aspetti computazionali e cognitivi*. «Sistemi Intelligenti», 26(2): 283-295.
- Gagliardi, F. (2016) *La concettualizzazione dell'antimateria tra permeabilità cognitiva, categorizzazione embodied e theory-based*. «Sistemi Intelligenti», 28(1): 105-124.
- Gopnik, A., Meltzoff, A. (1997). *Words, Thoughts, and Theories*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Greco, A., Carrea, E. (2012) *Discriminabilità, composizionalità e fondamento dei simboli*. «Sistemi Intelligenti», 24(2): 259-276.
- Harnad, S. (2005) *To Cognize is to Categorize: Cognition is Categorization*, in Cohen, H., Lefebvre, C. (a cura di), *Handbook of Categorization in Cognitive Science*. Oxford, UK, Elsevier Science Ltd. pp. 19-43.
- Houde, O. (1998) *Categorization*, in Houde, O., Kayser, D., Koenig, O., Proust, J., Rastier, F. (a cura di), *Vocabulaire de sciences cognitives*. Paris, F, Presses Universitaires de France. (Tr. it. Houde, O. et al. 2000), *Dizionario di scienze cognitive. Neuroscienze, psicologia, intelligenza artificiale, linguistica, filosofia*. Roma, Editori Riuniti.
- Keil, F. (1989) *Concepts, Kinds, and Cognitive Development*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Kirsh, D., Maglio, P. (1994) *On Distinguishing Epistemic from Pragmatic Action*. «Cognitive Science», 18(4):513-549.
- Kruschkea, J.K. (2001) *Categorization and Similarity Models*, in Smelser, N.J., Baltes, P.B. (a cura di), *International Encyclopedia of the Social &*

- Behavioral Sciences*, Oxford, UK, Pergamon Press, pp. 1532-1535.
- Lakoff, G., Johnson, M. (1999) *Philosophy in the Flesh. The embodied mind and its challenge to western thought*. New York, Harper Collins.
- Machery, E. (2009) *Doing Without Concepts*, New York, Oxford University Press.
- Marconi, D. (1997) *Lexical competence*. Cambridge (MA), MIT Press.
- Marconi, D., R. Manenti, E. Catricalà, P.A. Della Rosa, S. Siri, and S.F. Cappa, (2013), The Neural Substrates of Inferential and Referential Semantic Processing. «*Cortex*», 49: 2055–2066.
- Margolis, E., Laurence, S. (1999) *Concepts: Core Readings*, Cambridge, MA, MIT Press
- Margolis, E., Laurence, S. (2011) *Concepts*. In E. N. Zalta (ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (<https://plato.stanford.edu/archives/fall2011/entries/concepts/>).
- Medin, D.L. (1989) *Concepts and conceptual structure*. «*American Psychologist*», 44(12):1469-1481.
- Medin, D.L., Aguilar, C. (1999) *Categorization*, in Wilson, R.A., Keil, F. (a cura di), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (MITECS), Cambridge, MA, The MIT Press, pp. 104-106.
- Medin, D.L., Schaffer, M.M. (1978) *Context theory of classification learning*. «*Psychological Review*», 85(3): 207-238.
- Millikan, R. (2000) *On Clear and Confused Ideas*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Murphy, G.L. (2002) *The big book of concepts*. Cambridge, MA, The MIT Press.
- Murphy, G.L., Medin, D.L. (1985) *The role of theories in conceptual coherence*. «*Psychological Review*», 92(3): 289-316.
- Poirer, P., Hardy-Vallée, B., DePasquale, J.-F., (2005) *Embodied Categorization*. In Cohen, H., & Lefebvre, C. (eds.), *Handbook of categorization in cognitive science*. Amsterdam, Elsevier Science.
- Rosch, E. (1975) *Cognitive Representations of Semantic Categories*. «*Journal of Experimental Psychology*», 104(3): 192-233.
- Rosch, E. (1978) *Principles of Categorization*, in E. Rosch & B. B. Lloyd (eds.), *Cognition and Categorization*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 27–48.
- Rosch, E., Mervis, C. (1975) *Family Resemblances: Studies in the Internal Structure of Categories*, «*Cognitive Psychology*», 7: 573–605.

- Sperber, D., Wilson, D. (1986/95) *Relevance: Communication and Cognition*. Oxford, Blackwell. Seconda edizione 1995.
- Tamburrini G. (2002) *I matematici e le macchine intelligenti. Spiegazione e unificazione nella scienza cognitiva*. Milano: Bruno Mondadori Editore.
- Thagard, P. (2005) *Mind: Introduction to cognitive science*. Cambridge, MA, The MIT Press, (2nd edn.).
- Tomaszewski Farias, S., G. Harrington, C. Broomand, Seyal, M. (2005), *Differences in Functional MR Imaging Activation Patterns Associated with Confrontation Naming and Responsive Naming*. «*American Journal of Neuroradiology*» 26: 2492–2499.
- Sperber, D., Wilson, D. (1986) *Relevance Theory: Communication and Cognition*. Oxford: Blackwell.
- Voltolini, A. (1998) *Guida alle Ricerche filosofiche di Wittgenstein*. Laterza: Roma-Bari.
- Weiskopf, D. (2009) *The Plurality of Concepts*. «*Synthese*», 169: 145–173.
- Wittgenstein, L. (1953) *Philosophische Untersuchungen*. Oxford: Blackwell. Trad. it. *Ricerche filosofiche*. Torino: Einaudi, 1995.

Un modello cognitivo-computazionale basato sulla tipicità per la classificazione del comfort vibro-acustico nei velivoli a propulsione ad elica dell'aviazione civile

Francesco Gagliardi

Independent Scholar (ORCID: 0000-0002-4270-1636)

Angela Brindisi

Antonio Concilio

CIRA, Centro Italiano Ricerche Aerospaziali SCpA, Capua (CE)

Introduzione

Lo studio e la comprensione dei processi di percezione del *comfort* da parte dei passeggeri di un aereo commerciale coinvolge tanto aspetti di studio più tradizionali come la psicofisica, la vibroacustica e la psicoacustica (Borges, Caznok 2005; Jacobson *et al.* 1978; Vecchio *et al.* 1999) che quelli più interdisciplinari legati alla *aviation psychology* (e.g. Tsang, Vidulich 2002) alla scienza cognitiva e al *hot-tought* (FAA 2011, cap.14; Thagard 2006).

Nell'ambito dell'ingegneria aeronautica questi aspetti maggiormente legati alla scienza cognitiva, pur avendo una solida origine comune nel settore dell'*aviation psychology*, sono oggi più specificamente riconosciuti e differenziati, tanto da essere noti come i cosiddetti "*human factors*" (FAA 2011, Cap.14) che devono essere tenuti in conto anche nelle fasi più squisitamente tecniche della progettazione aeronautica.

In questo lavoro consideriamo il problema del comfort vibro-acustico (Ahmadpour, 2014; Brindisi, Concilio 2008; Brindisi, Gagliardi 2016; D'Ischia, Brindisi 2005; Vink 2011) da parte dei passeggeri di un velivolo regionale di tipo commerciale; consideriamo uno dei dataset di dati sperimentali vibro-acustici e psicometrici ottenuti nell'ambito del progetto europeo IDEAPACI (*IDEntification of an Aircraft Passenger Comfort Index*), in particolare prendiamo in considerazione quello relativo ai passeggeri dei vettori a propulsione ad elica.

Lo scopo è di realizzare un modello cognitivo-computazionale dei processi percettivi del comfort dei passeggeri di questa classe di velivoli, detto *virtual passenger*, che sia di ausilio nelle fasi di progetto aeronautico dei nuovi vettori civili (cfr. Paonessa, d'Ischia, Repole, Brindisi 2005; Sorrentino, Concilio, Cenedese 1999).

Nel seguito introduciamo il problema della valutazione del comfort e la procedura sperimentale seguita per la sua valutazione; quindi introduciamo i modelli computazionali della categorizzazione basata sulla tipicità che sono stati applicati sul dataset considerato e poi presentiamo i risultati delle simulazioni eseguite con le relative conclusioni.

1. Il problema della valutazione del comfort

Il *comfort* è una condizione di agio e comodità che un individuo prova quando è posto in un determinato ambiente o sottoposto a determinati stimoli. Il *comfort* è determinato dall'ambiente, ma essendo una percezione dell'individuo è condizionato da innumerevoli fattori personali che agiscono in quel momento sul soggetto, come ad esempio lo stato di salute, l'attitudine psicologica, le aspettative, lo stress etc. (Ahmadpour 2014; Vink 2011). Il *comfort* di un determinato ambiente, caratterizzato ad esempio, da una data temperatura, umidità, un dato rumore o spazio sufficiente per stare seduto o muoversi con agio, è in ultima analisi una esperienza soggettiva, poiché riferita ad una valutazione personale dell'individuo che in quel momento si trova in quella determinata condizione.

Studi di valutazione del *comfort* hanno interesse in campo industriale, come ad esempio in campo aeronautico, dove la progettazione dei velivoli che prende in considerazione il benessere del

viaggiatore o dell'equipaggio ha un vantaggio competitivo e sulla sicurezza del volo.

Il *comfort* interno di un velivolo attualmente viene valutato sia per i passeggeri che per piloti ed assistenti di volo, per i quali ha una valenza in più: il fattore umano (stato mentale, emozionale e fisico) influisce sulla sicurezza, (FAA 2011). Studi multidisciplinari che partono dalla psicologia aeronautica (Tsang, Vidulich, 2002) e che comprendono contributi dalla scienza cognitiva, l'ingegneria, la progettazione industriale, la statistica, l'antropometria, la medicina e la fisiologia, si occupano dell'interazione fra il personale di bordo e l'ambiente del velivolo.

I primi studi di *comfort* interno ai velivoli e dedicati ai passeggeri vennero effettuati negli anni '80 e focalizzati essenzialmente su quello che si riteneva essere la prima fonte di "scomodità", il rumore, e sul cercare di abbattere la sua causa principale, ovvero, le vibrazioni generate dai motori e trasmesse all'interno del velivolo attraverso la struttura (Jacobson *et al.* 1978). Successivamente si cercò di capire come il campo acustico interno influenzasse effettivamente il *comfort*: si valutarono i parametri caratteristici del rumore e le risposte soggettive dei passeggeri (Vecchio *et al.* 1999). L'Unione Europea ha finanziato attraverso i suoi programmi quadro, diversi progetti, quali IDEA PACI, HEACE e FACE, allo scopo di migliorare le conoscenze su gli aspetti psicologici e soggettivi del *comfort* interno di velivoli da trasporto civile, sia per i passeggeri che per l'equipaggio.

Uno degli obiettivi è definire un *comfort* ambientale che includa oltre al rumore e vibrazione anche altri parametri come ad esempio temperatura, umidità relativa, pressione o inquinanti, allo scopo di modellare più accuratamente i processi di valutazione del *comfort* e le sue cause (Brindisi, Concilio 2008; Brindisi, Gagliardi 2016; Sorrentino *et al.* 1999). D'Ischia e Brindisi (2005) si sono inoltre occupati degli effetti fisiologici sul personale di bordo dell'ambiente acustico.

2. La procedura sperimentale per la valutazione del comfort

Uno dei requisiti preliminari nell'ambito degli scopi di questo lavoro e più in generale dell'intero progetto IDEAPACI (*ID*entification of an

Aircraft Passenger Comfort Index) è la definizione di un opportuno indice numerico che rappresenti in maniera sintetica la sensazione di comfort percepito da un passeggero.

Tale indice scalare (*CI - Comfort Index*) è stato ottenuto da una elaborazione statistica dei giudizi espressi da 117 persone comuni (ovvero uditori non esperti) rispondenti a dei questionari riguardanti la condizione personale ed il *comfort* effettivamente percepito all'interno di un velivolo regionale in presenza del suo campo vibro-acustico (Quehl 2001, 57 e seg.; Sorrentino 2003). Il *CI* rappresenta quindi in modo sintetico la percezione del comfort del passeggero sottoposto alle sollecitazioni ambientali tipiche del velivolo quali il rumore e la vibrazione.

Le attività sperimentali sono state condotte in simulatori di cabina dedicati che sono stati realizzati usando segmenti reali di fusoliera, in modo da ottenere un adeguato database composto da sollecitazioni ambientali e relative risposte dei passeggeri.

In generale il *CI* risulta dipendere principalmente dalla posizione all'interno della cabina e dalle condizioni di volo (che influenzano sia il rumore che le vibrazioni all'interno dell'aereo) nonché da tutti quegli altri fattori che possono influenzare il campo vibro-acustico interno al velivolo, dalle manovre di volo al funzionamento dell'aria condizionata.

Durante ciascuna sessione di misura per una data condizione di volo sono stati ripetuti più test cambiando la posizione dei passeggeri all'interno della cabina in modo che il *CI* ottenuto dipenda quanto più possibile dalle specifiche condizioni vibro-acustiche piuttosto che dallo stato del singolo passeggero; il valore di *CI* è quindi una misura del comfort percepito da un passeggero medio sottoposto a particolari condizioni vibro-acustiche.

3. Modelli computazionali della categorizzazione basati sulla tipicità

La categorizzazione è una funzione cognitiva fondamentale nei processi di pensiero della mente umana. Categorizzare vuol dire assegnare un percelto o stimolo ad una classe. Nell'ambito delle scienze cognitive sono state proposte varie teorie su come la mente umana ca-

tegorizzi la realtà fisica e sociale (Medin 1989; Murphy 2002; Thagard 2005). Le teorie che prendiamo in considerazione in questo lavoro sono la teoria dei prototipi e la teoria degli esemplari.

Secondo la *Teoria dei Prototipi* (Rosch 1975; Rosch, Mervis 1975) i concetti sono prototipi che rappresentano le caratteristiche tipiche degli oggetti di una categoria piuttosto che le condizioni necessarie e sufficienti previste dalla teoria classica. Secondo la teoria dei prototipi gli esseri umani tendono ad identificare una categoria di oggetti e a ragionare a proposito dei propri membri, facendo riferimento ad un oggetto preciso tipico della famiglia.

Un punto di vista differente sui concetti consiste nel considerarli come collezione di esempi memorizzati. Questa teoria nota come teoria degli esemplari, è stata proposta per la prima volta da Medin e Schaffer (1978). Essa rigetta l'idea, comune alla teoria classica e a quella dei prototipi, che le persone abbiano un qualche tipo di rappresentazione capace di descrivere l'intera categoria.

Possiamo ritenere la teoria dei prototipi e quella degli esemplari, se prese singolarmente, come incomplete e insoddisfacenti. G. Murphy (2002, 4) ha evidenziato come sia necessario cercare nuovi modi di pensare il problema della categorizzazione, piuttosto che perseguire la diatriba prototipi contro esemplari, prospettando quindi la necessità di un approccio più "inclusivo". Questo approccio può consistere nell'elaborazione di nuove teorie che sussumano quelle già esistenti, ovvero le contengano come casi limite o casi particolari. Infatti, quello che, al di là delle singole teorie, non si presta a critiche è l'esistenza della tipicità vista come fenomeno presente nei processi di categorizzazione (v. "*Typicality as phenomenon*" in Murphy 2002, 28). Questo "fenomeno" non può essere pienamente spiegato con nessuna delle teorie fino ad oggi sviluppate.

Un aspetto comune tra la teoria dei prototipi e quella degli esemplari è il ritenere la categoria rappresentata da istanze della classe, che in un caso sono astratte dall'osservazione (prototipi) e nell'altro sono istanze precedentemente osservate (esemplari).

Nell'ambito dell'apprendimento automatico (*machine learning*) (Duda, Hart, Stork 2000; Witten, Frank 2005), e in particolare nel problema della classificazione automatica, una delle metodologie di apprendimento nota in letteratura è l'apprendimento basato su istanze

(*instance based learning*)¹ (Aha, *et al.* 1991; Cover, Hart 1967; Gagliardi 2011; Nieddu, Patrizi 2000) nel quale le classi, apprese dal sistema di classificazione automatica, vengono rappresentate da istanze, più o meno astratte, della classe.

In questo ambito troviamo classificatori basati su prototipi, come il Nearest Prototype Classifier (NPC) (Bezdek, *et al.* 1998), quelli basati sugli esemplari come il Nearest Neighbor Classifier (NNC) (Aha, *et al.* 1991; Cover, Hart 1967) e classificatori ibridi (Nieddu, Patrizi 2000) come il PEL-C (Prototype Exemplar Learning - Classifier) (Gagliardi 2008; 2012) che realizza un modello cognitivamente plausibile della categorizzazione basata sulla tipicità

4. Il Dataset

I dati raccolti relativi al campo vibro-acustico e al comfort percepito dal passeggero costituiscono il dataset utilizzato per la *training* e il successivo *testing* del modello computazionale realizzato (v. Fig 1.).

Nel velivolo è presente un campo vibro-acustico che può essere misurato a varie frequenze ottenendo uno spettro in cui l'intensità del suono e delle vibrazioni varia in funzione della frequenza. La percezione umana del comfort è condizionata da diverse caratteristiche del campo vibro-acustico (Fastl, Zwicker 2007), prima fra tutte la *loudness*, che rappresenta il livello o ampiezza del suono ed è espressa in dB, ma anche dalle variazioni temporali del campo stesso e dalle modulazioni di ampiezza.

È stata realizzata un'analisi multispettrale e multibanda del campo acustico considerando una sequenza di 9 spettri, ciascuno di durata di 5.81 ms intervallati da 17.43 ms; per ogni spettro si sono considerate le bande a 1/3 di ottava tra i 16 Hz e i 630 Hz² raggruppando le prime 8 bande (da 16Hz a 80Hz), le 3 bande da 100Hz a 160Hz, e le due bande 200Hz 250Hz rispettivamente in tre *features*, ottenendo così per ogni

1 Si noti che in letteratura il termine *instance-based learning* è usato principalmente per riferirsi ai soli metodi basati sugli esemplari (e.g. Aha, *et al.*, 1991); in questo lavoro preferiamo usare questo termine per riferirci in modo uniforme sia ai metodi basati sui prototipi che a quelli basati sugli esemplari (cfr. Gagliardi, 2011).

2 Dove non diversamente indicato, ci riferiamo ai valori centrali della banda a 1/3 di ottava.

spettro 7 *features* misurate in *dB* (Quehl 2001; Sorrentino 2003).

Oltre queste 63 *features* acustiche (7 *features* per 9 bande) si sono misurate le vibrazioni a cui è sottoposto il passeggero in accordo con lo standard ISO 2631-1:1997 considerando le vibrazioni verticali nel range 1-300Hz; in accordo a questo standard anche le vibrazioni risultano espresse in *dB*.

Il vettore delle *features* di *input* X_i è costituito quindi da 64 elementi, espressi in decibels (*dB*), di cui il primo rappresenta il livello di vibrazione, ed i rimanenti elementi rappresentano i livelli di intensità acustica.

L'indice di comfort percepito dai soggetti sperimentali è stato soggetto ad una discretizzazione dei valori in 7 classi; per evitare una distribuzione sbilanciata di dati nelle classi è stata effettuato un *equal-frequency binning* (Witten, Frank 2005, Par. 7.2) che garantisce che differenti classi presentino lo stesso numero di istanze in modo che ciascuna classe sia equamente rappresentata. Questa scelta è stata fatta in accordo con alcuni noti aspetti cognitivi per cui vi è un limite all'estensione dell'intervallo di valori in cui una persona è in grado di esprimere un giudizio assoluto, determinato dal limite alla quantità d'informazione che una persona è capace di ricevere e processare (e.g. Miller 1956). Pertanto, per valutare la qualità o meno del *comfort* possiamo considerare, in accordo al celebre lavoro di Miller, che una scala di 7 valori sia sufficiente per esprimere adeguatamente la gradazione di giudizio di un soggetto umano.

In definitiva, i dati sperimentali disponibili riguardano 772 osservazioni ovvero associazioni tra *feature-vectors* vibro-acustici e *comfort index*; ciascun vettore di *input* è composto da 64 attributi numerici misurati in *dB*, mentre l'*output* è costituito da un valore numerico intero nel range [1, 7].

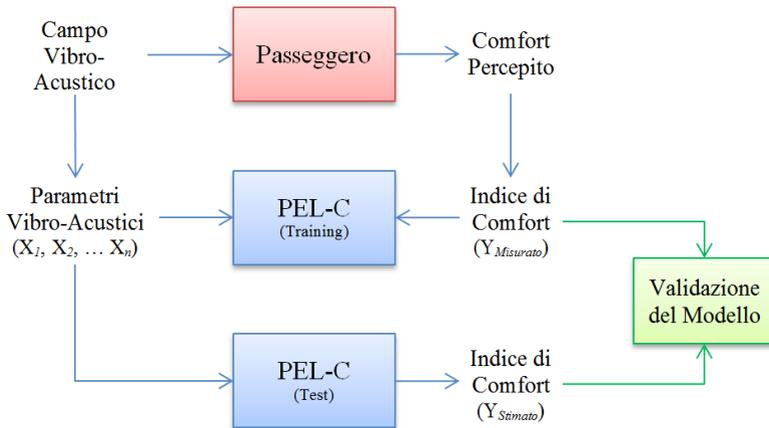


Fig. 1: Schema delle attività svolte relative alle misurazioni effettuate, al modello computazionale realizzato e alla sua validazione statistica

4.1 Risultati Sperimentali

Le performances sperimentali sono state validate usando la tecnica di *cross-validation* del *leave-one-out* (Witten, Frank 2005) con la quale l'intero *dataset* è usato per il *test* del modello computazionale poiché si considera un *pattern* di input alla volta come test e il rimanente *dataset* si usa per il training del modello; questa procedura è reiterata per ciascun *pattern* del *dataset* e si valutano poi le performances.

Il PEL-C ha ottenuto una *accuracy* sul *dataset* considerato pari al 99.48%; le performances ottenute sono state inoltre confrontate con altre due tecniche di classificazione *instances based* il Nearest Prototype Classifier (NPC) e il Nearest Neighbor Classifier (NNC) (cfr. Gagliardi 2011) per i quali si è usata la stessa procedura di *cross-validation*.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella 1; sia il PEL-C che il NNC ottengono ottime performances, il PEL-C ha inoltre un ottimo fattore di compressione, il 16.18% del *data set*, usando mediamente circa 125 istanze rispetto alle 772 dell'intero *data set* usato dal NNC.

	NPC	PEL-C	NNC
Accuracy	32.77 %	99.48 %	99.48 %
Instances	7	124.75	772
Compression	0.90 %	16.18 %	100.00 %
Precision	31.41 %	99.49 %	99.49 %
Recall	32.83 %	99.48 %	99.48 %

Tabella 1: Risultati ottenuti dai sistemi di classificazione sul dataset considerato

Conclusioni

In questo lavoro abbiamo realizzato un modello computazionale dei processi di percezione del *comfort* da parte dei passeggeri per una classe di velivoli regionali di tipo commerciale, a partire da dati sperimentali ottenuti mediante una campagna di *test* in cui sono stati considerati soggetti umani in condizioni altamente realistiche di volo.

I risultati ottenuti mostrano come i classificatori *instance-based* siano utilizzabili come modelli cognitivo-computazionali (cfr. Gagliardi 2009, 2014) dei processi di valutazione soggettiva del *comfort* da parte degli umani; questi modelli computazionali sono utilizzabili sia per approfondire la comprensione dei processi di categorizzazione della mente umana che come *tool* di supporto ad una progettazione aeronautica che tenga conto anche della percezione del comfort da parte dei passeggeri.

Bibliografia

- FAA - Federal Aviation Administration (2011) *Aviation Maintenance Technician Handbook - General*. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Airmen Testing Standards Branch, AFS-630, P.O. Box 25082, Oklahoma City, OK 73125. https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aircraft/amt_handbook/
- IDEAPACI - *IDentification of an Aircraft Passenger Comfort Index*. Funded under: FP4-BRITE/EURAM 3. Project ID: BRPR970476. http://cordis.europa.eu/project/rcn/38789_en.html

- ISO 2631-1:1997 *Mechanical vibration and shock-evaluation of human exposure to whole-body vibration*. <https://www.iso.org/standard/7612.html>
- Aha, D. W., Kibler, D., Albert, M.K. (1991), *Instance-based learning algorithms*, in «Machine Learning» 6(1), 37–66.
- Ahmadpour, N. (2014), *Aircraft passenger comfort experience. Subjective variables and links to emotional responses*. PhD thesis, Département de mathématiques et de génie industriel, École Polytechnique de Montréal. https://publications.polymtl.ca/1625/1/2014_NaseemAhmadpour.pdf
- Bezdek, J. C., Reichherzer, T. R., Lim, G. S., Attikiouzel, Y. (1998), *Multiple-prototype classifier design*, in «IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part C» 28(1), 67–79.
- Borges Caznok, Y., (2005), *Il tempo e l'armonia*, in «Mente & Cervello», 14, 60-63
- Brindisi, A., Concilio, A. (2008), *Passengers' comfort modeling inside aircraft*, in «Journal of aircraft», 45(6), 2001–2009.
- Brindisi, A., Gagliardi, F. (2016), *Un modello connessionista della valutazione del comfort dei passeggeri nei vettori dell'aviazione civile*, in Cruciani, M., Gigliotta, O., Marocco, D., Miglino, O., Moretti, S., Ponticorvo, M. Rubinacc, F. (a cura di), *Apprendimento, cognizione e tecnologia. Atti del convegno mid-term 2016 dell'Associazione Italiana di Scienze Cognitive (AISC)*, (16-18 maggio 2016, Università degli Studi di Napoli), Napoli, Edizioni Università degli Studi di Napoli *Federico II*, 2016, 55–63.
- Cover, T. M., Hart, P. E. (1967), *Nearest Pattern Classification*, in «IEEE Transaction on Information Theory» IT13(1), 21–27.
- D'Ischia, M., Brindisi, A. (2005), *Evaluation of Psycho-Physiological Response of Civil Aircraft Crewmembers: A Proposal for Modeling*, in *Proceedings of 1st International Conference–EpsMsO*, New York, NY, Pergamon. <http://www.epmsmo.gr/2005/Program/day1.htm>
- Duda R., Hart P., Stork D. (2000), *Pattern Classification, 2nd edn.*, New York, NY, John Wiley & Sons.
- Fastl, H., Zwicker, E., (2007), *Psychoacoustics. Facts and Models, 3th edn.*, Berlin, Springer Verlag.
- Gagliardi, F. (2008), *A Prototype-Exemplars Hybrid Cognitive Model of Phenomenon of Typicality in Categorization: A Case Study in Biological Classification*, in Love, B.C., McRae, K., Sloutsky, V.M. (eds.), *Proceedings of the 30th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Austin, TX, Cognitive Science Society, 2008, 1176–1181.

- Gagliardi, F. (2009), *La categorizzazione tra psicologia cognitiva e machine learning: perché è necessario un approccio interdisciplinare*, in «Sistemi Intelligenti», 21(3), 489–501.
- Gagliardi, F. (2011), *Instance-based classifiers applied to medical databases: diagnosis and knowledge extraction*, in «Artificial Intelligence in Medicine», 52(3), 123-139.
- Gagliardi, F. (2012), *Modelling Typicality in Categorization with Instance-Based Machine Learning*, in «Cognitive Systems», 7(3), 275-293.
- Gagliardi, F. (2014), *La naturalizzazione dei concetti: aspetti computazionali e cognitivi*, in «Sistemi Intelligenti». 26(2), 283-298.
- Jacobson, I. D., Kuhlthau, R. T., Richards, L. G., Conner, D. W. (1978), *Passenger Ride Quality in Transport Aircraft*, in «Journal of Aircraft», 15(11), 724–730.
- Medin, D. L. (1989), *Concepts and conceptual structure*, in «American Psychologist», 44, 1469–1481.
- Medin, D.L., Schaffer, M.M. (1978), *Context theory of classification learning*, in «Psychological Review», 85(3), 207–238.
- Miller, G., (1956), *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity Processing Information*, in «Psychological Review», 63(2), 81–97.
- Murphy, G. L. (2002), *The big book of concepts*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Nieddu L, Patrizi G. (2000), *Formal methods in pattern recognition: A review*, in «European Journal of Operational Research», 120(3), 459–495.
- Paonessa, A., d'Ischia, M., Repole, R., Brindisi, A. (2005), *Internal Noise and Spectral Characteristics: effects of Spectral Shapes on Vibro-Acoustic comfort for Jet Aircraft*, in *Proceedings of XVIII congresso Nazionale AIDAA (19-22 Settembre 2005)*, Volterra (PI), http://www2.ing.unipi.it/~dia/aidaa/aidaa2005_PD.PDF
- Quehl, J. (2001), *Comfort studies on aircraft interior sound and vibration. PhD Thesis*, Universität Oldenburg, Deutschland. <http://oops.uni-oldenburg.de/340/> <http://oops.uni-oldenburg.de/340/2/quecom01.pdf>
- Rosch, E. (1975), *Cognitive Representations of Semantic Categories*, in «Journal of Experimental Psychology», 104(3), 192–233.
- Rosch, E., Mervis, C.B. (1975), *Family resemblance: Studies in the internal structure of categories*, in «Cognitive Psychology», 7(4), 573–605.
- Sorrentino, A., Concilio, A., Cenedese, F. (1999), *Measurement of the Human Perception of Noise and Vibration Aimed to Define a General Comfort Index*,

- in *Proceedings of 25th European Rotorcraft Forum, Italian Association of Aeronautics and Astronautics, (Rome, 14–16 Sept. 1999)*.
- Sorrentino, A., (2003), *Identification of a Vibro-acoustic Comfort Index for Aircraft: the IDEA PACI Project*, in «*Acta Acustica United with Acustica*», 89(Suppl. 1), Stuttgart, D, S. Hirzel Verlag.
- Thagard, P. (2005), *Mind: Introduction to cognitive science, 2nd edn.*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Thagard, P. (2006), *Hot Thought. Mechanisms and Applications of Emotional Cognition*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Tsang, P.S., Vidulich, M.A. (2002), *Principles and Practice of Aviation Psychology*, New York, NY, CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Vecchio, A., Adams, M., Van de Pongseele, P. (1999), *The Application of Artificial Networks for Analysis of Subjective of Interior Car Noises*, in *Proceedings of 6th International Congress on Sound and Vibration (5–8 July 1999)*, Lyngby, Denmark, Technical Univ. of Denmark, 1999, 1179–1186.
- Vink, P. (2011), *Aircraft Interior Comfort and Design*, New York, NY, CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Witten, I. H., Frank, E., (2005), *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations, 2nd edn.*, San Francisco, CA, Morgan Kaufmann.

L'antropologia molecolare nello studio delle basi genetiche del linguaggio: una prospettiva futura

Francesco Gagliardi

Independent scholar (ORCID: 0000-0002-4270-1636)

Marco Miele

Independent scholar

Introduzione

Lo studio delle basi biologiche del linguaggio è un argomento ampiamente dibattuto e costituisce un interessante settore di ricerca delle scienze cognitive; Eduardo Boncinelli (Boncinelli 2003, 147) senza giri di parole presenta la situazione di questo campo di ricerca: *“Non è facile parlare delle basi biologiche del linguaggio, della sua comparsa, e della sua evoluzione perché su questo argomento se ne sono dette di tutti i colori”* (Senza pretesa di esaustività si considerino ad esempio: Berwick, Chomsky 2016; Cavalli Sforza 2007; Chomsky 2010a,b; Corballis 2008, 2017; Everaert, *et al.* 2017; Ferretti 2010; Moro 2016; Pennisi, Falzone 2010, 2015, 2016b).

Una filone di ricerca recente su questo argomento è costituito dalla antropologia molecolare (Caramelli 2009; Destro-Bisol *et al.*, 2010; Relethford 2013) che si può basare oggi sia su dati ottenuti dal sequenziamento completo del genoma umano in migliaia di soggetti umani di diverse popolazioni (e.g. *The 1000 Genomes Project Consortium* 2010, 2012, 2015), che dal sequenziamento completo di alcuni individui di umani ancestrali ottenuto da alcuni fossili umani, come ad esempio i *Neanderthal* (Prufer *et al.*, 2014), i *Denisovan* (Meyer 2012) ed anche *Ust'-Ishim* il più antico degli umani moderni (Fu, *et al.* 2014).

L'approccio dell'antropologia molecolare ha ovvi legami e parziali

sovrapposizioni con l'antropologia genetica, le neuroscienze, gli studi sui disturbi del linguaggio e con lo sviluppo neuro-cognitivo più in generale.

1 Le basi genetiche del linguaggio

I primi studi condotti sulla ricerca dei cosiddetti “geni del linguaggio” si sono focalizzati sul linguaggio parlato e hanno usato come metodologia l'individuazione di alcune mutazioni genetiche responsabili dei disturbi specifici del linguaggio (DSL); in questo modo è stato individuato il gene FOXP2 (*Forkhead box P2*)¹ come un possibile gene del linguaggio (Lai, *et al.* 2001; Marcus, Fisher 2003).

I limiti di questo approccio sono legati al fatto che DSL si verificano anche in soggetti senza mutazioni ma con semplici polimorfismi presenti tanto in zone introniche che esoniche del gene (Coglitore, *et al.* 2010).

Un altro problema di questo approccio è legato alla tipologia del gene; il FOXP2 è un gene della famiglia *forkhead* (Jackson, *et al.* 2010) responsabile della regolazione di altri geni *target*; quindi in alcuni studi sono stati proposti come possibili geni del linguaggio alcuni di questi suoi geni *target*, come ad esempio il CNTNAP2 (*Contactin-associated protein-like 2*)² (Arking, *et al.* 2008; Coglitore, *et al.* 2010; Rodenas-Cuadrado, *et al.* 2014) o altri geni (e.g. Benítez-Burraco, Boeckx 2014; Spiteri, *et al.* 2007; Vernes, *et al.* 2007).

Il CNTNAP2 è infatti coinvolto anche nei meccanismi di morfogenesi e differenziazione cellulare che conducono alla formazione della corteccia; il FOXP2 e il CNTNAP2 sono molto espressi nella corteccia presentando *pattern* alternati di arricchimento (dove il FOXP2 è *upregulated* il CNTNAP2 è *downregulated* e viceversa), inoltre il CNTNAP2 ha un particolare arricchimento proprio nell'Area del Broca³

1 Per l'accesso alle banche dati genomiche relative al FOXP2 un punto di partenza può essere dato dal sito del NCBI (*National Center for Biotechnology Information*): <https://view.ncbi.nlm.nih.gov/gene/93986>

2 Come per il FOXP2 si può ricorrere al sito del NCBI anche per il gene CNTNAP2: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/26047>

3 Si veda (Gagliardi 2017) per la rilevanza di questi aspetti relativamente al problema dell'integrazione di conoscenze neuroscientifiche e biomolecolari nella spiegazione biologica delle funzioni cognitive.

(Cooper 2006; Rodenas-Cuadrado, *et al.* 2014).

Lo studio del gene FOXP2 anche in altre specie (Berra 2012) ha mostrato che è un gene molto ben conservato, in particolare la sua versione aviaria (Webb, Zhang 2005) ha mostrato di essere un fattore di trascrizione altamente espresso durante lo sviluppo della capacità canora (Berra 2012, 293). Questi, così come altri studi, hanno posto il problema se lo sviluppo delle capacità umane del linguaggio siano una forma di adattamento o di *exaptation* (Berra 2012; Falzone 2012; Pievani, Serrelli 2011).

Gli studi sull'esistenza del linguaggio non riguardano solo il gene FOXP2 e i suoi target; altre ipotesi sull'esistenza dei geni del linguaggio sono state avanzate considerando la morfologia del cervello e la connettività neurale emersa negli *homo sapiens* quando la nostra specie si è separata dai Neanderthal e dai Denisovan (Boeckx, Benítez-Burraco 2014); gli autori di questo studio hanno proposto 9 geni come i possibili responsabili del *language ready brain*: USF1, RUNX2, DLX1, DLX2, DLX5, DLX6, BMP2, BMP7, DISP1.

Altri studi che riguardano lo sviluppo più in generale del cervello umano con una particolare attenzione alla problematica dello sviluppo del linguaggio pure meritano di essere considerati, come ad esempio (Gash, Deane 2015) in cui gli autori analizzano l'*interplay* tra l'apprendimento filogenetico (i circuiti genetici) e ontogenetico (neuroni).

2 Sequenziamento e banche dati genomiche

Le moderne tecniche di *sequencing* genetiche, come il *Next Generation Sequencing* (NGS) (Schuster 2008) consentono oggi, grazie alla parallelizzazione massiva del processo, di sequenziare interi organismi con una frazione del tempo e delle risorse necessarie con le prime tecniche disponibili. Questo ha aperto le possibilità di studiare la variabilità genetica d'interesse popolazioni sequenziando più individui e confrontandone i polimorfismi.

Dal primo sequenziamento di un solo genoma umano dello *Human Genome Project* (HGP) (*International Human Genome Sequencing Consortium*, 2001), si è poi passati allo *Human Genome Diversity Project* (HGDP) (Cavalli-Sforza 2005), che analizza le varianti genetiche di poco più di 1000 individui ma estesa solo a parti del genoma

umano (circa 650'000 *loci* genetici)⁴, e infine al più recente *The 1000 Genomes Project* (*The 1000 Genomes Project Consortium*, 2010, 2012, 2015)⁵ che raccoglie dati degli interni genomi umani di più di 2000 individui appartenenti a più di 20 diverse popolazioni prendendo in considerazione circa 70 milioni di *loci*.

Oltre queste enormi basi dati sulla variabilità genetica contemporanea, negli ultimi anni si sono resi disponibili anche alcuni interi genomi di progenitori degli umani contemporanei come i *Neanderthal*, i *Denisovan* ed anche *Ust'-Ishim* il più antico degli umani moderni datato 45'000 anni fa.

La disponibilità di questi due tipi di banche dati genomiche riguardanti sia la variabilità genetica delle popolazioni umane contemporanee, che i genomi di alcuni nostri progenitori rende possibile studiare ed analizzare l'evoluzione del genoma umano e la variabilità intra e inter-popolazione come mai prima.

3 Prospettive future della ricerca

Gli utilizzi delle banche dati genetiche illustrate prima per studiare i geni del linguaggio sono molteplici. Un primo possibile uso riguarda l'incrocio tra i risultati ottenuti da studi precedenti, come quelli sul *FOXP2*, il *CNTNAP2* o altri, con le banche dati genetiche delle popolazioni umane. Una caratteristica di molti dei precedenti studi è, infatti, l'esiguità numerica del campione considerato a causa delle finalità clinico-diagnostiche; le basi dati genetiche consentono di avere un vasto campione di riferimento per analizzare la significatività statistica dei polimorfismi ottenuti, così come di altre forme di variazione genetica.

La disponibilità inoltre dell'intero genoma umano rende possibile un'analisi di altri eventuali geni correlati con i DSL, con lo sviluppo neuro-cognitivo, con lo sviluppo anatomico-morfologico, e quindi anche del linguaggio, che singoli studi mirati su ristrette regioni genomiche non possono fare. Studi di questo tipo possono essere utili sia a una maggiore comprensione di quali siano i geni del linguaggio, sia allo sviluppo di criteri diagnostici più accurati nel trattamento delle patologie del linguaggio.

4 <http://www.hagsc.org/hgdp/>

5 <http://www.1000genomes.org/about>

Tecniche basate sulla bioinformatica (Hoban, *et al.* 2012) e lo *statistical machine learning* (Hastie, *et al.* 2009; Witten, Frank 2005) possono essere utili sia per analizzare la reale correlazione tra geni e linguaggio, sia per individuare eventuali *loci* genetici (anche in regioni oggi trascurate) altamente predittivi di disturbi del linguaggio, fino a poter arrivare allo sviluppo di *kit* diagnostici basati su *SNP-panel* (*Single Nucleotide Polymorphism-Panel*). La presenza di alcune migliaia di campioni inoltre rende possibile compiere un'analisi delle significatività statistica dei risultati ottenuti, difficilmente ottenibile usando tecniche tradizionali.

Lo studio delle varianti genetiche di questi vari *target* genomici tra le diverse popolazioni (geni, *SNPs*, esoni, etc.), sia quelli oggi noti sia quelli che individueremo nel prossimo futuro, può essere analizzata e confrontata in rapporto ai pochi ma preziosi genomi degli umani ancestrali (*Neanderthal*, *Denisovan*, *Ust'-Ishim*) nonché con altri genomi di riferimento non umani (e.g. altri primati, topi, uccelli canori).

Questo consentirà di comprendere meglio l'evoluzione delle capacità linguistiche all'interno dell'evoluzione umana e di superare il cerebrocentrismo (cfr. Pennisi, Falzone 2016a) nella "spiegazione" biologica delle facoltà cognitive umane prendendo in considerazione anche i livelli biomolecolari ed ecologici (Gagliardi 2017; cfr. Bateson 1977); inoltre non sono da escludere delle ricadute applicative in ambito clinico e diagnostico.

Concludendo, alcune delle questioni che oggi si pongono in antropologia molecolare e nello studio del linguaggio e dei suoi disturbi (DSL) potranno forse trovare una risposta nel prossimo futuro, ma sicuramente molte delle domande che resteranno aperte emergeranno proprio dalle prossime ricerche in questo campo.

Acknowledgment

Questo articolo è una versione estesa e rivisitata del lavoro presentato al 12° convegno annuale dell'Associazione Italiana di Scienze Cognitive (AISC): "*Language, Cognition and Society*", Genova, 10-12 dicembre 2015.

Bibliografia

- The 1000 Genomes Project Consortium (2010) *A map of human genome variation from population-scale sequencing*. «Nature», 467(7319):1061-1073.
- The 1000 Genomes Project Consortium (2012) *An integrated map of genetic variation from 1092 human genomes*. «Nature», 491(7422):56-65.
- The 1000 Genomes Project Consortium (2015) *A global reference for human genetic variation*. «Nature», 526(7571):68-74.
- International Human Genome Sequencing Consortium (2001) *Initial sequencing and analysis of the human genome*. «Nature», 409(6822):860-921,
- Arking, D.E., Cutler, D.J., Brune, C.W., Teslovich, T. M., West, K., Ikeda, M., Rea, A., Guy, M., Lin, S., Edwin, H., Cook, E.H., Jr., Chakravarti, A. (2008) *A Common Genetic Variant in the Neurexin Superfamily Member CNTNAP2 Increase Familial Risk of Autism*. «The American Journal of Human Genetics», 82(1):160-164.
- Bateson, G. (1977) *Verso un'ecologia della mente*. 29^a ediz. Adelphi. <https://www.adelphi.it/libro/9788845915352>
- Benítez-Burraco, A., Boeckx, C. (2014). *FOXP2, retinoic acid, and language: a promising direction*. «Frontiers in Cellular Neuroscience», 8, 387.
- Berra, I. (2012) *Alle radici del linguaggio umano: apprendimento vocale e cognizione sociale*. In: Cruciani, M., Cecconi, F. (a cura di) *Atti del Nono Convegno Annuale dell'Associazione Italiana di Scienze Cognitive (AISC)*, 3-5 dicembre 2012, ISTC-CNR, Roma, Università degli Studi di Trento Editore, Trento, pp. 292-296.
- Boeckx, C., Benítez-Burraco, A. (2014). *The shape of the human language-ready brain*. «Frontiers in Psychology», 5, 282.
- Boncinelli, E. (2003) *I presupposti biologici del linguaggio: Aspetti evolutivi*. «Lingue e linguaggio», 1/2003, pp. 147 e seg.
- Caramelli D. (2009) *Antropologia molecolare: manuale di base*. Firenze University Press.
- Cavalli Sforza L.L. (2007) *Il caso e la necessità. Ragioni e limiti della diversità genetica*. Di Renzo Editore.
- Cavalli-Sforza, L.L. (2005). *Opinion: The Human Genome Diversity Project: past, present and future*. «Nature Reviews Genetics» 6(4):333–40.
- Chomsky, N. (2010a) *Il linguaggio e la mente*. Bollati Boringhieri Editore
- Chomsky, N. (2010b) *Some simple evo devo theses: How true might they be for*

- language?* In: R.K. Larson, V. Déprez, H. Yamakido (Eds.), *The Evolution of Human Language: Biolinguistic Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 45-62.
- Coglitore, G., Tortorella, G., Impallomeni, C., Amorini G., (2010) *Il gene FOXP2 e i disturbi specifici del linguaggio*. In: Ferrari, G., Bouquet, P., Cruciani, M., Giardini, F. (a cura di) *Pratiche della Cognizione*. Atti del Settimo Convegno Annuale di Scienze Cognitive (AISC). Trento, 2-3 dicembre 2010. Università degli Studi di Trento Editore, Trento, pp. 190-194.
- Cooper, D.L. (2006) *Broca's Arrow: Evolution, Prediction, and Language in the Brain*. *The Anatomical Record Part B: The New Anatomist*, 289B(1):9-24.
- Corballis M.C. (2008) *Dalla mano alla bocca. Le origini del linguaggio*. Cortina Raffaello Editore.
- Destro-Bisol, G., Jobling, M.A., Rocha, J., Novembre, J., Richards, M.B., Mulligan, C., Batini, C, Manni, F. (2010) *Molecular anthropology in the genomic era*. «*Journal of Anthropological Sciences*», 88:93-112.
- Falzone, A., (2012) *Vincoli biologici ed etologia sociale del linguaggio: i nuovi dati sulla corteccia uditiva*. In E. Cosentino (Ed.) *Special Issue: Un conto aperto. Il neoculturalismo dopo la svolta cognitiva*. «*Rivista Italiana di Filosofia del Linguaggio*», 86-100.
- Ferretti, F. (2010) *Alle origini del linguaggio umano. Il punto di vista evoluzionistico*. Laterza Editore.
- Fu, Q., Li, H., Moorjani, P., Jay, F., (2014) *Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia*. «*Nature*», 514(7523):445-449.
- Gagliardi (2017) *La spiegazione biologica del linguaggio tra neuroscienze e biologia molecolare*. Comunicazione alla 14-ma Conferenza Annuale dell'Associazione Italiana di Scienze Cognitive (AISC2017), Bologna, 14-16, Dicembre, 2017.
- Gagliardi, F., Miele, M (2015) *Lo studio dei geni del linguaggio nelle popolazioni umane moderne e antiche: una prospettiva futura*. «*Nea Science – Giornale italiano di neuroscienze, psicologia e riabilitazione*», 2, 9, 197-202.
- Gash, D. M., Deane, A. S. (2015) *Neuron-based heredity and human evolution*. «*Frontiers in Neuroscience*», 9, 209.
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009) *The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction*. 2nd edn. New York, NY: Springer.

- Hoban, S., Bertorelle, G., Gaggiotti, O.E. (2012) *Computer simulations: tools for population and evolutionary genetics*. «Nature Review Genetics», 13(2):110-122.
- Jackson, B.C., Carpenter, C., Nebert, D.W., Vasiliou, V. (2010) *Update of human and mouse forkhead box (FOX) gene families*. «Human Genomics», 4(5):345-52.
- Lai, C.S.L., Fischer, S.E., Hurst, J.A., Vargha-Khadem, F., Monaco, A.P. (2001) *A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder*. «Nature», 413(6855):519-523.
- Marcus, G.F., Fisher, S.E. (2003) *FOXP2 in focus: what can genes tell us about speech and language?* «Trends in Cognitive Sciences», 7(6):257-262.
- Martin B.H. Everaert, Marinus A.C. Huybregts, Robert C. Berwick, Noam Chomsky, Ian Tattersall, Andrea Moro, and Johan J. Bolhuis (2017) *What is Language and How Could it Have Evolved?* «Trends in Cognitive Sciences», 21(8):569–571.
- Meyer, M., Kircher, M., Gansauge, M.T., Heng Li, H., Fernando Racimo, F., et al., (2012) *A High-Coverage Genome Sequence from an Archaic Denisovan Individual*. «Science», 338(6104):222-226.
- Michael C. Corballis (2017) *Language evolution: a changing perspective*. «Trends in Cognitive Sciences». 21(4):229–236.
- Moro, A. (2016) *Impossible Languages*, MIT Press, Cambridge, MA. <https://mitpress.mit.edu/books/impossible-languages>
- Pennisi, A., Falzone, A. (2010) *Il prezzo del linguaggio. Evoluzione ed estinzione nelle scienze cognitive*. Il Mulino Editore.
- Pennisi, A., Falzone, A. (2015) *Nuovi approcci epistemologici ad una filosofia naturalistica del linguaggio*. «Rivista Italiana di Filosofia del Linguaggio».
- Pennisi, A., Falzone, A. (2016a) *Parlanti impossibili, plausibili, reali. Prospettive biolinguistiche in filosofia del linguaggio*. In: P. Leonardi, C. Paolucci (Eds.) Special issue: Italian Society of Philosophy of Language, «Rivista Italiana di Filosofia del Linguaggio», 160-172.
- Pennisi, A., Falzone, A. (2016b) *Darwinian Biolinguistics. Theory and History of a Naturalistic Philosophy of Language and Pragmatics*. Springer International Publishing AG.
- Pievani, T., Serrelli, E. (2011) *Exaptation in Human Evolution: How to Test Adaptive vs. Exaptive Evolutionary Hypotheses*. «Journal of Anthropological Sciences», 89: 9-23.
- Prufer, K., Racimo, F., Patterson, N., Jay, F., Sankararaman, S., et al. (2014)

- The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains.* «Nature», 505(7481): 43-49.
- Relethford J.H. (2013) *Genetica delle popolazioni umane.* Casa Editrice Ambrosiana. <http://www.ceaedizioni.it/ita/scheda.asp?idlibro=865>
- Robert C. Berwick, Noam Chomsky (2016) *Why Only Us: Language and Evolution*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Rodenas-Cuadrado, P., Ho, J., Vernes, S.C. (2014) *Shining a light on CNTNAP2: complex functions to complex disorders.* «European Journal of Human Genetics», 22:171–178.
- Schuster, S.C. (2008) *Next-generation sequencing transforms today's biology.* «Nature Methods», 5(1):16–18.
- Spiteri E, Konopka G, Coppola G, Bomar J, Oldham M, Ou J, Vernes SC, Fisher SE, Ren B, Geschwind DH (2007) *Identification of the transcriptional targets of FOXP2, a gene linked to speech and language, in developing human brain.* «American Journal of Human Genetics» 81(6):1144–1157.
- Vernes SC, Spiteri E, Nicod J, Groszer M, Taylor JM, Davies KE, Geschwind DH, Fisher SE (2007) *High-throughput analysis of promoter occupancy reveals direct neural targets of FOXP2, a gene mutated in speech and language disorders.* «American Journal of Human Genetics», 81(6):1232–50.
- Webb, D.M., Zhang J. (2005) *FoxP2 in Song-Learning Birds and Vocal-Learning Mammals.* «Journal of Heredity» 96(3):212–216.
- Witten, I.H., Frank, E. (2005) *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations.* 2nd edn. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

Prototipi ed esemplari nei processi di categorizzazione: un possibile metodo d'indagine sperimentale sul gradiente di tipicità

Francesco Gagliardi

Independent scholar (ORCID: 0000-0002-4270-1636)

Stefania Moretti

Alberto Greco

Università di Genova

1. Il problema della categorizzazione dal punto di vista della psicologia cognitiva e del *machine learning*

Nell'ambito della comprensione dei processi cognitivi di classificazione sono state proposte diverse teorie sulla natura delle categorie (si veda Medin 1989; Murphy 2002; Thagard 2005). Due delle teorie più considerate in tale ambito sono la teoria dei prototipi (Rosch 1973; 1975; 1978) e quella degli esemplari (Brooks 1978; Medin, Schaffer 1978).

In accordo con la teoria dei prototipi, le persone tenderebbero a identificare una categoria e a ragionare sui suoi membri facendo riferimento al caso considerato più tipico, cioè più rappresentativo, di quella categoria. Stando invece alla teoria degli esemplari, una categoria sarebbe rappresentata da ogni suo caso particolare osservato e conservato in memoria.

Entrambe le teorie hanno avuto il merito di superare i limiti e l'inadeguatezza sperimentale dell'approccio classico allo studio della categorizzazione (e.g. Bruner, Goodnow, Austin 1956; Wilson 1957), secondo cui le categorie sarebbero rappresentate mentalmente da de-

finizioni di caratteristiche singolarmente necessarie e congiuntamente sufficienti; tuttavia, prese singolarmente, le due teorie non sono in grado di rendere conto in modo soddisfacente del complesso fenomeno della categorizzazione (Murphy 2002, 4), ed hanno dato vita ad una infruttuosa e sterile diatriba che ha prodotto numerosi lavori in cui si cerca di discriminare sperimentalmente quale tra le due teorie sia corretta.

Questi lavori sono un tentativo di realizzare un *experimentum crucis* ovvero un esperimento in cui si contrappongono due teorie diverse al fine di determinare definitivamente quale sia l'unica teoria corretta. Questo filone di ricerca si presta a forti critiche metodologiche (e.g. Gagliardi 2009) sia perché in generale gli esperimenti cruciali sono impossibili o quasi da realizzare perfino nelle “scienze esatte” come la fisica, sia perché, come evidenziato da Robert Merton (Merton 1949, 1973) nel caso delle scienze sociali, molte teorie sviluppate sono delle *middle range theory*, ovvero teorie la cui portata esplicativa è limitata.

L'incompletezza di queste due teorie (e.g. Murphy 2002, 4) costituisce un chiaro problema non solo per la psicologia cognitiva ma anche per l'Intelligenza Artificiale (e.g. Russell, Norvig 2009), un campo storicamente interessato alla questione della rappresentazione della conoscenza (e.g. Russell, Norvig 2009, Cap. 12), e in particolare per il suo settore dell'apprendimento automatico (*machine-learning*) (Duda, Hart, Stork 2000; Langley 1986; Michie, Spiegelhalter, Taylor 1994; Witten, Frank 2005).

Tra le diverse famiglie di sistemi di classificazione automatica sviluppati in questo ambito esistono quelli che usano il cosiddetto *instance-based learning*¹ (Aha, Kibler, Albert 1991; Bezdek, Reichherzer, Lim, Attikiouzel, 1998; Cover, Hart 1967), una metodologia di apprendimento attraverso cui le classi vengono rappresentate dalle loro istanze; questi classificatori possono basarsi su prototipi o su esemplari.

I primi, tra cui il Nearest Prototype Classifier (NPC) e il Nearest Multiple-Prototype Classifier (NMPC) (Bezdek, *et al.* 1998), sono in grado di astrarre da un determinato *training set* (insieme degli stimoli di cui sono note le classi di appartenenza) una o più istanze rappre-

¹ Si noti che buona parte della letteratura utilizza il termine *instance-based learning* per designare solo i metodi basati sugli esemplari (e.g. Aha, *et al.*, 1991); in questo lavoro preferiamo usare questo termine per racchiudere in modo uniforme sia i metodi basati sui prototipi che quelli basati sugli esemplari (cfr. Gagliardi, 2011).

sentative, i prototipi, che sono calcolati come baricentro (centroide o medioide) dell'insieme delle osservazioni della classe considerata.

In questo processo di astrazione, la presenza di rumore o di istanze atipiche della classe influisce minimamente o per niente sul calcolo del baricentro. Per questo motivo le classificazioni ottenute da questo tipo di sistemi possono considerarsi statisticamente robuste e poco sensibili alla presenza di *outliers*.

Al contrario, i classificatori basati sugli esemplari, come il Nearest Neighbour Classifier (NNC), ottengono classificazioni estremamente sensibili sia al rumore che alle atipicità perché si basano esclusivamente sulla memorizzazione dei singoli casi senza discriminazioni, e cioè non attuano nessun tipo di astrazione o elaborazione ma utilizzano come istanze rappresentative l'intero insieme delle osservazioni delle classi date.

La differenza tra i due tipi di classificatori risiede, quindi, nel fatto che i sistemi basati sui prototipi soddisfano massimamente il requisito della robustezza, mentre quelli basati su esemplari, il requisito della sensibilità (Briscoe, Feldman 2011; Gagliardi 2008, 2009, 2011).

Tuttavia, la mancanza di un compromesso tra questi due requisiti contrastanti costituisce un problema, ad esempio per la statistica computazionale, poiché un sistema classificatore efficace (sia artificiale che naturale) deve soddisfare entrambi i requisiti² (Gagliardi 2009, 2011; Geman, Bienenstock, Doursat 1992).

Questo problema, così come è stato formalizzato nell'ambito del *machine-learning*, permette di mostrare l'infondatezza della diatriba che da diversi decenni si sta consumando in psicologia cognitiva tra le due teorie dei prototipi e degli esemplari (Briscoe, Feldman 2011; Gagliardi 2009).

Infatti, considerando che le rappresentazioni inferite dai due diversi tipi di sistemi classificatori possono essere facilmente collegate, rispettivamente, alle rappresentazioni teorizzate dai due approcci alla categorizzazione dei prototipi e degli esemplari, risulta evidente come un tentativo di risoluzione del problema dovrebbe risiedere non nel sostenere la correttezza di una delle due teorie a discapito dell'altra, ma nel pensare un approccio in grado di includerle.

² Questo problema è noto come il bias-variance dilemma (Geman, Bienenstock, Doursat, 1992)

2. Il “fenomeno” della tipicità e i classificatori ibridi

Tra le maggiori critiche che sono state rivolte alla teoria classica della categorizzazione, troviamo quella degli effetti di tipicità, ampiamente supportata da evidenze sperimentali (Barsalou 1987; Murphy 2002; Posner, Keele 1968, 1970; Rips 1975; Rosch 1975; Rosch, Simpson, Miller 1976).

Queste ricerche hanno fatto luce su un fenomeno pervasivo nei processi di categorizzazione, sia di classificazione che di produzione, per cui i membri di una classe non sono rappresentati tutti allo stesso modo ma ognuno di essi è ritenuto più o meno rappresentativo, e quindi più o meno tipico. La tipicità infatti è un “fenomeno graduato”, nel quale gli item possono variare dall’essere estremamente tipici (vicini al prototipo), moderatamente tipici (abbastanza vicini), atipici (lontani). Attualmente, in psicologia cognitiva, non esiste una teoria in grado di spiegare completamente l’evidenza sperimentale riguardo il fenomeno della tipicità.

Nell’ambito del machine-learning, invece, sono stati sviluppati dei classificatori ibridi capaci di realizzare un efficace trade-off statistico tra robustezza e sensibilità. Ne sono un esempio il T.R.A.C.E. (Total Recognition by Adaptive Classification Experiments) (Nieddu, Patrizi 2000) e il PEL-C (Prototype-Exemplar Learning Classifier) (Gagliardi 2008, 2011). Questi sistemi sono in grado di attuare sia processi di astrazione che di selezione in modo tale da ottenere rappresentazioni di classi le cui istanze possono variare all’interno di un insieme che va dai prototipi (massima astrazione) agli esemplari precedentemente osservati nel *training set* (astrazione nulla).

Tra i due classificatori, il PEL-C risulta particolarmente interessante per comprendere il “fenomeno” della tipicità poiché apprende categorie costruendo rappresentazioni composte da una combinazione di istanze proto-tipiche ed esemplari a-tipici (Gagliardi, 2008; 2012).

Alla luce di queste osservazioni è possibile proporre questo tipo di sistemi artificiali classificatori ibridi come modelli computazionali del fenomeno della tipicità nella categorizzazione, in grado di generalizzare entrambe le teorie dei prototipi e degli esemplari, riproducendole come casi limite.

Affinchè questi sistemi possano essere considerati modelli realistici del funzionamento dei processi di categorizzazione umana, e

non meramente mimetici (Cordeschi 2002, Cap. 7; Gärdenfors 2000; Pylyshyn 1984), la psicologia cognitiva ha il compito di corroborare sperimentalmente (cfr. Popper 1970) la plausibilità cognitiva di queste rappresentazioni ibride.

3. Un possibile metodo di indagine sperimentale sul gradiente di tipicità

In questo paragrafo proponiamo un design sperimentale attraverso cui è possibile valutare il grado di tipicità delle istanze rappresentative inferite dai soggetti sperimentali su un determinato *dataset*.

Le indagini condotte in psicologia cognitiva sulla categorizzazione utilizzano generalmente paradigmi di ricezione (Johansen, Palmeri 2002; Smith, Medin 1981; Smith, Patalano, Jonides 1998; per un overview si veda: Murphy 2002), che prevedono una fase di apprendimento (*training* su un *set* di esempi appartenenti a determinate classi) e un successivo compito di classificazione con stimoli di trasferimento, in cui si richiede di valutare l'appartenenza o meno di esempi (nuovi o precedentemente osservati) alla categoria appresa.

Il tipo di rappresentazione inferita dai soggetti sperimentali a cui è stato somministrato il *training set* viene analizzata confrontando gli esempi scelti nel *test* di trasferimento con gli esempi osservati durante il *training*; in base alla somiglianza o meno tra le scelte del *test* e gli stimoli del *training* lo sperimentatore deduce determinati processi categoriali. Questo tipo di analisi è divenuta una procedura standard, tuttavia non scevra di critiche (Ross, Murphy 1999; sulle problematiche derivanti dalla costruzione “ad hoc” degli stimoli di trasferimento, si veda anche: Donkin, *et al.* 2014; Johansen, Palmeri 2002; Rips, Collins 1993).

Tra i vari limiti messi in luce dalla letteratura, risulta critica l'impossibilità di distinguere, attraverso questa procedura, tra due diversi processi di categorizzazione, quello di acquisizione (rappresentazione) e quello di uso (classificazione) dell'informazione (Moretti, Greco 2016).

In questo tipo di paradigma sperimentale, infatti, il tipo di rappresentazioni costruite a partire dai casi osservati può essere esclusivamente ipotizzato sulla base delle strategie di classificazione messe in atto nella fase di *test* con gli stimoli di trasferimento, mentre le strategie di acquisizione non sono “direttamente” analizzabili.

Nel campo dell'apprendimento automatico, le due fasi di acquisizione e uso delle rappresentazioni delle classi (*concepts description*) (Witten, Frank 2005, 42) corrispondono a due distinti algoritmi, quello di apprendimento e quello di classificazione (cfr. Gagliardi 2014). Nell'ambito dell'*instance-based learning*, il primo usa il *training set* per costruire un insieme di istanze rappresentative; il secondo assegna una classe a ogni nuova osservazione sulla base di un criterio di similitudine con le istanze rappresentative inferite nella fase precedente. Le due fasi sono, quindi, analizzabili separatamente.

Al fine di indagare in modo accurato il tipo di rappresentazioni inferibili da un dato *training set* di esempi, riteniamo opportuno utilizzare un paradigma sperimentale in cui il compito di classificazione viene sostituito da un compito di produzione attraverso la somministrazione dell'Active Feature Composition Task (AFC) (Greco, Moretti 2017) (v. Figura 1).

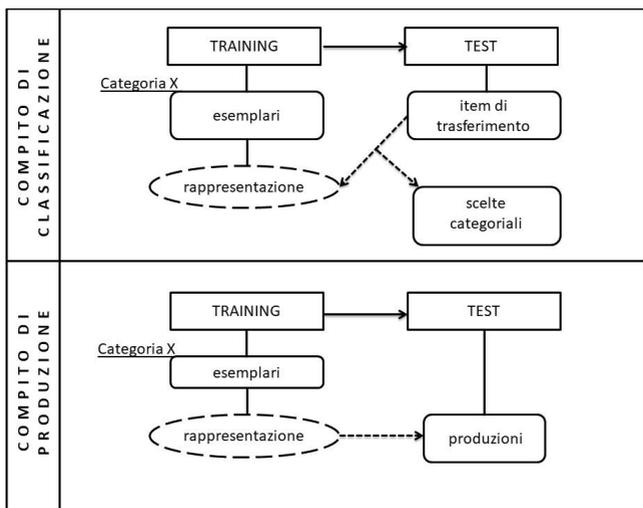


Figura 1. Differenze tra compito di classificazione (standard) e compito di produzione (Active Feature Composition Task): nel primo compito, la rappresentazione di una categoria X, creata a partire dagli esemplari mostrati nel training, viene confrontata con le rappresentazioni di ciascun item di trasferimento per stabilire la loro appartenenza alla categoria X; nel secondo compito, la rappresentazione della categoria X, creata a partire dagli esemplari del training, viene usata per produrre esempi che si ritengono appartenenti alla categoria X

In questo compito, ai partecipanti, alla fine di ogni sessione di *training*, viene richiesto di selezionare singole caratteristiche e combinarle insieme per comporre l'esempio completo che si ritiene appartenente a una determinata classe.

A partire dagli esempi creati a conclusione di ogni fase di *training* è possibile valutare quanto questi siano più o meno tipici rispetto al tipo di classe rappresentata e quanto siano stati inferiti come rappresentativi della classe attraverso un processo di astrazione o di selezione. Nel primo caso si può valutare la differenza rispetto al centroide della classe o sottoclasse rappresentata ovvero quanto l'esempio costruito dal soggetto sperimentale sia simile al centroide usando una metrica; nel secondo caso si può valutare se l'esempio costruito dal soggetto sperimentale è presente o meno nello *stimulus set*.

Lo scopo è di indagare come vari la tipologia degli esempi costruiti dai soggetti, come rappresentativi delle classi, al variare delle caratteristiche del problema di categorizzazione; in particolare vanno considerate sia le caratteristiche topologiche delle categorie (e.g. la separabilità lineare) che il tipo di istanze mostrate per una stessa categoria (composizione degli item del *training set* e loro tipicità-atipicità).

Nel caso di due categorie linearmente separabili una rappresentazione interamente basata su un prototipo per classe è *sufficiente* per rappresentare correttamente le due classi indipendentemente dal tipo di istanze presenti nello *stimulus set*.

Nel caso di due categorie non linearmente separabili è invece sempre necessaria una rappresentazione che utilizzi più di una istanza rappresentativa per classe.

Nelle Figura 2 e 3, e nella Tabella 1 mostriamo come esempio i risultati ottenuti dal PEL-C sul *dataset* Iris (Fischer 1936; Lichman 2013).

Si può notare come nel caso della categoria 'Iris setosa', che è linearmente separabile dalle altre due, il classificatore abbia appreso una sola istanza rappresentativa dell'intera classe; mentre per le altre due che non sono linearmente separabili risulta necessario inferire più istanze rappresentative che presentano un gradiente di tipicità (v. Figura 3) fino ad arrivare ad una istanza atipica della classe 'Iris virginica'.

Prototipi ed esemplari nei processi di categorizzazione: un possibile metodo d'indagine sperimentale sul gradiente di tipicità

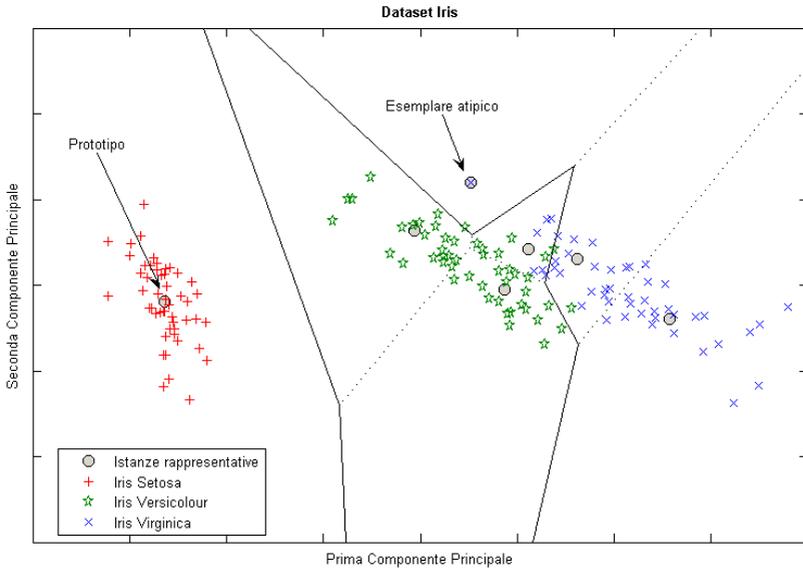


Figura 2. Proiezione delle istanze rappresentative dell'intero dataset sulle prime due componenti ottenute con l'analisi delle componenti principali; la linea continua e quella tratteggiata sono rispettivamente i confini delle classi e della sottoclassi determinate dalle istanze rappresentative

Istanza Rappresentativa	Classe	Cardinalità	Percentuale relativa	Note
1	Iris Setosa	50	100%	← Prototipo puro
2	Iris Versicolor	27	52.94%	
3		19	37.25%	
4		5	9.80%	
5	Iris Virginica	27	55.10%	
6		21	42.86%	
7		1	2.04%	

Tabella 1. Istanze rappresentative ottenute dal PEL-C sul dataset Iris; per ognuna delle sette istanze rappresentative è indicata la classe che rappresenta e in che percentuale

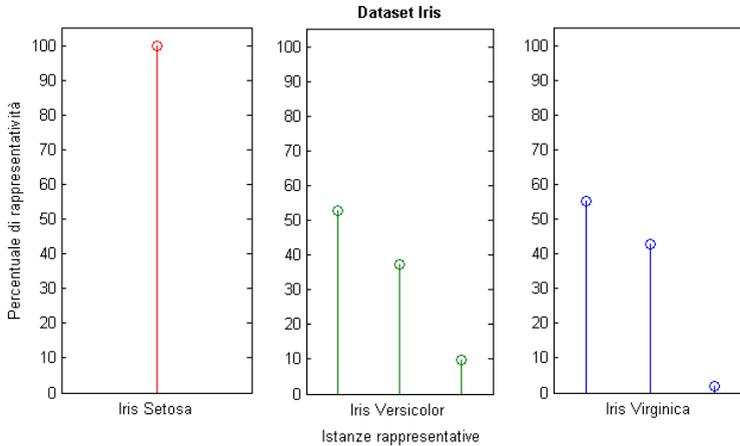


Figura 3. Gradiente della tipicità delle istanze rappresentative inferite dal PEL-C per il dataset Iris (cfr. Tabella 1)

Usando il design sperimentale dell'Active Feature Composition Task (v. sopra) sarà possibile valutare la tipologia delle istanze rappresentative inferite dai soggetti sperimentali e confrontarle con i risultati ottenibili dai diversi classificatori *instance based* proposti in letteratura.

4. Conclusioni

Il fenomeno della categorizzazione presenta, in una prospettiva computazionalista (cfr. Cordeschi, Frixione 2007), lo stesso tipo di problematiche sia se si prendono in considerazione i sistemi naturali come le menti umane, sia se si considerano i sistemi artificiali di *machine learning*.

I limiti delle attuali teorie sulla categorizzazione, sviluppate sia in psicologia cognitiva sia nell'ambito dell'intelligenza artificiale, sono, almeno in parte, dovute all'uso di metodologie mono-disciplinari (cfr. Gagliardi 2009); al contrario, data la natura interdisciplinare del problema della rappresentazione della conoscenza (cfr. Cordeschi 2003; Cordeschi, Frixione 2011) appare sempre più necessario un approccio

innovativo e interdisciplinare che includa diverse discipline appartenenti alle scienze cognitive.

In questo lavoro abbiamo proposto un nuovo design sperimentale per studiare il fenomeno della tipicità nei processi di categorizzazione che si basa sull'integrazione di conoscenze appartenenti a diverse discipline come la psicologia e l'intelligenza artificiale.

Lo scopo dell'approccio interdisciplinare proposto in questo lavoro è sia quello di contribuire alla comprensione e formalizzazione dei processi cognitivi umani di categorizzazione che di sviluppare sistemi di classificazione automatica più performanti per quanto riguarda l'estrazione di conoscenza cognitivamente plausibile.

Bibliografia

- Aha D.W., Kibler D., Albert M.K. (1991), *Instance-based learning algorithms*, in «Machine Learning», 6(1), 37–66.
- Barsalou L.W. (1987), *The instability of graded structure: Implications for the nature of concepts*, in U. Neisser (ed.), *Emory symposia in cognition, Concepts and Conceptual Development: Ecological and Intellectual Factors in Categorization*. New York, Cambridge University Press 1987, 101-140.
- Bezdek J.C., Reichherzer T.R., Lim G.S., Attikiouzel Y. (1998), *Multiple-prototype classifier design*, in «IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part C» 28(1), 67–79.
- Briscoe E., Feldman J. (2011), *Conceptual complexity and the bias/variance tradeoff*, «Cognition», 118(1), 2–16.
- Brooks L.R. (1978), *Nonanalytic concept formation and memory for instances*, in Rosch E., Lloyd B.B. (eds.), *Cognition and Categorization*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates 1978, 169–211.
- Bruner J.S., Goodnow J.J., Austin G.A. (1956), *A Study of Thinking*, New York, NY, John Wiley & Sons.
- Cordeschi R. (2002), *The Discovery of the Artificial. Behavior, Mind and Machines Before and Beyond Cybernetics*, Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Cordeschi R. (2003), *Vecchi problemi filosofici per la nuova Intelligenza Artificiale*, in «Networks. Rivista di Filosofia dell'Intelligenza Artificiale e Scienze Cognitive», 1, 1–23.

- Cordeschi R., Frixione M. (2007), *Computationalism under attack*, in M. Marraffa, M. De Caro e F. Ferretti (eds.), *Cartographies of the Mind: Philosophy and Psychology in Intersection*, Berlin-Heidelberg, Springer 2007, 37–49.
- Cordeschi R., Frixione M. (2011), *Rappresentare i concetti: filosofia, psicologia e modelli computazionali*, in «Sistemi Intelligenti», 23(1), 25–40.
- Cover T.M., Hart P.E. (1967), *Nearest Pattern Classification*, in «IEEE Transaction on Information Theory», IT 13(1), 21–27.
- Donkin C., Newell B.R., Kalish M., Dunn J.C., Nosofsky R.M. (2014), *Identifying strategy use in category learning tasks: A case for more diagnostic data and models*, in «Journal of Experimental Psychology: Learning», 41(4), 933–948.
- Duda R., Hart P., Stork D. (2000), *Pattern Classification, 2nd edn.*, New York, NY, John Wiley & Sons.
- Fischer R.A. (1936), *The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems*, in «Annals of Eugenics», 7(2), 179–188.
- Gagliardi F. (2008), *A Prototype-Exemplars Hybrid Cognitive Model of Phenomenon of Typicality in Categorization: A Case Study in Biological Classification*, in Love B.C., McRae K., Sloutsky V.M. (eds.), *Proceedings of the 30th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Austin, TX, Cognitive Science Society 2008, 1176–1181.
- Gagliardi F. (2009), *La categorizzazione tra psicologia cognitiva e machine learning: perché è necessario un approccio interdisciplinare*, in «Sistemi Intelligenti». XXI(3), 489–501.
- Gagliardi F. (2011), *Instance-based classifiers applied to medical databases: diagnosis and knowledge extraction*, in «Artificial Intelligence in Medicine», 52(3), 123–139.
- Gagliardi F. (2012), *Modelling Typicality in Categorization with Instance-Based Machine Learning*, in «Cognitive Systems», 7(3), 275–293.
- Gagliardi F. (2014), *La naturalizzazione dei concetti: aspetti computazionali e cognitivi*, in «Sistemi Intelligenti», Anno XXVI, Numero 2, 283–298.
- Gärdenfors P. (2000), *Conceptual Spaces: the Geometry of Thought*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Geman S., Bienenstock E., Doursat R. (1992), *Neural Networks and the Bias/Variance Dilemma*, in «Neural Computation», 4(1), 1–58.
- Greco A., Moretti S. (2017), *Use of evidence in a categorization task: analytic and holistic processing modes*, in «Cognitive Processing», 1–16.

- Johansen M.K., Palmeri T.J. (2002), *Are there representational shifts during category learning?*, in «Cognitive Psychology», 45(4), 482–553.
- Langley P. (1986), *Editorial: On Machine Learning*, in «Machine Learning», 1(1), 5–10.
- Lichman M. (2013), *UCI Machine-Learning Repository*, University of California, School of Information and Computer Science, Irvine, CA, <http://archive.ics.uci.edu/ml>
- Medin D.L. (1989), *Concepts and conceptual structure*, in «American Psychologist», 44(12), 1469–1481.
- Medin D.L., Schaffer, M.M. (1978), *Context theory of classification learning*, in «Psychological Review», 85, 207–238.
- Merton R.K. (1949), *Social Theory and Social Structure*, New York, NY, The Free Press, (revised edition in 1968).
- Merton R.K. (1973), *Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago, IL, University of Chicago Press.
- Michie D., Spiegelhalter D.J., Taylor C.C. (eds.) (1994), *Machine Learning, Neural and Statistical Classification*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.
- Moretti S., Greco A. (2016), *Costruire esempi per scoprire le rappresentazioni: un nuovo metodo d'indagine sulla categorizzazione*, in Cruciani M., Gigliotta O., Marocco D., Miglino O., Moretti S., Ponticorvo M., Rubinacci F. (a cura di), *Apprendimento, cognizione e tecnologia. Atti del convegno mid-term 2016 dell'Associazione Italiana di Scienze Cognitive (AISC)*, (16-18 maggio 2016, Università degli Studi di Napoli), Napoli, Edizioni Università degli Studi di Napoli *Federico II* 2016, 142–149.
- Murphy G.L. (2002), *The big book of concepts*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- Nieddu L., Patrizi G. (2000), *Formal methods in pattern recognition: A review*, in «European Journal of Operational Research» 120(3), 459–495.
- Popper K.R. (1970), *Logica della scoperta scientifica*, Torino, Einaudi.
- Posner M.I., Keele S.W. (1968), *On the genesis of abstract ideas*, in «Journal of Experimental Psychology», 77, 353–363.
- Posner M.I., Keele S.W. (1970), *Retention of abstract ideas*, in «Journal of Experimental Psychology», 83, 304–308.
- Pylyshyn Z.W. (1984), *Computation and Cognition: Toward a Foundation for Cognitive Science*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Rips L.J. (1975), *Inductive judgments about natural categories*, in «Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior», 14, 665–681.

- Rips L.J., Collins A. (1993), *Categories and resemblance*. in «Journal of Experimental Psychology: General» 122(4), 468–486
- Rosch E. (1973), *Natural categories*, in «Cognitive Psychology», 4,328–350.
- Rosch E. (1975), *Cognitive representations of semantic categories*, in «Journal of Experimental Psychology: General», 104,192–233.
- Rosch E. (1978), *Principles of categorization*, in Rosch E., Lloyd B. (eds.), *Cognition and Categorization*, Hillsdale, NJ, Lawrence Elbaum Associates 1978, 9–31
- Rosch E., Simpson C., Miller R.S. (1976), *Structural bases of typicality effects*, in «Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance», 2, 491–502.
- Ross B.H., Murphy G.L. (1999), *Food for thought: Cross-classification and category organization in a complex real-world domain*, in «Cognitive Psychology» 38(4), 495–553.
- Russell S.J., Norvig P. (2009), *Artificial Intelligence. A Modern Approach*, 3rd edn., Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.
- Smith E.E., Medin D.L. (1981), *Categories and Concepts*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Smith E.E., Patalano A.L., Jonides J. (1998), *Alternative strategies of categorization*, in «Cognition» 65, 167–196.
- Thagard P. (2005), *Mind: Introduction to cognitive science*, 2nd edn., Cambridge, MA, The MIT Press.
- Wilson T.R. (1957), *Book Reviews: A Study of Thinking, by Jerome S. Bruner, Jacqueline J. Goodnow, and George A. Austin*, in «Educational and Psychological Measurement», 17(1), 157–160.
- Witten I.H., Frank E. (2005), *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementation*, 2nd edn., San Francisco, CA, Morgan Kaufmann.

Artigiano o designer? Conoscenza, pratica e semiologia¹

Giusy Gallo
Università della Calabria

L'uomo è biologicamente
programmato per poter sfuggire
alla necessità biologica
L.J. Prieto (1991)

1. Artigiano o designer?

Durante le giornate dedicate al Salone del Mobile, la Galleria d'Arte Moderna di Milano ha ospitato “Doppia Firma”², mostra evento che ha visto interagire tra loro quindici artigiani italiani con altrettanti influenti designer provenienti da tutta Europa. L'intento degli organizzatori consisteva nel generare uno scambio di esperienze tra figure professionali dell'alto artigianato del *Made in Italy* e del mondo creativo del design³ europeo. L'evento è esempio di un rinnovato interesse verso la creazione di oggetti e le pratiche ad essa connessa da parte di diversi attori sociali che riconoscono la rilevanza della dinamica tra dimensione progettuale, tecnologica e oggettuale. Tuttavia, la mostra evento suggerisce idee molto distanti tra loro di artigianato e di design. Da un lato, l'artigianato è pratica manuale, una pratica *embodied*, dall'altro il design è progettazione e, in una prima accezione interna alle Scienze Cognitive, *problem solving* (Simon 1969). Se è vero che le Scienze Cognitive ci offrono gli strumenti per pensare il

1 Desidero ringraziare Marco Carapezza, Pietro Perconti e Giuseppe Lo Dico per la discussione e i commenti di cui ho tenuto conto durante la stesura finale dell'articolo.

2 Un rimando all'evento Doppia Firma: <http://www.fondazionecologni.it/it/eventi/ar/doppia-firma-2017>.

3 Per una visione generale del significato e dello sviluppo del design (anche in Italia), si consiglia Bassi (2014).

design, la produzione, l'uso e la diffusione di artefatti, i processi coinvolti nella creazione di un nuovo oggetto (Bagnara, Marti, Pozzi 2015; Conte 2003; Norman 1988, 2013; Rizzo 2000), ritengo che anche le scienze del linguaggio e in particolare la semiologia possano dare un contributo utile a chiarire la natura delle pratiche dell'artigianato e del design, relativamente al modo in cui i processi non codificati coinvolti nella creazione di un oggetto definiscono un sapere tacito.

In questo breve articolo, a partire dalle complesse attività performati dall'artigiano e dal designer, mi propongo di dare una possibile indicazione circa la relazione tra conoscenza tacita e semiologia e filosofia del linguaggio, in una prospettiva secondo la quale queste ultime due discipline riconoscono la nozione di pratica come uno dei luoghi teorici che le caratterizzano. Altrimenti detto, si tratta di considerare la relazione tra epistemologia e semiologia e, in particolar modo, di mettere in luce il contributo interpretativo che l'epistemologia della conoscenza tacita fornisce a discipline che hanno come oggetto il linguaggio e le lingue.

Sono necessarie due precisazioni. La prima riguarda l'accezione di filosofia del linguaggio e di semiologia a cui mi riferisco. In questo testo intendo con filosofia del linguaggio⁴ una filosofia delle lingue che è lo «studio delle pratiche linguistiche e delle strutture astratte che in esse si realizzano» (Formigari 2007, 21). Invece, la semiologia è la «*scienza che studia la vita dei segni nel quadro della vita sociale*» (Saussure 1922, 33), così come la definisce Saussure prefigurando una teoria delle istituzioni sociali che si compie successivamente nella semiotica e nella filosofia della prassi di Luis J. Prieto. Le accezioni di filosofia delle lingue e, in special modo, di semiologia si rifanno a un concetto di pratica che rimanda al suo legame inscindibile con la conoscenza (Prieto 1975).

La seconda precisazione è relativa alla nozione di oggettualità. Sebbene le creazioni in questione durante l'esposizione alla Galleria

4 Ovviamente non si afferma l'esistenza di una sola filosofia del linguaggio, posizione che equivarrebbe a sostenere la possibilità di una sola prospettiva sul linguaggio e sulle lingue ma che, ai fini del mio argomento, se ne considera una soltanto. A proposito dei diversi modi di intendere un fatto così complesso come il linguaggio e sulle diverse prospettive che possono essere adottate per cercare di definirne alcuni aspetti, rimando al recente volume *Filosofie del Linguaggio. Storie, autori, concetti*, a cura di Felice Cimatti e Francesca Piazza, Roma, Carocci, 2016.

d'Arte Moderna siano opere d'arte, la produzione di oggetti generati dall'intreccio di artigianato e di design riguarda anche gli oggetti d'uso domestico e gli artefatti in generale.

Riprendendo il percorso indicato, il punto di partenza consiste nell'assumere che i due elementi comuni ai domini del designer e dell'artigiano sono l'oggettualità e la progettualità. Sul primo punto, si afferma che tanto l'artigiano quanto il designer opera sull'oggettualità: inventa, crea, modifica oggetti. Per far sì che queste operazioni si concretizzino, si intravede la necessità di un sostegno cognitivo che riguarda la natura progettuale, non solo nella sua dimensione teorica ma anche nella dimensione pratica, entrambe sollecitate per il soddisfacimento di un bisogno o per rispondere a una richiesta ben precisa. Il quadro degli elementi caratterizzanti la pratica dell'artigiano e del designer è connesso a un insieme di conoscenze trasmissibili ma non codificate che trova una compiuta prospettiva epistemologica nella teoria della conoscenza tacita e una più chiara sistemazione nella semiologia di Prieto attraverso la sua nozione di pratica.

2. Il talento tacito dell'artigiano

Dalla costruzione di primi strumenti rudimentali, al lavoro nelle botteghe medioevali e negli studi rinascimentali, fino ai piccoli centri manifatturieri dei distretti del *Made in Italy*, il mestiere dell'artigiano è attenzione, coordinazione oculo-manuale, dialogo con il committente e intuizione dei suoi desideri per la realizzazione di un oggetto unico e fortemente personalizzato. Richard Sennett nel suo *L'uomo artigiano* (2010) rintraccia le pratiche di lavoro dell'artigiano non solo in attività manuali ma anche nel mondo tecnologico dei programmatori di software *open source* e, in generale, nelle professioni moderne. Tuttavia, anche se queste ultime professioni sono inserite in una prospettiva individualistica, l'attività di un artigiano è sociale e, ancora di più collettiva. Le pratiche di lavoro messe in atto da un artigiano sono inserite in un tessuto di attività cognitive *embodied* intrinsecamente legate alla trasmissione della conoscenza. La condivisione del sapere avviene attraverso l'apprendimento e la sottomissione a una autorità, a quella che una volta era la figura del maestro e che oggi potrebbe essere intesa, almeno per alcune figure professionali, come la comu-

nità di riferimento per un dato settore economico. L'apprendimento dell'artigiano avviene per mezzo dell'imitazione di gesti, di movimenti, di posture del corpo e di ripetizioni. L'artigiano apprendista segue il maestro in una pratica che può essere descritta verbalmente ma che per essere trasmessa si regge su regole dell'arte, ossia regole che non sono istruzioni o prescrizioni ma «indizi, gesti e intuizioni che egli [NdA il maestro] aveva raccolto e coordinato in tutto quell'unico che è un'opera» (Sennett 2010, 81). Il frutto della imitazione combinata alla ripetizione è «una questione di abitudini, quei mille piccoli gesti che si sommano fino a formare una pratica» (ivi) o altrimenti detto fino ad acquisire, nella stratificazione dell'esperienza, la coordinazione del corpo che si dispiega nel talento e in un oggetto ben realizzato. Il dominio del talento, ascrivibile al soggettivo, sembra sovrapporsi a un sapere tacito che viene trasmesso attraverso la pratica ma – secondo Sennett – in qualsiasi momento, può essere sottoposto al giudizio critico attraverso il linguaggio verbale, il quale, dunque, funge da correttivo.

L'artigiano, allora, immagina e progetta l'oggettualità, pianifica una serie di operazioni che il suo corpo deve compiere per portare a termine la realizzazione di un oggetto (anche immateriale, se pensiamo a un software). Tuttavia, è necessaria la motivazione, ossia un impegno che consente di rendere personale ma non soggettiva la conoscenza acquisita. Dunque, proprio come sostiene Sennett, quello che viene definito talento o una predisposizione alla manualità, o ancora quella abilità che Michael Polanyi, ne *La conoscenza personale* (1990), chiama 'la dote dell'intenditore', non è l'unico fattore caratterizzante la maestria dell'artigiano che, invece, è sempre inscritta in una comunità di maestri, di pari e di potenziali committenti.

3. L'attitudine a pianificare il futuro del designer

Nell'accezione connessa ai concetti di pianificazione e di *problem solving*, il design riguarda molti oggetti materiali e immateriali di uso comune e, dunque, non riveste di un aspetto fuori dall'ordinario e lontano dalla nostra quotidianità. Il design ha una dimensione *embodied* e sociale allo stesso tempo. Il design è incarnato nel senso che dipende da un'attività fisica e motoria (Overbeeke 2007) dell'individuo senza

che questa sia confinata in una chiusura solipsistica giacché viene attuata costantemente in relazione a una comunità di riferimento e le singole realizzazioni sono poste a paragone con altri oggetti già esistenti e creati da altri designers.

Qual è la peculiarità dell'attività del designer? Il lavoro del designer è di provare a «soddisfare l'esigenza innata dell'uomo a trasformare la realtà esercitando l'arte del possibile [...] il designer studia una materia non reale, ma realisticamente realizzabile» (Celaschi 2016, 19). Si tratta di riuscire a indovinare e realizzare soluzioni, le quali molto spesso non richiedono una iperspecializzazione ma una prospettiva interdisciplinare. Questo sguardo ampio sulla contemporaneità consente ai designer di essere considerati come coloro che tendono ad orientare l'innovazione (Bassi 2014).

Il cuore dell'attività del designer rimane la pianificazione, un saper fare che deve essere insegnato. Infatti, l'aspirante designer è iniziato all'«attitudine a progettare» (Celaschi 2016, 83) quindi egli viene inserito in situazioni complesse a cui deve trovare una soluzione che soddisfi gli attori sociali coinvolti. L'apprendimento, quindi, come nel caso dell'artigianato, è rilevante ai fini del discorso sul fare del designer. È in questa relazione di apprendimento, anche imitativo talvolta, che il futuro designer deve interiorizzare un modo di osservare, di immaginare e di creare relazioni che gli consentano di anticipare il futuro. Come sottolinea Jon Kolko (2011), la formazione del designer ha una dimensione che richiama il fare dell'artigiano, senza che questa sia focalizzata esclusivamente sull'insegnamento degli elementi di base come il colore, la forma e la *texture*. Infatti, ciò che manca agli aspiranti designer è l'inclinazione a cogliere gli elementi taciti e innati del fare, gli aspetti di una pratica che è esempio di cognizione incarnata. Questo modo di intendere l'insegnamento del design esprime quell'attitudine a progettare a cui ho appena fatto riferimento.

Allora, esistono due dimensioni del design che si definiscono reciprocamente. Da un lato, il design è una pratica basata sull'individuo e sulla creatività che egli è in grado di esprimere nel concepimento di un progetto. Dall'altro, il discorso creativo è legato all'apprendimento e alla trasmissione di un sapere che non è formalizzabile (Bassi 2014; Kolko 2011; Celaschi 2016) e, dunque, fuoriesce dal dominio del soggettivo. Ma la relazione tra maestro e aspirante designer non è la sola

a giustificare il carattere collettivo di questa pratica. Infatti, ogni designer lavora in un *team*, beneficiando della relazione con i suoi pari ma anche con figure che possiedono competenze diverse, come accade nei *team work* di importanti aziende multinazionali. Sia laddove l'apprendimento è la ragione stessa della relazione, che nel caso di un lavoro collaborativo e di revisione critica, la trasmissione della conoscenza è il punto cruciale da indagare.

4. Convergenze semiotiche

Il modo in cui fino a qui ho provato a definire il design e l'artigianato suggerisce la stretta relazione tra loro: possono essere l'uno la prosecuzione dell'altro e, in qualche caso, sono coincidenti.

L'artigianato e il design sono modi di cui l'uomo si serve per rispondere a diverse esigenze modificando la realtà – quindi modificando oggetti, incluso il suo corpo. Secondo una stessa direttrice di interessi, come sottolineano Bonfantini, Bramati e Zingale (2007) proprio occupandosi di questioni di design, la semiotica «si occupa di un'attività interpretativa» che è anche «l'attività che regola ogni processo progettuale, ogni concezione di oggetti e ambienti, di modelli sociali e politici, di idea sul proprio e l'altrui destino» (ibid., 7). Ciascuno di questi oggetti di uso comune inserito in un contesto culturale è portatore di significato e come tale si espone a uno sguardo semiotico (Beyaert-Geslin 2012), che mi limito solo ad accennare per ragioni di spazio e coerenza del testo.

Ritornano, dunque, il rimando all'oggettualità, al futuro e alla pratica, come il caso della semiotica del cibo che, solo a un primo sguardo, non presenta i caratteri di design e artigianato. «L'animale sociale per eccellenza ha specializzato, si sa, alcune parti del proprio corpo – la bocca, l'orecchio – per articolare suoni che esprimano significati, e ne ha fatto il suo principale sistema di segni: la lingua. E ha prodotto una moltitudine di differenti dispositivi di senso [...] dando vita a oggetti e tecnologie, abiti e ornamenti, opere d'arte e rituali, dimore e città, paesaggi e territori [...] tutte cose che hanno avuto la responsabilità di si-

gnificare altro da sé, sono diventati segni [...] fra questi appunto il cibo» (Marrone 2017, 19-20).

Come altre produzioni umane, anche il cibo, manipolato prima di diventare alimento, è un prodotto dell'artigianato e del design, soprattutto poiché soggetto a una esposizione mediatica che, mettendo in ombra il gusto, ne esalta colori, forme e combinazioni. Oltre a ciò, il ricettario, tipologia testuale legata al cibo, è condizione della trasmissione di un sapere definito da gesti e indizi che produce senso: «le ricette da cucina sono trascrizioni di saperi orali, istituzionalizzazioni riduttive di tecniche molto diverse. [...] Che cos'è un testo culinario? Potremmo dire che si tratta di qualsiasi cosa, evento o situazione legato all'alimentazione, alla gastronomia, alla tavola che, a determinate condizioni formali, produce del senso umano e sociale, lo fa circolare, lo traduce in altro senso» (ibid., 28-29).

Nella pratica del cucinare, la ricetta è un sapere formalizzato che rende istituzionale un saper fare pratico mediante una serie di istruzioni e descrizioni di operazioni. Ma bisogna porre attenzione al pericolo di un latente riduzionismo del sapere a una procedura che mancherebbe della trasmissione di un sapere che coinvolge il corpo e che non è completamente formalizzabile.

5. La conoscenza di artigiani e designers

La trasmissione della conoscenza è l'aspetto che più di ogni altro è stato richiamato a proposito dell'attività dell'artigianato e del design con il riferimento a un tipo di conoscenza non esplicita, e non formalizzata. Sotto il profilo dell'epistemologia del Novecento, la conoscenza è oggettiva e codificata, mentre tutto ciò che rimane tacito appartiene al dominio della soggettività⁵. Allora, è conoscenza quella dell'artigiano e del designer anche quando non può essere formalizzata? L'idea di una conoscenza non formalizzata ma comunque non confinata nella soggettività è frutto del rifiuto della neutralità scienti-

5 Oltre al riferimento a Popper e ai nuovi filosofi della scienza, pensare l'articolazione della conoscenza in esplicita e tacita, quest'ultima strettamente connessa alla nozione di pratica, può portare a un riferimento alla distinzione, elaborata da Gilbert Ryle, tra "sapere che", nozione legata alle regole e di natura proposizionale dunque oggettiva, e "sapere come", legata al soggetto.

fica e dell'impersonalità e dell'anti-meccanicismo che caratterizzano la riflessione sulla scienza. È questa la posizione dell'epistemologo Michael Polanyi il quale, rifiutando l'eclissi del soggetto del neopositivismo logico, riconosce la rilevanza del soggetto conoscente. Se si accetta la possibilità di articolare la conoscenza umana in conoscenza esplicita e conoscenza tacita, la prima è «conoscenza quale è formulata in parole scritte, schema, o formule matematiche» (Polanyi 1973, 13); mentre, la seconda è «la conoscenza non formulata, quale è quella che noi abbiamo di qualcosa che noi siamo nell'atto di fare [...] Se noi chiamiamo la prima "conoscenza esplicita" e la seconda "conoscenza tacita", possiamo dire che *sempre conosciamo tacitamente che siamo noi il sostegno della veridicità della nostra conoscenza esplicita.* [...] La conoscenza tacita sembra essere un atto esclusivamente nostro, mancante perciò del carattere pubblico ed oggettivo della conoscenza esplicita; per questo motivo può apparire priva del carattere essenziale della conoscenza» (ibid., 13-14).

La conoscenza umana, anche quella scientifica, è radicata in una conoscenza tacita ossia la pratica del conoscere in una maniera non formalizzabile. Si tratta di una conoscenza che non si riesce a rendere esplicita con l'uso delle parole se non insistendo erroneamente su un'operazione di riduzione a una serie di passi da seguire per portare a termine lo svolgimento di un'attività connessa a uno scopo e all'insieme di regole che vengono rispettate senza che siano riconosciute come tali. Si tratta, infatti, di "regole dell'arte", come le chiama Polanyi, di massime che vengono apprese per imitazione, come nel rapporto tra maestro e allievo.

Intimamente legata alla nozione di pratica, non si tratta di pensare la conoscenza tacita come un sapere che si stratifica per addizione, ma come un'azione intenzionale, dinamica, che attiene al soggetto conoscente ma è anche collettiva ed *embodied* (Gallo 2013).

6. La semiologia di un sapere non codificato

Tutte le pratiche a cui ci siamo riferiti, inclusi l'esempio dell'artigiano e del designer – anche quando se ne può parlare in prospettiva semiotica come accade per il cibo – ricadono in quelle che possono essere categorizzate come pratiche materiali. Esiste un analogo di

queste pratiche materiali nelle teorie del linguaggio⁶. Un primo riferimento si trova in retorica, almeno nel caso che Salvatore Di Piazza sottolinea a proposito del volume *L'uomo retorico* di Emmanuelle Danblon: l'essere umano pratica quotidianamente la retorica e che l'uomo retorico delle origini è un artigiano del *logos*. Invece, l'analogo che qui voglio considerare è interno alla semiologia di Prieto⁷, con particolare riferimento a quella che De Mauro (1991) suggerisce di chiamare 'filosofia della prassi': «tendi ad allargare la semiologia a teoria di qualsiasi pratica, di qualsiasi attività del soggetto che passi attraverso decisioni. Decisioni significa valutazioni in base a parametri o pertinenze che il soggetto costruisce per decidere» (De Mauro, Prieto 1991, 11). Una semiologia della comunicazione, dunque, è solo un modo di declinare la semiologia che, invece, ha una portata molto più ampia e generale. Parlare di una filosofia delle pratiche richiede una definizione, anche se dinamica, di pratica che ritroviamo in Prieto: «una pratica si caratterizza per il fatto che presuppone un concatenamento di effetti e di cause – ossia un concatenamento formato da un effetto la cui causa è a sua volta un effetto, la cui causa è a sua volta un effetto e così via – che non si prolunga indefinitamente, ma ha un punto di partenza rappresentato da una causa, quella costituita dal corpo dell'esecutore, che non è a sua volta causata e non è cioè un effetto. Solo se c'è un siffatto concatenamento, il quale peraltro è a sua volta necessariamente collegato con l'esercizio di una pratica, si ha quindi a che fare con una pratica» (Prieto 1991, 171).

Il soggetto, o meglio il corpo del soggetto, è il punto di partenza di una pratica, compresa quella linguistica. Si tratta, dunque, di concedere alle pratiche una condizione di possibilità biologica all'interno del cui esercizio ci si costituisce in quanto soggetto, definendo uno

6 In Gallo (2013) ho esplorato una potenziale relazione tra l'attività del conoscere tacito e l'attività del linguaggio nel Wittgenstein delle *Ricerche Filosofiche*, per ciò che riguarda la possibilità di considerare un gioco linguistico come connesso sia al dominio del linguistico sia al dominio del non linguistico e la natura delle regole connesse a queste forme di vita.

7 Il discorso sullo sviluppo teorico della semiologia di Luis Prieto è molto complesso, per questa ragione consiglio Fadda (2004) in cui, oltre al confronto con Saussure e Peirce, emerge la figura del semiologo in relazione allo strutturalismo e al suo contributo alla semiotica.

scopo e agendo intenzionalmente⁸. La relazione causa-effetto e il raggiungimento di uno scopo attraverso azioni volontarie sono elementi di base che rientrano in un'attività progettuale. In questo senso, la semiologia di Prieto offre una complessa nozione di pratica che, da un lato è compatibile sia con l'attività svolta dall'artigiano che quella svolta dal designer; dall'altro, è sovrapponibile con la nozione di conoscenza tacita intesa come atto di conoscenza.

Considerando che, nella prospettiva adottata da Prieto, la semiologia come filosofia della prassi ha anche l'obiettivo di essere una teoria di tutte le pratiche, allora essa può essere ritenuta anche una teoria della conoscenza tacita. In questo caso si individua l'apporto della semiologia, una filosofia della prassi che include la comunicazione, alla epistemologia per una lettura semiologica della conoscenza tacita. Ma la semiologia non solo è schema interpretativo per la nozione di conoscenza tacita. Infatti, seguendo Prieto, la pratica della comunicazione presuppone la precedenza logica di altre pratiche che, quindi, non coincidono con le lingue storico-naturali, pur essendo ugualmente significative. Diversi tipi di pratiche rappresentano la relazione tra il dominio del linguistico e il dominio del non linguistico che – anche De Mauro sia in *Minisemantica*, sia in *Prima Lezione sul Linguaggio*, solo per citare due dei suoi lavori, ha affrontato. Le pratiche materiali, svolte dal designer e dall'artigiano, hanno sempre a che vedere con l'apprendimento (anche la pratica linguistica, ovviamente, è in relazione con esso), con il riferimento a un'autorità, e con la trasmissione di una porzione di conoscenza che dipende dai corpi e dall'agire dei soggetti appartenenti a una comunità. Le pratiche materiali, dunque, sono possibili epistemologicamente attraverso il riferimento alla pratica della conoscenza tacita che, così, contribuisce a fondare tutte le pratiche, anche quella comunicativa.

Bibliografia

Bassi A. (2014), *Contesti e condizioni per il design contemporaneo*, in «Nuova

⁸ Non si tratta di un riferimento all'intenzionalità di Franz Brentano o di Edmund Husserl, ma di un richiamo a un senso forte dell'intenzionalità connesso alla volontarietà. Su questo punto rimando alla disamina sulla natura dell'intenzionalità e i diversi gradi dell'intenzionalità a partire dall'*Etica Nicomachea*, proposta da Tommaso Russo Cardona (2009).

- informazione bibliografica», 14(1), 33-56.
- Bagnara S., Marti P., Pozzi, S. (2015), *Le dimensioni sociali del design*, in «Sistemi intelligenti», XXVII, 127-139.
- Beyaert-Geslin M. (2012), *Sémiotique du design*, Paris, PUF.
- Bonfantini M., Bramati J., Zingale S. (2007), *Sussidiario di semiotica in dieci lezioni e duecento immagini*, Brescia, ATi editore.
- Celaschi F. (2017), *Non industrial design. Contributi al discorso progettuale*, Bologna, Luca Sossella editore.
- Cimatti F., Piazza F. (eds.), (2016), *Filosofie del Linguaggio. Storie, autori, concetti*, Roma, Carocci, 2016.
- Conte R. (2003), *Fattori cognitive nella diffusione di artefatti*, in «Sistemi intelligenti», XV, 19-38.
- Danblon E. (2014), *L'uomo retorico*, Milano, Mimesis, ed. or. *L'homme rhétorique. Culture, raison, action*, Paris, Édition du Cerf, 2013.
- De Mauro T., Prieto L.J. (1991), *Colloquio con Tullio De Mauro sulle prospettive della semiologia*, in L.J. Prieto, *Saggi di Semiotica*, Parma, Pratiche, 1991, 8-22.
- De Mauro T. (1982), *Minisemantica dei linguaggi non verbali e delle lingue*, Roma, Laterza 2007.
- De Mauro T. (2002), *Prima lezione sul linguaggio*, Roma, Laterza.
- Di Piazza S. (2014), *Ricchezza e fallibilità dell'uomo retorico*, in E. Danblon, *L'uomo retorico*, Milano, Mimesis, 2014, 9-13.
- Fadda E. (2004), *La semiotica una e bina. Problemi di filosofia del segno da Ch. S. Peirce a F. de Saussure e L. J. Prieto*, Rende, Centro editoriale e librario dell'Università della Calabria.
- Formigari L. (2007), *Introduzione alla filosofia delle lingue*, Roma, Carocci.
- Gallo G. (2013), *Dall'economia alla semiologia. Saggio sulla conoscenza tacita*, Milano, Mimesis.
- Kolko J. (2011), *Craftsmanship*, in «Interactions», 18(6), 78-81.
- Marrone G. (2017), *Cibo e linguaggio, Traduzioni e tradizioni*, in I. Baijini, M.V. Calvi, G. Garzone, G. Sergio (eds.), *Parole per Mangiare. Discorsi e culture del cibo*, Milano, LED, 2017, 19-34.
- Norman D. (1988), *The Psychology of Everyday Things*, New York, Basic Books.
- Norman D. (2013), *The Design of Everyday Things*, New York, Basic Books.
- Overbeeke C.J. (2007), *The aesthetics of impossible*, Eindhoven, Technische Univesiteit Eindhoven.

- Polanyi M. (1973), *Lo studio dell'uomo*, Brescia, Morcelliana, ed. or. *The study of man*, London, Routledge and Kegan, 1958.
- Polanyi M. (1990), *La conoscenza personale: verso una filosofia post-critica*, Milano, Rusconi, ed. or. *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*, London, Routledge and Kegan, 1958.
- Prieto, J.L. (1975), *Pertinence et pratique*, Paris, Minuit.
- Prieto, J.L. (1991), *Saggi di semiotica. Sull'arte e sul soggetto*, Parma, Pratiche.
- Rizzo A. (2000), *La natura degli artefatti e la loro progettazione*, in «Sistemi intelligenti», XII, 3, 437-452.
- Russo Cardona T. (2009), *Le peripezie dell'ironia. Sull'arte del rovesciamento discorsivo*, Roma, Meltemi.
- Saussure F. de (2003), *Corso di linguistica generale*, Bari, Laterza, ed. or. *Cours de linguistique générale*, Paris, Payot, 1922.
- Sennett R. (2010), *L'uomo artigiano*, Milano, Feltrinelli, ed. or. *The Craftsman*, New Haven-London, Yale University Press, 2008.
- Simon H. (1969), *The Sciences of the Artificial*, Cambridge MA, MIT Press.

Fiducia ed evoluzione delle norme sociali. Come fare breccia nelle preferenze altrui

Mario Graziano
Università di Messina

Introduzione

Gli esseri umani, nel corso dell'evoluzione, si sono adattati a vivere tra i propri simili, intrattenendo continue interazioni sociali, decodificando informazioni e imparando a rispondere sempre più in maniera adeguata e sofisticata agli stimoli provenienti dall'ambiente esterno. Tutto ciò, per molti anni, sembra non aver interessato più di tanto l'economia, non perché non si sia posta il problema della coordinazione sociale degli individui ma, molto più semplicemente, perché ha trasformato questa questione in quella di un mercato (e della sua attitudine a fare emergere una allocazione socialmente ottimale di risorse) popolato da individui atti a perseguire soltanto il loro interesse egoistico.

Ciò ha consentito agli economisti di rappresentare il mercato non solo come un meccanismo efficiente e imprescindibile di allocazione delle risorse, ma anche come un meccanismo politicamente neutrale. Infatti, secondo la visione economica standard, una particolare distribuzione di risorse si dice "ottimale nel senso di Pareto" (e quindi efficiente) se, e solo se, in una certa situazione B almeno un soggetto sta meglio rispetto ad una precedente situazione A, e nessun altro soggetto sta peggio. Nell'ottica di Pareto, quindi, nessun soggetto si opporrà ad un ipotetico passaggio dalla situazione A alla situazione B, in quanto nessun soggetto peggiorerà la propria posizione, e anzi qualcuno la migliorerà (cfr. Schianchi 1997).

È per questa serie di motivi che nella moderna teoria economica il termine "ottimo paretiano" viene comunemente utilizzato come sinonimo di efficienza. Ciò è sicuramente quanto succede, ad esempio, in

un'economia competitiva, in cui ogni singolo individuo è talmente piccolo e insignificante (un semplice "atomo" come spesso è definito l'agente economico in questa particolare circostanza) che non può alterare i prezzi prevalenti sul mercato. Se, al contrario, i soggetti sono diversi e tra di loro in grado di influenzare il benessere vicendevolmente, allora il teorema può non dare i risultati sperati. Questo punto è stato chiarito dalla Teoria dei giochi con in testa il "Dilemma del Prigioniero".

1. La Teoria dei giochi

L'economia *mainstream* assume l'ipotesi secondo cui gli agenti economici pensano, decidono e agiscono individualmente e autonomamente gli uni dagli altri. Essa considera i soggetti quali individui-atomo interessati al solo benessere personale in virtù del fatto che ogni individuo sa che cosa è meglio per sé. Tuttavia, se i singoli agenti sono in grado di influenzare il benessere degli altri, allora abbiamo a che fare con i cosiddetti operatori strategici i cui esiti derivanti dalla razionalità individuale spesso non sono ottimali dal punto di vista sociale.

La teoria che fin dai suoi esordi si è occupata di indagare gli esiti delle interazioni tra gli operatori strategici e di come le decisioni di un soggetto possano dipendere o sono capaci di alterare le decisioni altrui è la Teoria dei giochi (*Game Theory*).

Esposta per la prima volta compiutamente¹ da John von Neumann e Oskar Morgenstern (1944), la Teoria dei giochi sostituisce alla logica atomistica dell'economia standard, la logica della circolarità, tale per cui un soggetto sceglie di fare una certa mossa x se gli altri scelgono di fare la mossa y (ma gli altri scelgono di fare la mossa z se sanno che il soggetto farà la mossa x). La caratteristica specifica della Teoria dei giochi, quindi, è quella di rendere conto delle interazioni strategiche in cui ogni singolo agente non avrà di fronte un ambiente passivo ma, al contrario, un ambiente composto da altri agenti. In *Theory of Games and Economic Behavior*, von Neumann e Oskar Morgenstern indicano come dei giocatori razionali² dovrebbero comportarsi seguendo alcuni

1 Alcune idee tipiche della teoria dei giochi erano state in precedenza intuite e anticipate da altri autori come, ad esempio, Borel, Cournot, Condorcet, Zermelo, ecc.

2 Nella Teoria economica, l'agente razionale è chi sa comparare le opportunità e sa scegliere l'alternativa che, secondo le sue credenze, è più vantaggiosa per lui, vale

criteri formali di coerenza logica, in particolare la coerenza delle loro preferenze e quelli relativi al calcolo della probabilità che gli autori ipotizzavano guidare l'agente nell'elaborazione dell'informazione. Secondo tale prospettiva l'agente è, quindi, un "attore bayesano"³ in grado di assegnare perfettamente agli eventi dei valori di probabilità.

Uno dei concetti cardine della Teoria dei giochi si deve invece all'ancora studente di Princeton John Forbes Nash e che per questo porta il suo nome, vale a dire l'"equilibrio di Nash" (Nash 1949). L'equilibrio di Nash parte dal principio tipicamente economico per cui ogni individuo sceglie, tra le molte strategie a sua disposizione, quella che ritiene la migliore. Così facendo una combinazione di strategie raggiunge un equilibrio se la strategia di ogni giocatore è la migliore risposta a quella degli altri giocatori. Pertanto, un insieme di azioni (una per ciascun giocatore) raggiunge un equilibrio di Nash se l'azione di ciascun giocatore è la migliore essendo date le azioni degli altri giocatori (Tirole 1988). Lo stesso vale anche nel caso in cui abbiamo a che fare con un numero non precisato di giocatori: infatti, esisterà sempre una situazione di equilibrio che si otterrà quando ciascun giocatore sceglierà la mossa strategica migliore per massimizzare la sua utilità.

Il gioco più famoso di tutta la Teoria dei giochi è senza dubbio il "Dilemma del prigioniero". Elaborato negli anni Cinquanta del secolo scorso da Merrill Flood e Melvin Dresher, il "Dilemma del prigioniero" è stato oggetto di rilevanti applicazioni in economia e in filosofia poiché è capace di rappresentare un numero molto ampio di situazioni sociali in cui entrano in conflitto l'interesse individuale e quello collettivo.

La versione più nota del "Dilemma del prigioniero" è la seguente.

Due criminali, A e B, sono arrestati dalla polizia. La polizia non ha prove sufficienti per trovare il vero colpevole e, dopo aver rinchiuso i

a dire l'opzione che massimizza la differenza tra i suoi costi ed i suoi vantaggi. Pertanto, una scelta è razionale se quest'ultima corrisponde alla scala di preferenze dell'agente, ottenuta dal raffronto delle varie opportunità possibili e la conversione delle preferenze in funzioni d'utilità. In queste situazioni, la razionalità si riferisce a questo concetto, principalmente hobbesiano "di calcolo" coerente che mira a portare al massimo l'utilità (cfr. Graziano 2012).

3 Il riferimento è al Teorema di Bayes e al calcolo delle probabilità (cfr. Morini 2003; 2014).

due prigionieri in due celle separate senza che i due possono comunicare, interroga i due prigionieri facendo loro le seguenti proposte: se tu confessi (C) e il tuo compagno non confessa (NC) egli sconterà 10 anni di detenzione mentre tu sarai libero; se entrambi non confessate, verrete condannati ad un solo anno di carcere; se, invece, entrambi confessate la pena da scontare sarà pari a cinque anni di carcere anziché 10.

Il dilemma che deve risolvere a questo punto il prigioniero sarà allora quello di scegliere tra “confessare” e “non confessare” senza conoscere la scelta fatta dal compagno. Ovviamente, l’obiettivo di ciascun prigioniero è di cercare di minimizzare quanto più possibile gli anni di detenzione e, pertanto, la strategia di confessare è la strategia dominante per entrambi. Infatti, qualunque sarà la scelta del prigioniero B, il prigioniero A otterrebbe per se stesso il miglior risultato denunciando il suo compagno (infatti, se B non confessasse A si farebbe soltanto 1 anno di carcere; al contrario se B confessasse A dovrebbe a quel punto scontare 10 anni di carcere che comunque si abbasserebbero a 5 in quanto avrebbe a sua volta deciso di confessare e di denunciare il suo compagno).

Tuttavia, essendo il gioco perfettamente simmetrico, lo stesso ragionamento di A vale anche per B e, quindi, seguendo quanto prescritto dalla teoria di Nash, il punto di equilibrio si ottiene se entrambi confessano facendosi così 5 anni ciascuno.

Nel caso del “Dilemma del prigioniero”, l’equilibrio di Nash oltre a non essere sempre evidente, rimane ugualmente difficile da raggiungere anche perché il gioco viola il principio dell’ “ottimo parietano”, vale a dire quella strategia (adottata congiuntamente da tutti i partecipanti ad un gioco) tale per cui un giocatore può raggiungere un *pay-off* (il risultato finale) positivo senza per questo intralciare il *pay-off* degli avversari⁴. Nel caso specifico del Dilemma del prigioniero “l’ottimo parietano” si raggiungerebbe qualora nessuno dei due confessasse (1 anno di carcere). Ma come si fa ad essere sicuri che anche l’altro non confesserà?

Se ai due prigionieri fosse consentito comunicare è chiaro che la migliore strategia sarebbe di non confessare, poiché entrambi sareb-

4 In altre parole, adottare una strategia che violi l’ottimo parietano significa semplicemente immaginare una situazione di gioco tale per cui vi è la possibilità di ridurre l’utilità di un giocatore senza aumentare l’utilità di nessuno degli altri partecipanti.

bero condannati a un solo anno di carcere. Tuttavia, non potendo comunicare, al secondo giocatore (che è anche interrogato per ultimo) converrà confessare perché, indipendentemente dalla scelta del compagno, il suo *pay-off* è sempre più alto in questa condizione. Nel “Dilemma del prigioniero”, la scelta di non confessare, pur essendo la più razionale, non rappresenta, quindi, la migliore delle situazioni possibili. Infatti, pur essendo molto più conveniente non confessare questa giocata è la meno praticata poiché comporta molti rischi (se l’altro prigioniero, infatti, confessasse, si rischierebbe di scontare ben dieci anni e per di più l’altro sarebbe liberato).

Una possibile soluzione a questo dilemma, che consente di non cadere nelle trappole perverse dell’equilibrio di Nash, potrebbe essere rappresentata dalla definizione di un insieme di regole che impongano una qualche forma di cooperazione tra i giocatori, oppure si potrebbe fare leva su regole informali quali, ad esempio, le tradizioni, le abitudini, il senso del dovere, che gli agenti di solito seguono spontaneamente, indipendentemente dall’imposizione di un’autorità. Tuttavia, secondo John Harsanyi (1988) fare affidamento sulle norme, sui vincoli istituzionali, sui valori sociali, è del tutto sbagliato, poiché le spiegazioni che utilizzano tali approcci, e che si basano tra le altre cose su concetti poco chiari e mal definiti (ad esempio, il concetto di “coscienza di classe”), sopravvalutano il grado di consenso e d’integrazione che realmente esiste nelle società trascurando, di conseguenza, i conflitti d’interesse e il disaccordo degli individui sui valori e le norme etiche.

2. Giochi ripetuti e fiducia

Il disaccordo atavico degli individui che compongono una società potrebbe venire meno se si riuscisse a eliminare, se non del tutto, almeno parzialmente, qualsiasi incentivo dei giocatori a non cooperare pervenendo in questo modo a giustificare una qualche forma di collaborazione tra i giocatori. Per fare ciò la Teoria dei giochi deve per così dire “cambiare le regole” del gioco e introdurre i cosiddetti “giochi ripetuti”, vale a dire situazioni in cui si assume che a cimentarsi più volte nello stesso gioco (senza che si determini a priori quanto sia questo numero di volte), siano sempre gli stessi “protagonisti”. Ripetendo il gioco, infatti, si ipotizza che si possano venire a

creare una serie di convenzioni implicite, grazie alle quali i giocatori nel lungo periodo arriveranno a preferire le strategie che tendono alla cooperazione. Nel “Dilemma del prigioniero ripetuto” la creazione di queste convenzioni, in cui la cooperazione diviene uno degli equilibri possibili, è assicurata e sostenuta dalla cosiddetta strategia del *tit-for-tat* (Axelrod 1984), vale a dire una trasformazione del famosissimo tema biblico del Vecchio Testamento “occhio per occhio, dente per dente” nell’altrettanto famoso tema biblico del Nuovo Testamento “fai agli altri ciò che vorresti fosse fatto a te”. In breve, si tratta di una strategia che mira a non ingannarsi reciprocamente e che farà seguire a un atteggiamento cooperativo di un giocatore un altrettanto atteggiamento cooperativo dell’altro (o viceversa, a un atteggiamento non cooperativo seguirà un atteggiamento non cooperativo, fino a quando i giocatori non comprenderanno che la cooperazione è la strategia più vantaggiosa per tutti). Questa strategia è considerata ugualmente efficace e stabile anche da un punto di vista evolutivo poiché spiega come possa emergere spontaneamente la cooperazione anche tra individui del tutto egoisti.⁵

Il limite della teoria di Axelrod e *del tit for tat* risiede, tuttavia, nella possibilità che un messaggio di cooperazione da parte di un giocatore sia frainteso dall’altro e che, di conseguenza, ci si allontani dalla cooperazione invece che di avvicinarsi. Inoltre, ci possono essere dei messaggi che pur interpretati correttamente concorrono, purtroppo, a creare una situazione particolarmente difficile e ostica al raggiungimento di una cooperazione tra le parti. È ciò che è successo, ad esempio, nel 1987 tra la Russia e gli Stati Uniti e che viene così raccontato dall’economista Augusto Schianchi:

Nel 1987, ad esempio, si verificarono alcuni episodi di spionaggio sovietico ai danni dell’ambasciata statunitense a Mosca. Gli Stati Uniti risposero riducendo il numero dei diplomatici sovietici accreditati a Washington. A loro volta i sovietici ridussero lo staff diplomatico americano a Mosca. Come risultato entrambe le parti concorsero a creare una situazione critica che rendeva particolarmente difficile svolgere le funzioni diplomatiche e dunque cooperative.

⁵ Vedere a questo proposito l’*Evolutionary Stable Strategy* teorizzata da Maynard Smith (1982).

Il tit-for-tat aveva ridotto le possibilità di cooperazione. Infatti, il tit-for-tat può portare al disastro quando il messaggio-pur semplice nella sua lettura immediata-è complicato da valutazione di ordine psicologico (Schianchi 1997, 63).

Pertanto, così come evidenziato da Schianchi, la non corretta interpretazione dei messaggi e le valutazioni di ordine psicologico possono inficiare il risultato atteso e ciò avviene, soprattutto, quando gli individui, pur essendo consapevoli degli esiti nefasti del proprio atteggiamento opportunistico, continuano ugualmente a non curarsene.

Ciò potrebbe avvenire anche nel “Dilemma del prigioniero”: infatti, se i due prigionieri assumessero entrambi un comportamento *free-riding*⁶, pur raggiungendo un equilibrio (quello in cui entrambi confessano), il risultato sarebbe peggiore di quello che avrebbero potuto ottenere se solo si fossero fidati l’uno dell’altro, cooperando, e non comportandosi in maniera opportunistica.

In definitiva, quindi, ciò che appare evidente sia nella versione simultanea, sia dalla versione ripetuta, del “Dilemma del prigioniero” è che il risultato migliore dipende dal potenziale rapporto di fiducia che s’instaura tra i giocatori e da tutte quelle possibili strategie che questi riescono a mettere in campo per istituire un certo legame, una qualche forma di cooperazione.

La fiducia è, infatti, il pilastro fondamentale su cui si costruisce una società civile: è grazie ad essa che si possono condividere norme e valori per sottomettere gli interessi individuali a quelli di gruppi più larghi (Fukuyama 1995). Infatti, la probabilità che un individuo si comporti in modo collaborativo dipende dall’aspettativa che le altre persone facciano altrettanto (Basu 2013).

Ora è chiaro che la fiducia implica un piano d’azione che espone l’individuo al rischio di abuso o di sfruttamento. In generale, in-

6 Nell’ambito della Teoria dei giochi, quando un agente assume un atteggiamento opportunistico, rinunciando in tal modo a talune circostanze di possibile cooperazione con gli altri giocatori, si dice che sarà allora un *free-rider* (letteralmente: passeggero clandestino). Comportarsi da *free-rider* può consentire ai giocatori di beneficiare, senza alcun costo personale, della cooperazione altrui (ad esempio, non pagare il biglietto dei servizi pubblici ma usufruirne ugualmente), oppure, ricavare un vantaggio nel breve periodo ma contribuendo nel lungo periodo a nuocere al benessere sociale o collettivo.

fatti, il fidarsi di qualcuno implica instaurare un rapporto interpersonale⁷ con un altro al fine di migliorare lo stato di cose iniziale ma che, nello stesso tempo, sottopone chi si è fidato ad una qualche forma di “rischio” in quanto i soggetti non possono controllare o influenzare direttamente né il processo né l’esito di un’azione che, al contrario, dipenderà anche dal comportamento del soggetto investito di fiducia. Tuttavia, se l’esito sarà positivo i vantaggi che ne deriveranno saranno di gran lunga superiori per colui che si è fidato, mentre se le conseguenze non dovessero essere quelle attese, allora colui che si è fidato avrebbe delle ottime ragioni per rimpiangere quella scelta o di pentirsi di aver preferito un comportamento fiduciario ad uno refrattario.

La condizione di rischio che caratterizza l’apertura di fiducia dei soggetti verso gli altri esponendoli alla loro libertà e alla loro possibilità di tradimento (e di porre fine quindi alla relazione) è, pertanto, secondo alcuni autori⁸, ciò che fa differire la relazione di fiducia dal semplice “affidamento”. Quest’ultimo atto, infatti, si caratterizza per un’assenza di rischiosità (o di percezione del rischio) che si manifesta quando, ad esempio, conosciamo molto bene una persona e non nutriamo dubbi sulla sua affidabilità⁹.

Nondimeno, è la condizione di libertà dei soggetti che assicura ai soggetti la possibilità di dare e ricevere fiducia. L’assenza, infatti, di condizioni esterne (incentivi o punizioni) capaci di indurre gli individui forzatamente a dare o rispondere alla fiducia, assicura una relazione per così dire “genuina”. Se, infatti, i soggetti fossero in qualche modo “costretti” non saremmo più in presenza di una relazione di fi-

7 La fiducia interpersonale non è l’unico caso in letteratura di rapporto fiduciario. Vi sono, infatti, altri studi intrapresi in ambito sociologico o di teoria giuridica che si focalizzano sugli elementi strutturali e impersonali della fiducia e ancora altri che si concentrano, soprattutto, sugli ambiti disposizionali della fiducia. Per quanto riguarda gli economisti, essi considerano la fiducia soprattutto una questione di deliberazione di soggetti razionali che interagiscono tra loro. È questo il motivo per cui, in questo saggio, ci stiamo concentrando esclusivamente sulla dimensione interpersonale (per approfondire invece gli altri lati della fiducia vedere McKnight e Chervany 2006; Pelligra 2007).

8 Ad esempio, cfr. Horsburgh (1960).

9 In realtà, ogni azione fiduciaria (compreso quindi anche l’affidamento), implicando una relazione con un Altro (anche se perfettamente conosciuto) apre sempre a un certo grado di incertezza vista l’altrui libertà-possibilità di tradimento (cfr. Pelligra 2007).

ducia perché verrebbe meno il carattere di rischiosità tipica dell'apertura intenzionale dei soggetti coinvolti nella relazione.

Come chiarisce Luhmann (1988), essendo la fiducia un fenomeno che ha a che fare con la qualità delle relazioni interpersonali (in cui la condizione di rischiosità ne rappresenta il tratto costitutivo e fondante), ne rappresenta la strategia migliore per gestire la complessità poiché si dimostra essere una sorta di “antidoto” contro l'incertezza, diffusa pressoché in tutti gli ambiti della vita umana e sociale. Nell'ottica di Luhmann, un'azione fiduciosa può, infatti, essere intrapresa per diverse buone ragioni ed intenzioni tra cui quella di cementificare una relazione, darne origine ad una nuova oppure apporvi delle trasformazioni. Secondo sempre l'autore, nelle relazioni che hanno come fondamento la fiducia, l'aspetto essenziale (oltre al rischio) è rappresentato dall'aspettativa di ritorno¹⁰ che “serve” a giustificare la disponibilità del *truster* a decidere per un'azione fiduciosa (intesa da Luhmann come un'azione che va contro potenzialmente il proprio interesse personale). Essa dipenderebbe essenzialmente dal fatto che il *truster*, così facendo, si aspetta un simile comportamento da parte del *trustee*. In questo modo la fiducia va ad assolvere non solo una funzione di controllo e gestione riguardo la paura e l'incertezza del domani, ma diventa altresì una strategia utile a generare elementi nuovi capaci di trasformare il futuro della relazione stessa.

3. L'evoluzione delle norme sociali

La fiducia (e l'aspettativa di ritorno che essa istaura tra i soggetti), può, secondo alcuni autori¹¹, essere alla base dell'evoluzione delle norme sociali.

Storicamente, la prima analisi sistematica che mirava a spiegare la genesi delle norme sociali è stata condotta alla fine degli anni 70 del secolo scorso da Edna Ullmann-Margalit nel suo celebre *The*

¹⁰ Tale aspettativa si baserebbe sulla concreta osservazione del comportamento cooperativo del *trustee* oppure da informazioni non contrarie a questo aspetto. Conoscere la non affidabilità dell'altro spezzerebbe quindi sul nascere l'aspettativa di ritorno alla base dell'azione fiduciosa.

¹¹ Questa è, soprattutto, l'opinione di Cristina Bicchieri più volte ribadita in tutta la sua produzione (cfr. Bicchieri *et al.* 2004; Bicchieri 1998; 2006).

Emergence of Norms. L'autrice ipotizzava che le norme emergerebbero come possibili soluzioni a particolari tipi di problemi insiti nelle situazioni di interazione sociale (Ullmann-Margalit 1977). L'autrice tracciava, inoltre, anche una distinzione tra le norme sociali e le convenzioni. Contrariamente a quest'ultime, le norme sociali rispondono a tre caratteristiche che li distinguerebbero, vale a dire una minaccia di sanzione, una certa utilità sociale e una restrizione dell'interesse personale¹².

La spiegazione avanzata dalla studiosa pur essendo in grado di chiarire come una determinata forma di interazione sociale possa rappresentare la condizione necessaria affinché possa emergere un determinato schema di comportamento, fino ad acquisire lo status di norma sociale, tuttavia, non chiarisce affatto come tale condizione sia anche sufficiente a generare una norma sociale. Difatti, ci possono essere casi in cui il genere di norme stenti a essere adeguato a risolvere i problemi posti da certe situazioni, oppure casi in cui questa norma non venga affatto "scoperta" da nessuno.

Così come evidenzia Cristina Bicchieri "non vi sono buone ragioni per pensare che la comprensione dei meccanismi attraverso i quali le norme sociali evolvono nel tempo possa aiutarci a far luce sul loro processo di formazione" (Bicchieri 1998, 242).

Per scoprire il processo di formazione delle norme dobbiamo, dunque, andare alla scoperta di alcune condizioni sufficienti del loro emergere. Una possibile risposta si deve, nell'ambito delle scienze sociali, al funzionalismo di ispirazione darwiniano.

Il funzionalismo spiega, infatti, il sorgere di un certo evento a partire proprio dai suoi effetti benefici (come, ad esempio, avviene in biologia dove le caratteristiche degli organismi viventi sono collegate all'accrescimento delle loro capacità di riproduzione). In quest'ottica di spiegazione, le norme sociali, quindi, emergerebbero in virtù della loro capacità di aumentare le possibilità di sopravvivenza di tutte

12 Secondo Elster (1990), le norme sociali rispettano soltanto la prima e la terza delle condizioni indicate dalla Ullmann-Margalit. Infatti, vi sono secondo Elster delle norme sociali che operano a scapito del benessere collettivo come, ad esempio, è il caso delle norme di onore o di vendetta. Inoltre, l'enfasi posta dall'autrice sulle minacce di sanzioni nel caso di non rispetto di una norma sociale, potrà giustificare un soggetto ad aderire ad una norma proprio per puro interesse personale, al fine cioè di evitare le punizioni.

quelle società che le rispettano. Un fautore di un simile modello di spiegazione è stato, tra gli altri, Robert Axelrod (1984), il quale fa uso di complicati modelli di simulazione per esplorare i meccanismi in virtù dei quali presso una popolazione di individui egoisti-razionali possano nascere ugualmente delle interazioni cooperative. Un metodo simile è stato utilizzato da Skyrms (1996) nel suo studio sui meccanismi che favoriscono l'affermarsi di strategie basate sull'equità.

Sempre su questa scia ma con aspetti legati al problema dell'utilità individuale *vs* l'utilità collettiva è, invece, il modello proposto qualche anno dopo da Howard Margolis che modellizzava l'equilibrio sociale creato dal rispetto di una norma da parte degli individui come il raggiungimento di un bene collettivo. La preferenza per la stabilità sociale proviene, secondo l'autore, da un meccanismo darwiniano che favorisce le società ben ordinate perché sopravvivono più a lungo rispetto a delle società caotiche. In questo modo, l'autore giustificava il legame esistente tra l'utilità individuale e l'utilità sociale: è, infatti, nell'interesse di ciascuno degli individui prevenire il disordine del gruppo al quale appartiene (Margolis 1990).

Il modello di Margolis, così come tutti gli altri modelli che inglobano spiegazioni evoluzioniste, non sono stati esenti da critiche feroci. Elster (1989), ad esempio, ha sostenuto più volte che le spiegazioni evoluzioniste sono del tutto inadatte a spiegare i meccanismi che portano ai benefici sociali: anzi, il concetto stesso di "beneficio" si dimostra essere molto vago perché si dovrebbe sempre specificare in ciascuno dei casi studiati ciò che con esso si intende. Lo stesso vale, secondo Rosenberg (1988), per il concetto di "riproduzione", poiché anch'esso è difficilmente esportabile nelle scienze sociali dato che "nessuna società ben adatta lascia molte più copie di se stessa che le altre" (Rosenberg 1988, 136-137).

Un'altra critica riguarda il tipo di descrizioni delle norme o delle pratiche sociali avanzate da questi modelli di spiegazione. Come chiarisce Roberto Festa:

I funzionalisti e gli evoluzionisti tendono a trascurare il problema di valutare lo specifico contenuto delle norme morali e di giustificarne le pretese normative. Sono invece accomunati dall'interesse per la descrizione di quelle norme o pratiche morali che vengono comunemente considerate buone. Si può anzi affermare che la maggior parte delle

indagini effettuate nell'ambito degli approcci funzionalista ed evolutivista si basano, più o meno esplicitamente, sull'identificazione delle norme morali con le cosiddette norme prosociali, cioè con le norme che risultano utili al funzionamento di una società e al benessere dei suoi membri. Tale identificazione, che appare piuttosto problematica, e che ci guardiamo bene dal sottoscrivere, spinge gli evolutivisti a usare quasi sempre in modo interscambiabile i termini 'norme', 'norme morali', 'norme sociali' e 'norme prosociali' (Festa 2007, 164).

Una possibile risposta alternativa è stata avanzata da Cristina Bicchieri (2006) nell'ambito della Teoria dei giochi. Secondo la Bicchieri, gli agenti in virtù della loro facoltà di apprendimento e attraverso delle interazioni ripetute possono arrivare a capire i comportamenti dell'avversario e di conseguenza come affrontarlo nella maniera migliore. In tal modo, gli individui, finiranno con l'adottare regolarità di comportamento che, in seguito, potranno diffondersi a tutta la popolazione, fino a diventare norme sociali. Condizione fondamentale dei processi di apprendimento è, secondo la Bicchieri, l'interazione ripetuta degli agenti all'interno di piccoli gruppi (o con la stessa persona con cui si è giocato all'inizio), poiché ciò assicura che ciascun agente possa utilizzare le proprie (e altrui) azioni come dei "segnali" per calibrare il comportamento e per imparare qualcosa sulle caratteristiche del partner con cui si sta interagendo. Al contrario, nel caso di grandi gruppi, la stessa cosa non avviene perché c'è la possibilità che le azioni dei singoli soggetti diventerebbero anonime o ignorate dal resto dei partecipanti. In quest'ottica, la "genesì delle norme è un esempio di ordine spontaneo, una forma di coordinazione che ha luogo senza l'intervento di un'autorità centrale e che non presuppone precedenti accordi o contratti tra le parti" (Bicchieri 1998, 265). Inoltre, è altresì essenziale che gli agenti abbiano un ruolo paritetico e che convergano verso un obiettivo comune, uno scopo condiviso. Per tali soggetti, il loro identificarsi in un gruppo significa rinunciare a una parte (più o meno consistente) del raggiungimento del proprio obiettivo personale ma ciò consente di creare (o di consolidare nel caso esistesse già) una forte entità di gruppo che permette loro di raggiungere comunque obiettivi migliori nel tempo e con più facilità.

Le norme sociali così create sono in grado anche di risolvere i di-

lemmi sociali (come, ad esempio, situazioni tipiche da Dilemma del prigioniero)¹³, attenuando i conflitti che oppongono gli interessi soggettivi a quelli più ampi dei gruppi, allineando le preferenze di tutti i soggetti coinvolti e motivando i singoli a scegliere la soluzione più favorevole a tutti.

Pertanto, le norme sociali rappresentano anch'esse uno stato di equilibrio durevole: infatti, una volta raggiunto un equilibrio diventerà difficile abbandonare questo stato.¹⁴ In questo modo, si afferma la natura condizionale del comportamento umano: una persona è per così dire “stimolata” a comportarsi favorevolmente (dando o essendo investito di fiducia) se possiede informazioni positive circa le altre persone coinvolte e, di conseguenza, se ci si aspetta che costoro attivino dei comportamenti benevoli o perlomeno non dannosi.

Conclusioni

Il tema della fiducia non è certo un campo di ricerca nuovo nella letteratura sociale. Sono numerosi gli autori che hanno tentato di spiegare ciò che stava alla base dei comportamenti fiduciarî dei soggetti: si va dalle spiegazioni che hanno come punto di riferimento i tratti della personalità dei soggetti (*dispositional trust*), al calcolo probabilistico dei soggetti (*probabilistic or knowledge-based trust*), alla convergenza di interessi (*encapsulated trust*), alla fiducia vista infine come valore morale, vale a dire come una sorta di imperativo categorico in virtù del quale fidarsi degli altri costituirebbe un'azione da intraprendere indipendentemente dalla dimostrazione dell'altrui affidabilità (Pelligra 2007).

In questo saggio, abbiamo preferito utilizzare la fiducia come elemento strettamente relazionale grazie alla quale i diversi soggetti determinano le loro scelte in combinazione con le azioni degli altri. L'obiettivo

¹³ Molta parte della letteratura economica si è concentrata in questi ultimi anni sul cambiamento di comportamento dei soggetti coinvolti in test sperimentali sul Dilemma del Prigioniero e sul gioco dei Beni pubblici (cfr. Jordan *et al.* 2015; Rand e Novak 2013).

¹⁴ Ciò ovviamente ha anche dei risvolti negativi poiché diventa difficile abbandonare alcune norme pur essendosi dimostrate col tempo negative e non eticamente corrette (cfr. Bicchieri 2017).

della nostra indagine filosofica era il cercare una “testa di ponte fatta di interessi umani condivisi” (Williams 2006, 13) in cui non è importante, nei termini della Teoria dei giochi, pensare ad una mossa e neppure alla ripetizione del gioco bensì il riferimento principale è alle motivazioni o disposizioni generali che esistono in una società. In quest’ottica collaborare con gli altri, dare o ricevere fiducia, impegnando i soggetti gli uni agli altri, in cui ogni persona è necessaria per poter prendere una decisione, contribuisce a creare l’unità sociale.

Bibliografia

- Axelrod R. (1984), *The Evolution of Cooperation*, New York, Basic Books.
- Basu K. (2013), *Oltre la mano invisibile. Ripensare l’economia per una società giusta*, Roma-Bari, Laterza.
- Bicchieri C. (1998), *Razionalità e azione collettiva*, Milano, Feltrinelli.
- Bicchieri C. (2006), *The Grammar of Society. The Nature and Dynamics of Social Norms*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Bicchieri C. (2017), *Norms in the wild. How to Diagnose, Measure, and Change Social Norms*, New York, Oxford University Press.
- Bicchieri C., Duffy J., Tolle G. (2004), *Trust among Strangers*, in «Philosophy of Science», 71(3), 286-319.
- Elster J. (1989), *The Cement of Society: A Study of Social Order*, New York, Cambridge University Press.
- Elster J. (1990), *Norms of Revenge*, in «Ethics», 100, 862-885.
- Festa R. (2007), *Teoria dei giochi ed evoluzione delle norme morali*, in «Etica & Politica», 9 (2), 148-181.
- Fukuyama F. (1995), *Trust: the social virtues and the creation of prosperity*, London, Free Press Paperbacks.
- Graziano M. (2012), *Epistemology of Decision. Rational Choice, Neuroscience and Biological Approaches*, Dordrecht Heidelberg New York, Springer.
- Harsanyi J. (1988), *L’utilitarismo*, Milano, Il Saggiatore.
- Horsburgh H.J. N. (1960). *The Ethics of Trust*, in «Philosophical Quarterly», 10, 343-354.
- Jordan J.J., Peysakhovich A., Rand D.G. (2015), *Why we cooperate*, in Decety J., Wheatley T. (eds.), *The Moral Brain: A Multidisciplinary Perspective*, 87-104, Cambridge, MA, MIT Press.
- Luhmann N. (1988), *Familiarity, confidence, trust: Problems and alternatives*,

- in D. G. Gambetta (Ed.), *Trust*, 94-107, New York, Basil Blackwell.
- Margolis H. (1990), *Equilibrium Norms*, in «Ethics», 100, 821-837.
- Maynard Smith J. (1982), *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge, Cambridge University Press.
- McKnight D.H., Chervany N.L. (2006), *Reflections on an Initial Trust-building Model*, in Bachman R., Zaheer A., *Handbook of Trust Research*, 29-51, Cheltenham, Elgar.
- Morini S. (2003), *Probabilismo*, Milano, Bruno Mondadori.
- Morini S. (2014), *Il rischio. Da Pascal a Fukushima*, Torino, Bollati Boringhieri.
- Nash, J.F. (1949), *Two person cooperative games*, in «Econometrica», 21, 128-140.
- Pelligra V. (2007), *I paradossi della fiducia. Scelte razionali e dinamiche interpersonali*, Bologna, Il Mulino.
- Rand D.G., Nowak M.A. (2013), *Human cooperation*, *Trends Cognitive Sci.*, 17(8), 413-425.
- Rosenberg A. (1988), *Philosophy of Social Science*, Boulder (CO), Westview Press.
- Schianchi A. (1997), *Le strategie della razionalità. Un'introduzione alla teoria dei giochi*, Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- Skyrms B. (1996), *The Evolution of Social Contract*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Tirole J. (1988), *The Theory of Industrial Organization*, Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology.
- Ullmann-Margalit E. (1977), *The Emergence of Norms*, Oxford, Clarendon Press.
- Williams B. (2006), *Comprendere l'umanità*, Bologna, Il Mulino.
- von Neumann J., Morgenstern O. (1944), *Theory of Games and Economic Behavior*, New York, John Wiley.

L'introspezione tra psicologia del senso comune e psicologia scientifica

Giuseppe Lo Dico
Università Cattolica di Milano

1.

È quasi scontato affermare che il tema del ruolo dell'introspezione nella ricerca psicologica è molto complicato e controverso. Se pensiamo a tutte le forme nelle quali questo metodo è stato proposto nel corso della storia della psicologia, si può affermare che le sue peculiarità (in particolare il suo carattere soggettivo) sono sempre sembrate difficili da trattare scientificamente, almeno secondo un'immagine della psicologia come scienza naturale. Perciò, nonostante l'uso dell'introspezione come metodo non sia di fatto mai scomparso nelle ricerche empiriche (Boring 1953, 169; Costall 2006, 650), è chiaro che esso è stato e viene ancora considerato con un alto grado di scetticismo da parte di molti studiosi. Come sottolineano Hurlburt e Akhter (2006, 272), se gli psicologi devono ricordarsi dell'importanza dell'esperienza interna delle persone, ciò è dovuto al fatto che essa è stata esclusa dalla ricerca psicologica per almeno mezzo secolo, tanto che ancora oggi il termine 'introspezione' compare poco frequentemente nei testi di metodologia. Uno dei problemi fondamentali dell'introspezione si pone infatti a livello metodologico: si può valutare l'evidenza empirica che deriva da essa sulla base degli stessi criteri utilizzati per valutare l'evidenza empirica che deriva dal metodo principale della ricerca in psicologia ovvero l'osservazione del comportamento? Questa domanda può essere riformulata in questo modo: sebbene sia ovvio che i dati empirici provenienti dall'introspezione non siano le esperienze introspettive e private di per se stesse ma piuttosto i resoconti pubblici di esse, il grado di veridicità di tali resoconti può essere validato intersoggettivamente allo stesso modo dell'evidenza comportamentale

(Feest 2014, 929. Si vedano anche Piccinini 2003 e Skinner 1984)? Come sopra accennato, la questione riguarda il fatto che l'introspezione è l'unica forma di evidenza che si basa sulla coscienza e sulla soggettività (Jack, Roepstorff 2002, 334) ovvero sul punto di vista in prima persona di colei che fa esperienza. In questo senso, almeno a uno sguardo superficiale, pare difficile che il metodo introspettivo e l'osservazione del comportamento possano basarsi sugli stessi criteri di validità, a meno che non si voglia eliminare il carattere soggettivo dell'introspezione o ridurlo a qualcos'altro.

2.

In una serie di articoli (1997, 2000 e 2004) Goldman ha discusso il tema della validità dell'introspezione e ha messo in evidenza come i tentativi degli psicologi di trovare correlazioni tra le cosiddette 'misure soggettive' (ovvero la maggioranza delle misure che si basano su resoconti verbali) e le cosiddette 'misure oggettive o intersoggettive' (come quelle osservazionali) sembrano puntare a ottenere una sorta di validazione indipendente del metodo introspettivo e dei dati provenienti da esso (Goldman 2000, 128). La domanda fondamentale è dunque se l'introspezione e le altre misure soggettive debbano richiedere o meno una validazione indipendente. Secondo Goldman, la risposta è negativa, in quanto sarebbe eccessivamente restrittivo applicare questo criterio a un processo cognitivo di base come l'introspezione. Inoltre, pare difficile valutare la credibilità dell'introspezione (ma anche di qualsiasi altro processo cognitivo di base, come per esempio la memoria) senza fare appello a premesse e condizioni che si basino sull'introspezione stessa. In questo senso, appare chiaro che, al fine di validare l'introspezione come metodo di indagine, Goldman assume che sia necessario accettare un certo grado di circolarità proprio in virtù del fatto che l'introspezione è un processo di base per natura. Tuttavia, ciò non significa rinunciare a porre dei criteri di validazione per valutare l'introspezione e i dati provenienti da essa in quanto, come ammesso da Goldman stesso, la circolarità non è un problema specifico del metodo introspettivo (probabilmente, almeno per un certo grado, riguarda tutti i metodi di ricerca). Infatti, a questo scopo, Goldman ne propone due: l'auto-consistenza (ovvero

il fatto che l'introspezione non deve portare a giudizi contraddittori sugli stati consci) e la coerenza (ovvero il fatto che i resoconti introspettivi devono essere coerenti con quelli provenienti da altri metodi soggettivi) (132). Tali modalità di controllo sono chiaramente diverse da quelle richieste per le misure oggettive come l'osservazione del comportamento.

È interessante notare come, nonostante la sua difesa della legittimità del metodo introspettivo, Goldman sottolinei a più riprese che esso vada usato in modo molto limitato nella ricerca. Il motivo di ciò è che l'introspezione può essere applicata solamente allo studio degli 'stati consci macroscopici' o alle 'descrizioni appartenenti al livello personale o privato' e non alla maggioranza della cognizione, il cui funzionamento avviene completamente al di fuori della coscienza. Si può notare come egli basi i suoi argomenti su una delle più comuni dicotomie delle scienze cognitive, quella tra coscienza e inconscio. Secondo la più diffusa interpretazione di tale dicotomia, l'inconscio è postulato essere la parte più ampia della nostra mente, la principale determinante dei nostri comportamenti e come un'entità inferibile solo sulla base dell'osservazione del comportamento (su questo tema, si vedano Kihlstrom 1987 e 1999; Lo Dico 2016, 51-55). In questo senso, si può affermare che, attraverso l'accettazione e l'utilizzo di tale dicotomia, Goldman riesca a mantenere l'autonomia del metodo introspettivo al costo di limitarne molto gli scopi e le aree di applicazione: la mente viene infatti concepita come funzionante perlopiù a un livello inconscio inaccessibile a qualsiasi tipo di introspezione e le sue parti consapevoli risultano essere limitate e quasi irrilevanti nella determinazione del comportamento.

Un punto cruciale della proposta del filosofo americano riguarda certamente la definizione dei criteri per valutare l'introspezione e i dati provenienti da essa. Infatti, sebbene l'auto-consistenza e la coerenza possano sembrare criteri comprensibili intuitivamente e addirittura necessari nella ricerca, non appaiono tuttavia chiaramente definiti a un esame più approfondito, come lo stesso autore ammette (Goldman 2000, 137). Essi paiono come regole intuitive e di buon senso, classificate in modo piuttosto vago, probabilmente appartenenti al dominio della cosiddetta 'psicologia del senso comune' e non a quello della 'psicologia scientifica.' Molto brevemente, con l'espres-

sione 'psicologia del senso comune' qui si intende quella complessa rete di concetti intenzionali come credenze, desideri, motivazioni, ecc. attraverso i quali tutti noi, in quanto persone comuni, facciamo previsioni e ipotesi esplicative sui comportamenti e gli stati mentali nostri e altrui (Lyons 1986, 126). In altri termini, la psicologia del senso comune è composta da tutte quelle nozioni ordinarie riguardo i comportamenti e gli stati mentali occorrenti o disposizionali nostri e altrui (Von Eckardt 1994, 300) che non richiedono una formazione specifica e specialistica per essere apprese e applicate, che dipendono strettamente dalla cultura e dal contesto in cui vengono imparate e che non necessitano di essere definite con precisione in quanto apparentemente finalizzate all'uso pratico giornaliero. Inoltre, pare evidente che tutte queste nozioni siano connesse alla soggettività e tendano a stabilire le modalità attraverso cui esprimiamo molti dei contenuti delle nostre introspezioni quotidiane. In altri termini, la soggettività sembra essere alla base di tutte queste nozioni appartenenti alla psicologia del senso comune.

3.

Nonostante sia un dato di fatto che l'introspezione e la psicologia del senso comune siano due tematiche ricorrenti nel dibattito sulla 'lettura della mente (nostra e altrui)', il loro legame non pare particolarmente trattato in letteratura (per due eccezioni si vedano QUITTERER 1999 e 2002). Ciò è piuttosto curioso in quanto è evidente come le attitudini proposizionali come i desideri, le intenzioni o le credenze siano strettamente intrecciate con le assunzioni della psicologia del senso comune e sembrano (almeno parzialmente) accessibili alla nostra introspezione. Forse una ragione di questa situazione è il fatto che sembra scontato che una data attitudine proposizionale sia introspektivamente accessibile. Per esempio, consideriamo la credenza di una persona secondo la quale 'Storie di Ordinaria Follia' è il capolavoro di Charles Bukowski. Tale credenza è direttamente accessibile alla sua introspezione ovvero è qualcosa di disponibile in modo immediato alla sua mente: ciò significa che la persona non deve fare appello né a qualche tipo di inferenza per coglierla né a delle forme di riflessione per trovare dei fatti a supporto di essa (Moran 2001,

10-12; Byrne 2005, 80-82). Dunque, se alla persona venisse domandato come è venuta a conoscenza di questa sua credenza riguardo il libro di Bukowski, ella risponderebbe qualcosa come: ‘Lo so e basta.’ Tuttavia, appare chiaro che, nonostante la sua immediatezza, la credenza qui considerata è connessa a un’intricata rete di contenuti che possono potenzialmente essere collegati a tutta la conoscenza generale della persona stessa. E’ ovvio che tale rete, in un certo senso, è definibile come inconscia, in quanto può persistere nel tempo senza arrivare alla fenomenologia della persona (Smithies 2012, 270). Per esempio, la credenza riguardo il libro di Bukowski permane nel tempo sia che la persona stia consciamente considerando o meno questo argomento. Tuttavia, la definizione di inconscio qui utilizzata è palesemente diversa da quella tipica della psicologia scientifica. In altri termini, la rete inconscia delle nostre conoscenze e credenze non riguarda ciò che Goldman chiama ‘micro-cognizione’ e che pare essere l’oggetto di studio della psicologia scientifica. Infatti, data la sua natura computazionale, la micro-cognizione è postulata *a priori* come inaccessibile all’introspezione e funzionante a prescindere dai contenuti che processa. Invece, l’inconscio della cosiddetta ‘macro-cognizione’ è individuato a livello fenomenologico ovvero individuato completamente dalle sue disposizioni a causare stati consapevoli di giudizio (Smithies 2012, 277) e perciò accessibile all’introspezione. E’ importante notare che, se la macro-cognizione viene definita in questi termini, allora dobbiamo accettare che:

La maggior parte dei contenuti della macro-cognizione a cui possiamo introspettivamente accedere proviene dalla nostra conoscenza di senso comune del mondo, di noi stessi e degli altri e permette di determinare i nostri pensieri e i nostri comportamenti.

Dato il ruolo fondamentale dell’introspezione nell’accedere ai contenuti della macro-cognizione, la soggettività e la prospettiva in prima persona assumono una posizione fondamentale nella nostra conoscenza di senso comune.

4.

Sia (1) sia (2) sono posizioni controverse. A prescindere dalla proposta di Goldman e altre simili all’interno della psicologia scientifica,

secondo le quali ciò che avviene a livello della macro-cognizione può determinare solo una minima parte dei pensieri e dei comportamenti, un altro problema di (1) e (2) è il fatto che l'introspezione è spesso considerata come una fonte di errori e distorsioni. In questo senso, Schwitzgebel (2008, 265) sostiene che l'introspezione non può essere considerata affidabile sia perché talvolta porta a risultati scorretti e fallaci sia perché in altre circostanze non porta a nessuna conclusione. E' interessante notare come il tema dell'introspezione come fonte di errori presenti analogie con quello della psicologia del senso comune intesa come una teoria inaffidabile riguardo al funzionamento della mente. A sua volta, questo tema è collegato con quello della relazione tra psicologia del senso comune e psicologia scientifica: solo quest'ultima va annoverata tra le scienze, come la sua definizione suggerisce, oppure si tratta di due diversi paradigmi scientifici? Rispetto a tale questione la posizione di questo articolo è che entrambi i tipi di psicologia possono essere ritenuti scientifici, sebbene facciano riferimento a tipi di scientificità differenti. Infatti, se rigorizzata e sottoposta ad accurata analisi concettuale sia filosofica sia di psicologia teoretica, la psicologia del senso comune può essere ritenuta scientifica. Tale posizione è tutt'altro che rivoluzionaria o sorprendente, specialmente se pensiamo che le teorie di vari rami della psicologia (per esempio, la psicologia sociale e la psicologia dello sviluppo) sono formulate nei termini della psicologia del senso comune, senza metterne in discussione le categorie (Baker 1999, 18). Tuttavia, come già notato, i requisiti e gli standard di scientificità che la psicologia del senso comune deve soddisfare non sono identici a quelli delle scienze naturali. Infatti, anche se sia il senso comune sia le scienze naturali utilizzano delle generalizzazioni nei loro paradigmi teorici, le generalizzazioni utilizzate nelle teorie della psicologia del senso comune non possono essere interpretate e applicate in modo meccanico ma solamente sulla base di un peculiare punto di vista. Più precisamente, a differenza di ciò che accade nelle teorie scientifiche, in quelle del senso comune si ha come punto di partenza non 'Come agiscono le persone in linea generale?' ma piuttosto 'Come agirei io se fossi un'altra persona in una data situazione che presenta una serie di determinate condizioni?' (Quitterer 1999, 86). Dunque, appare evidente come le teorie di senso comune postulino l'ineliminabilità della sog-

gettività e della prospettiva in prima persona, esprimendo così un'immagine della psicologia non come scienza naturale ma come scienza umana. In questa immagine l'introspezione gioca un ruolo centrale in quanto metodo principe per accedere alle nostre conoscenze di senso comune in modo diretto e immediato. Un'obiezione tipica contro la validità di questa immagine scientifica riguardo il fatto che sia l'introspezione come metodo di indagine sia le nostre conoscenze di senso comune (accessibili per via introspettiva) sono fortemente soggette a errore alla stregua dei metodi di indagine delle scienze naturali e dei dati provenienti da essi ma, a differenza di questi ultimi, sono difficili (se non praticamente impossibili) da correggere o modificare. Questa posizione sembra essere dominante nella ricerca psicologica: almeno a partire dal citatissimo e controverso articolo di Nisbett e Wilson del 1977, la maggior parte dei ricercatori in psicologia sembra considerare l'introspezione sia come una capacità cognitiva fallace sia come un metodo di indagine inaffidabile, nonostante la grande confidenza che tutti noi riponiamo in essa (su questo punto si veda, per esempio, Pronin 2009). Tale questione sembra essere collegato direttamente con una delle più discusse caratteristiche dell'introspezione ovvero la sua supposta infallibilità (o almeno la sua alta presunzione di verità che sembra investire colui o colei che la utilizza). Infatti, quando una persona opera un'introspezione, essa assume una posizione tale per cui compie un giudizio di autorità riguardo a un certo tema che potrebbe fare pensare che esso non sia fallibile (sebbene non sia di fatto così) (Moran 2001, 10-11). Ciò pare essere una conseguenza del carattere immediato e non-inferenziale delle nostre introspezioni: nel momento preciso in cui una persona crede di essere in un certo stato mentale, allora essa si trova davvero in quello stato mentale e non può trovarsi in un altro (Smithies 2012, 262. Probabilmente è questa la ragione per cui le persone confidano molto nei loro giudizi e nelle loro credenze introspettive. Come fa notare Schwitzgebel nella sua critica all'introspezione (2008, 260), i giudizi e le credenze provenienti da essa sono incorreggibili in quanto è estremamente difficile riuscire a rendersi conto degli errori a essa cui porta. Mancando dunque un qualcosa di simile a un 'feedback correttivo', si alimenta in noi continuamente una sorta di eccesso di confidenza nelle nostre introspezioni. È plausibile affermare che, date le sue caratteristiche proprie (infallibilità, imme-

diattezza, dipendenza dalla soggettività o dalla prospettiva in prima persona), l'introspezione manchi di fatto della possibilità di essere direttamente e immediatamente corretta. Inoltre, si fa notare anche che ciò che proviene dall'introspezione sono conoscenze e credenze riguardanti ciò che accade nella mente di una persona in quel preciso momento, dunque in una ristretta finestra temporale (Schwitzgebel 2014). Dunque, data tale ristrettezza, nel momento in cui una persona fa introspezione e un certo contenuto appare alla sua coscienza, non sembra esserci alcuna maniera per apportare correzioni o modifiche di qualche tipo. Tuttavia, al contrario di quanto afferma Schwitzgebel, da ciò non ne segue necessariamente un eccesso di confidenza nella nostra rete di giudizi e credenze introspettive. Per esempio, una persona può fare introspezione e avere così la credenza erronea che Charles Bukowski sia l'autore di 'Paura e Disgusto a Las Vegas' e convincersi della verità di tale affermazione. Tuttavia, essa può rivedere e correggere tale credenza successivamente, ovviamente non attraverso l'introspezione ma in molti altri modi, per esempio attraverso inferenze, memorie e altri processi cognitivi o sulla base dei contenuti della sua conoscenza generale. Una volta rivista, tale credenza può essere a disposizione per le future introspezioni. Questo appare evidente in tutti quegli esperimenti psicologici in cui i soggetti devono apprendere come è strutturato un dato compito e diventano progressivamente sempre più capaci di compiere dei resoconti accurati riguardo a esso (si veda, per esempio, Maia, McClelland 2004. Per una discussione critica di questo articolo, si consideri Newell, Shanks 2014, 10-13). In questo senso, gli argomenti di Schwitzgebel riguardo l'incorreggibilità e l'inaffidabilità dell'introspezione appaiono sovrastimare i rischi di un eccesso di confidenza e di fiducia in essa.

Da queste considerazioni emerge come l'infallibilità non sembra essere una caratteristica propria dell'introspezione. Quest'ultima, allo stesso modo di qualsiasi altro processo cognitivo o strumento di ricerca, può portare a giudizi e valutazioni erronei: questi dipendono però non dal livello di affidabilità dell'introspezione come metodo o processo bensì dal grado di correttezza della cornice concettuale a cui essa fa riferimento ovvero la complessa rete delle nostre conoscenze di senso comune. Dunque, si può affermare che tale rete è alla base dell'introspezione in quanto fornisce i contenuti a cui essa ha accesso

ed è continuamente modificabile o rivedibile attraverso inferenze. In sintesi, poiché la fallibilità dell'introspezione riflette la fallibilità di questa rete, si può affermare che l'introspezione come metodo di indagine e come processo cognitivo è fortemente carica delle teorie di senso comune.

5.

Gli argomenti presentati finora permettono di riconsiderare la questione della legittimità delle misure soggettive e introspettive che autori come Goldman da un lato difendono come legittime ma dall'altro non sembrano ritenere primarie nella ricerca psicologica. Il punto cardine di tale questione è se, a causa delle loro caratteristiche, tali misure possono portare o meno a dati di ricerca utili. Abbiamo visto che la loro 'cattiva reputazione' sembra avere origine dall'influenza che l'articolo di Nisbett e Wilson del 1977 ha avuto e tuttora ha sulla cosiddetta psicologia scientifica. Tuttavia, un'analisi accurata dei dati riportati da Nisbett e Wilson, come quella compiuta da Newell e Shanks (2014), sembra mostrare che l'essere umano ha di fatto un accesso introspettivo ai propri stati mentali e che la sua capacità di riportarli verbalmente permette di ottenere delle informazioni privilegiate sulle cause dei suoi comportamenti (5). Newell e Shanks (3-4) definiscono quattro criteri (affidabilità, rilevanza, immediatezza e sensibilità) in grado di valutare la validità delle misure introspettive e soggettive e dei dati provenienti da esse. Applicando questi criteri a un certo numero di studi atti a dimostrare la supposta predominanza dell'inconscio (cognitivo) sulla coscienza nella determinazione del comportamento, gli autori affermano che le evidenze empiriche per sostenere tale predominanza sono deboli e controverse e che molti risultati possono essere spiegati facendo ricorso alla nozione di controllo conscio (19). Dunque, Newell e Shanks concludono invitando i ricercatori a considerare seriamente i dati provenienti dalle misure soggettive e introspettive al fine di migliorare la ricerca in psicologia.

Le considerazioni di Newell e Shanks si basano sulla valutazione dei metodi utilizzati nella ricerca psicologica e hanno implicazioni fondamentali per gli argomenti presentati in questo lavoro. Infatti, se assumiamo che l'introspezione è un mezzo per comprendere le cause

dei nostri comportamenti e che queste ultime sono sotto il controllo conscio e non dipendono dall'inconscio, allora dobbiamo rifiutare la distinzione tra micro-cognizione e macro-cognizione, insieme alla più ampia distinzione tra psicologia scientifica e psicologia del senso comune che vi è collegata. Dunque, se accettiamo le conclusioni di Newell e Shanks, dobbiamo riconoscere la legittimità di utilizzare le nostre conoscenze di senso comune, dopo rigorosa riflessione metodologica, per spiegare i fenomeni mentali e il comportamento. Come affermato in precedenza, tali criteri metodologici sono differenti da quelli delle scienze naturali, ma proprio per questo aperti a un confronto e a un'integrazione con essi.

Bibliografia

- Baker, L.R. (1999), *What is this thing called commonsense psychology?* in «Philosophical Explorations», 2, 3-19.
- Boring E.G. (1953), *A history of introspection*, in «Psychological Bulletin», 50(3), 169-186.
- Byrne A. (2005), *Introspection*. «Philosophical Topics», 33(1), 79-104.
- Feest U. (2014), *Phenomenal experiences, first-person methods, and the artificiality of experimental data*, in «Philosophy of Science», 81, 927-939.
- Costall A. (2006), *'Introspectionism' and the mythical origins of scientific psychology*, in «Consciousness and Cognition», 15 (4), 634-654.
- Goldman A.I. (1997), *Science, publicity, and consciousness*, in «Philosophy of Science», 64(4), 525-545.
- Goldman A.I. (2000), *Can science know when you're conscious? Epistemological foundations of consciousness research*, in «Journal of Consciousness Studies», 7(3), 3-22. Ristampato in A. Goldman (ed.) (2002), *Pathways to Knowledge. Private and Public*, Oxford, Oxford University Press, 114-135.
- Goldman A.I. (2004), *Epistemology and the evidential status of introspective reports*, in «Journal of Consciousness Studies», 11(7-8), 1-16.
- Hurlburt R.T., Akhter S.A. (2006), *The Descriptive Experience Sampling method*, in «Phenomenology and the Cognitive sciences», 5, 271-301.
- Jack A.I., Roepstorff A. (2002) *Introspection and cognitive brain mapping: from stimulus-response to script-report*, in «Trends in Cognitive Sciences», 6(8), 333-339.

- Kihlstrom J.F. (1987), *The cognitive unconscious*, «Science», 237(4821), 1445-1452.
- Kihlstrom J.F. (1999), *Conscious and Unconscious Cognition*, in R.J. Sternberg (ed.), *The Nature of Cognition*, Cambridge, MIT Press, Cambridge, 173-203.
- Lo Dico G. (2016), *Philosophical and Empirical Approaches to Psychology. Mentalism vs. Antimentalism*, Lahman, Lexington Books.
- Lyons W. (1986), *The Disappearance of Introspection*, Cambridge, MIT Press.
- Maia T.V., McClelland J.L. (2004), *A re-examination of the evidence for the somatic marker hypothesis: what Participants really know in the Iowa Gambling Task*, in «Proceedings of the National Academy of Sciences», 101(45), 16075-16080.
- Moran, R. (2001), *Authority and Estrangement. An Essay on Self-Knowledge*, Princeton University Press.
- Newell B.R., Shanks D.R. (2014), *Unconscious influences on decision making: a critical review*, in «The Behavioral and Brain Sciences», 37(1), 1-19.
- Nisbett R.E., Wilson T.D. (1977), *Telling more than we can know: verbal reports on mental processes*, in «Psychological Review», 84, 231-259.
- Piccinini G. (2003), *Data from introspective reports: upgrading from commonsense to science*, in «Journal of Consciousness Studies», 10.9-10, 141-156.
- Pronin E. (2009), *The introspection illusion*, in M.P. Zanna (ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Volume 41, Burlington, Academic Press, 1-67.
- Quitterer J. (1999), *Introspection and privileged access in folk-psychological explanations*, in «Disputatio Philosophica. International Journal on Philosophy and Religion», 1, 79-89.
- Quitterer J. (2002), *How anti-introspectionist is theory theory?* In C. Kanzian, J. Quitterer, E. Runggaldier (eds.), *Personen. Ein Interdisziplinärer Dialog*. Beiträge des 25. Int. Wittgenstein Symposium Bd. X. Wien, 192-193.
- Schwitzgebel E. (2008), *The unreliability of naive introspection*, «Philosophical Review», 117, 245-273.
- Skinner B.F. (1984), *The operational analysis of psychological terms*, «The Behavioral and Brain Sciences», 7(4), 547-553.
- Smithies D. (2012), *A Simple Theory of Introspection*, in D. Smithies, D. Stoljar (eds.), *Introspection and Consciousness*, Oxford, Oxford University Press, 259-293.

Von Eckardt B. (1994), *Folk Psychology* (1), in S. Guttenplan (ed.), *A Companion to Philosophy of Mind*, Oxford, Blackwell, 300-307.

Neurocomputazione del comportamento morale e dimensione socioculturale

Alessio Plebe
Sebastiano Nucera
Università di Messina

Introduzione

Il comportamento morale negli ultimi anni ha fatto il suo ingresso nell'ambito delle scienze cognitive, come aspetto del comportamento mentale suscettibile di essere studiato mediante i suoi metodi empirici, in particolar modo esperimenti socio-psicologici e studi neurocognitivi. Il ventaglio delle analisi che, con metodologie diversificate, hanno studiato la moralità offre cornici di riferimento che analizzano i legami tra comportamenti morali e sistemi giuridico-economici (Tapp, Kohlberg 1971; Gordon 1989; Tyler 2006; Zamir, Medina 2008; Posner 2009; Rai, Holyoak, 2010), le dinamiche socio-culturali che ne veicolano o scandiscono i processi di apprendimento (Kohlberg 1975; Nucci, Turiel 1978; Bar-Tal, Nissim 1984; Powers 1988; Wright 1995; Carlo *et al.* 1999; Selfe 2013), le oscillazioni ambientali che ne definirebbero i contenuti (Gregg *et al.* 1982; Barriga *et al.* 2001) le variabili contestuali che ne favorirebbero la concretizzazione (Baron 1997; Zhong, Liljenquist 2006; Schnall *et al.* 2008; Williams, Bargh 2008; Liljenquist *et al.* 2010). Una ulteriore linea di ricerca, propria delle neuroscienze cognitive, ha invece cercato di analizzare i circuiti cerebrali coinvolti nel comportamento morale e come alterazioni strutturali che implicano quindi, anche minime variazioni nella morfometria cerebrale, possono condizionare, inibire o catalizzare comportamenti moralmente connotati (Anderson *et al.*, 1999; Bechara *et al.* 2000; Greene *et al.* 2001; Anderson *et al.* 2006; Koenigs *et al.* 2007).

Tuttavia, rispetto ai notevoli progressi ottenuti dai numerosi ap-

procci che abbiamo evidenziato, rimane piuttosto modesto, se non inesistente, il contributo di uno dei metodi di cui dispongono le scienze cognitive: la modellistica computazionale. Perorare la causa di una spiegazione computazionale non può non suonare conflittuale rispetto all'attenzione che qui si sta dando al versante socioculturale della moralità. Ricondurre un fenomeno cognitivo ad una sua forma algoritmica è la mossa d'eccellenza per chi intenda astrarlo proprio dai contesti culturali, cristallizzandolo in un processo universalmente istanziato nella mente umana. È, per esempio, il genere di strategia tentata da Mikhail (2011) con la cosiddetta "analogia linguistica". Non solo non vogliamo eludere l'obiezione, ma ribadire che l'intenzione è precisamente di percorrere l'apparente paradosso di coniugare il rigore della modellistica computazionale con il rispetto delle evidenze socioculturali, convinti che si tratti di una strada indubbiamente impegnativa e stretta, ma altamente produttiva. Così come siamo dell'opinione che i tentativi di imporre delle gabbie computazionali universali, per quanto complesse e raffinate, al comportamento morale umano come tentato da Mikhail e sostenuto teoricamente da Hauser (2006) spieghino veramente poco di quel che succede nella mente, opinione non del tutto isolata (Mallon 2008; Prinz 2008).

Infatti, dal nostro punto di vista, le tipizzazioni dei comportamenti morali rappresentano una categoria difficilmente inscrivibile all'interno di universi eco-etologici specifici (ciò a ragione del fatto che la connotazione morale di un comportamento viene assunta a partire da un sistema valoriale umano e, per questo, una comparazione trans eco-etologica sarebbe viziata *ab origine*), e nonostante le evidenti ragnatele culturali che con modalità molto diverse, ne validano i contenuti, è evidente come manchi un'analisi che non spieghi soltanto le differenze cross-culturali o l'aspetto eco-funzionale di un comportamento né tantomeno una "spiegazione neurochimica" può, a nostro avviso, offrire completezza esplicativa se non altro per il rischio tangibile di legare deterministicamente i comportamenti morali a specifici equilibri neuroendocrini. Siamo convinti che ad un livello di generalizzazione superiore, sia auspicabile un modello esplicativo che chiarisca quali siano e come funzionano i meccanismi cerebrali sottesi all'adozione di un comportamento morale senza sganciarlo, tuttavia, dal contesto entro cui comportamenti o scelte morali concretizzano (o

meno) i loro contenuti.

Il sistema qui presentato, in fase avanzata di sviluppo, intende colmare questa lacuna e rappresenta un primo tentativo di simulare l'assetto cerebrale che, entro certe assunzioni che verranno subito esplicitate, costituirebbe il nucleo principale della scelta di tipo morale. Vi sono due presupposti teorici che giustificano il modello: l'apprendimento delle regole morali, e il loro stretto legame con i circuiti emozionali, che verranno esposte nel prossimo paragrafo, a seguire la descrizione del modello e alcuni suoi preliminari risultati.

1. Presupposti teorici

Quella umana è l'unica specie capace di creare, rinnovare e rifunzionalizzare istituzioni socio-culturali atte a "fissare" norme e regole che, di fatto, direzionano e scandiscono parecchie consuetudini comportamentali. Tali istituzioni possono essere considerate, a pieno titolo, delle produzioni culturali determinate da una serie di cumulatività adattative che le hanno sostanzializzate attraverso continue attività di interazione, normativizzazione e di interdizione comportamentale.

L'universo *morale* sembra contenere una quantità ed una qualità di comportamenti tali da creare una seria confusione allorquando bisogna discernere un comportamento morale da uno che non lo è. Questa pratica potrebbe essere risolvibile inserendo la *moralità* di un comportamento all'interno di una cornice culturale specifica che, di fatto, non soltanto ne descrive l'aspetto attuativo ma rappresenta anche l'unica chiave di "lettura funzionale". Tuttavia, in questo caso, dando seguito alla prospettiva che analizza i comportamenti morali sottolineando il ruolo causale delle emozioni (Harris 2003; Wheatley, Haidt 2005; Young, Koenigs 2007; Tangney *et al.*, 2007) è interessante evidenziare che la specie umana ha prodotto un ventaglio di comportamenti morali che si trasmettono, creando ricchi schemi epidemiologici, all'interno di qualsiasi contesto culturale. L'idea che qui viene presentata sottolinea come l'applicazione "culturale" di una norma sociale dipenda, come è stato detto, dalla sua presenza all'interno di un sistema valoriale specifico e dalla sua "diffusione"; tuttavia, l'esistenza stessa della norma è garantita da un *feedback* emozionale che, in un certo senso, funziona da catalizzatore attraverso un continuo riflesso neurale che

specchia (punisce o premia) quel comportamento sociale.

Le basi neurofisiologiche, che ora dettaglieremo, secondo noi costituiscono solamente un substrato generale, di per sé privo di regole in grado di prescrivere azioni, come invece ipotizzato dalle teorie morali evoluzionistiche. Come Prinz (2007) ha ben sintetizzato nella locuzione *constructive sentimentalism*, una morale sviluppata consiste essenzialmente nell'apprendimento. D'altra parte, riprendendo le conclusioni di uno studio condotto da Greene e collaboratori (2001) sulle rilevazioni dei flussi ematici cerebrali, tramite fMRI, in soggetti sottoposti a "dilemmi etici" (*Trolley and footbridge dilemmas*) sarebbe evidente, come sottolineano gli stessi autori, che sebbene emerga una forte correlazione tra "risposta emotivamente mediata" e la scelta di non sacrificare un individuo per salvarne cinque (*footbridge dilemma*), tale rapporto non farebbe altro che creare ulteriori domande piuttosto che dirimere il quesito iniziale. L'interpretazione dei dati, quindi, dimostrerebbe che il coinvolgimento emotivo subirebbe una sistematica variazione nelle forme di giudizio morale (Greene *et al.* 2001, 2107) ma, di fatto, ciò offrirebbe risposte, comunque parziali, al puzzle psicologico piuttosto che a quello filosofico.

Numerosi studi dimostrano come i comportamenti pro-sociali legati alla "fiducia verso il prossimo" sono correlati a livelli ematici mediamente più alti di ossitocina (Zak, Fakhar, 2006; questa correlazione è stata dimostrata sperimentalmente anche nei cuccioli di macaco ai quali è stata somministrata, per nebulizzazione, ossitocina. Lo studio è stato condotto da Simpson *et al.*, 2014) e ad una diminuzione dell'attività dell'amigdala (Kirsch *et al.* 2005). La corteccia orbito-frontale (OFC) e la corteccia prefrontale ventro-mediale (vmPFC) sembrano essere implicate nei sentimenti di insofferenza e di collera (Bechara *et al.* 2000; Koenigs *et al.* 2007). Pazienti con lesioni alla vmPFC dimostrano una marcata diminuzione della responsività emotiva legata a sentimenti di compassione, vergogna o senso di colpa ed un anomalo aumento di scelte fortemente utilitaristiche all'interno di setting sperimentali incardinati sui già citati "dilemmi morali" (Koenigs *et al.* 2007). Ancora, la disapprovazione di alcuni comportamenti sembra coinvolgere l'amigdala, l'OFC, e l'insula (Jabbi *et al.* 2008). Infine, la corteccia cingolata posteriore (PCC), la corteccia pre-frontale dorso-laterale (dlPFC) e il solco temporale superiore (STS) sembrano

essere implicati nelle risposte derivanti da una comportamento immorale che causa danni fisici (Allison *et al.* 2000).

Queste ricerche forniscono ottimi spunti per una parziale spiegazione del legame tra una *scelta* comportamentale ed il *frame* emotivo-sociale all'interno del quale matura dimostrando come fattori emotivi e sociali possono condizionare giudizi morali o scelte comportamentali (Cfr. Sanfey *et al.* 2003; van de Bos *et al.* 2014). Il modello presentato non ha, naturalmente, alcuna pretesa onnispliativa e si propone, esclusivamente, di “modellizzare” l'appropriazione di uno schema comportamentale codificato da una regola sociale (“non rubare”) attraverso l'interiorizzazione della norma e uno stimolo negativo, il senso di colpa, in caso di trasgressione della norma stessa. Riteniamo, infatti, che la morale sia ben lontana da una monolitica “macchina elegante” (Stich 2006), e che, piuttosto, sotto questa parola, si nasconda una collezione di meccanismi diversi, sottesi da circuiti neurali parzialmente dissociati, che fanno capo a diverse emozioni.

Esistono, per esempio, diverse norme morali il cui motore cerebrale risiede nel meccanismo del disgusto (cfr. Moll *et al.* 2005), non preso in considerazione nel presente modello. Il quale ignora anche un altro aspetto fondamentale della faccenda: la genealogia della morale. Tuttavia sembra ragionevole ipotizzare che, sebbene si tratti di una modellizzazione con un solo agente, l'autorità (la forza sociale; Cfr. Durkheim 1912/2005) è fonte di un'importante pressione coercitiva ma siamo, naturalmente, consapevoli che possono esserci diverse “tensioni” normative (e non) che tendono a inclinare i comportamenti verso direzioni specifiche come la reciprocità, la conformità e l'imitazione (Cfr. Parsons 1951/1965; Tomasello, 2009). Inoltre, sebbene non sia stato affrontato in questa sede, siamo consapevoli, come peraltro accennato in precedenza, del forte rapporto che intercorre tra i livelli ecologico ed etologico della dimensione morale, infatti, è evidente come la concretizzazione di “scelte” morali sia subordinata a peculiari “interferenze” ambientali e a specificità comportamentali di *Homo sapiens* (Cfr. Chagnon 1983).

È chiaro, inoltre, che il modello ha lo scopo di spiegare l'acquisizione di un comportamento legato ad un correlato emozionale che si dispiega sull'asse sgomento/vergogna combinandolo con l'attribuzione di uno stato mentale (il dolore e l'arrabbiatura per la trasgres-

sione subita). Il modello, quindi, riprende, indirettamente, l'ultimo livello della *matrioska* proposta da de Waal (2006) assumendo l'esistenza di un'empatia cognitiva che produce risposte comportamentali che non solo si legano ad un'induzione comportamentale di tipo emozionale ma producono, successivamente all'introiezione della proibizione stessa, un comportamento "lecito" anche in assenza del "punto di vista altrui".

2. Il modello

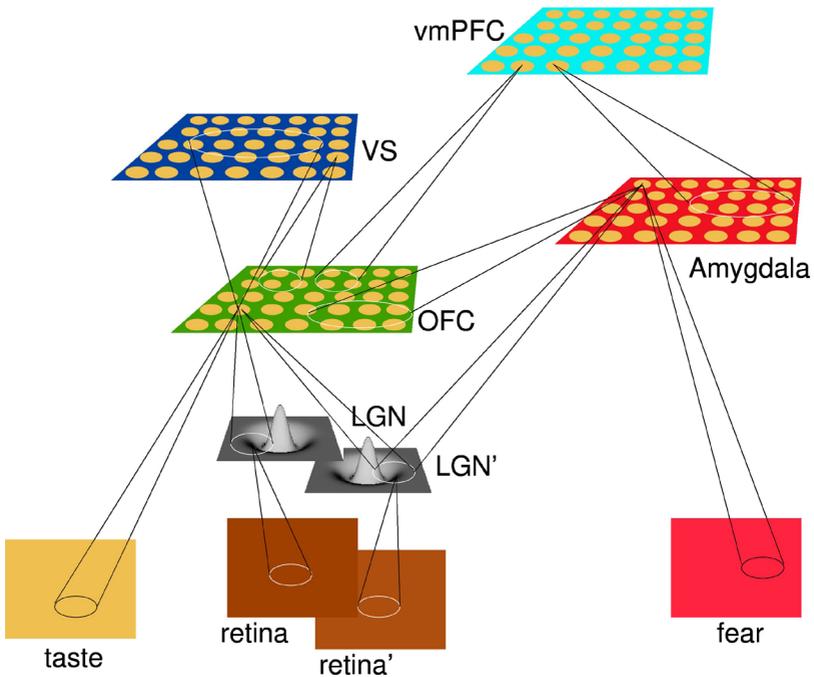


Fig. 1 Schema del modello

La simulazione si basa sul software Topographica (Bednar 2009), che consente di modellare aree corticali con sufficiente realismo, limitando i dettagli elettrofisiologici in modo tale da consentire complesse

gerarchie di livelli. Con riferimento alla Fig. 1, le aree principali coinvolte sono la corteccia orbitofrontale (OFC), deputata all'apprendimento del valore di stimoli di varia natura (Rolls 2004); lo striato ventrale (VS), anch'esso coinvolto nell'apprendimento per rinforzo, in connessione con il circuito dopaminergico; l'amigdala, fondamentale nel catturare esperienze emozionali negative; la prefrontale ventromediale (vmPFC), possibile centro finale nella valutazione di scelte in base al loro valore, e direttamente coinvolto in apprendimento morale (Decety *et al.* 2012). Il nucleo laterale genicolato del talamo (LGN e LGN', le ragioni di questa duplicazione sono esposte a seguito) processa il canale sensoriale principale, visivo, in aggiunta vi è un canale gustativo e uno propriocettivo di emozione negativa.

La modellazione congiunta del circuito dopaminergico, di aree prefrontali preposte alle decisioni, e dell'amigdala, è un campo di ricerca recente, che vede diverse proposte, soprattutto da due gruppi, quello diretto da Paul Thagard (vedi Wagar, Thagard 2004; Litt *et al.* 2006) e l'altro di Michael Frank (2006, 2007). Il presente modello deve molto a questi precedenti, che non sono finora però arrivati ad un livello di completezza tale da proporsi come simulazioni di comportamenti morali. L'innovazione del presente modello consiste nell'integrare le suddette aree con quelle percettive, in un modo sufficientemente realistico. Per quanto riguarda l'area OFC viene riprodotto la sua nota connettività con il percorso visivo ventrale e quello gustativo (Rolls 2004), essenziale a rinforzare l'attrazione verso oggetti potenzialmente commestibili. Dell'amigdala viene sfruttata la sua peculiare abilità a reagire selettivamente alle diverse emozioni colte dal sistema visivo in un volto (Boll *et al.* 2011). Per questa ragione il sistema visivo nel modello presenta un'apparente duplicazione nel nucleo genicolato laterale, si tratta della tecnica di *unfolding in time*, per simulare la dinamicità in una rete neurale: i due circuiti in realtà sono identici, ma convogliano informazioni relative a tempi differenti: in questo modello LGN conterrà il correlato visivo della scena iniziale, mentre LGN' quella al passo successivo, che potrebbe contenere un volto alterato.

I modelli precedenti di Thagard e di Frank potevano soltanto pilotare le aree OFC e l'amigdala con segnali del tutto convenzionali, a cui era attribuito un significato astratto. Senza una minima comple-

tezza non risulta possibile immergere la porzione di cervello simulato in nulla che assomigli ad un ambiente esterno. Lo sviluppo delle componenti percettive e della loro connettività ha invece consentito al modello qui presentato di essere posto di fronte ad un contesto ambientale, e in esso di costruire una circostanza che, pur se in modo essenziale, ha una precisa connotazione morale, come mostrato nella prossima sezione.



Fig. 2 Gli stimoli visivi dell'esperimento: da sinistra un oggetto dal gusto gradevole, per esempio una mela, e due oggetti neutri. Nel quarto esempio la mela si trova in un'area proibita, e a seguito della sua raccolta appare un volto minaccioso.

Il primo esperimento attualmente completato con questo modello consiste nella sua esposizione ad un semplice scenario ambientale, in due fasi. Nella prima fase vengono incontrati tre tipi di oggetti, visibili in Fig. 2, di cui quello circolare, come la mela riecheggianti una famosa sacra proibizione, viene associato ad un gusto gradevole, ne viene pertanto appresa per rinforzo la tendenza ad agire per raccoglierlo. Gli altri due sono seguiti da rinforzo neutro, e pertanto risulteranno indifferenti. Il modello impara progressivamente ad afferrare solo mele. Gli oggetti compaiono in modo casuale nell'intero campo visivo.

Durante la seconda fase, il quadrante in basso a destra del campo visivo corrisponde ad un'area privata, in cui vige una proibizione a raccogliere mele. Eventuali tentativi di raccolta saranno seguiti dall'apparizione di un volto con marcata espressione di sofferenza e rabbia (a destra nella figura), che suscita emozione di sconcerto e vergogna. L'associazione tra questa emozione e l'azione che l'ha suscitata viene appresa tramite il circuito amigdala-vmPFC. La connotazione morale di questa regola consiste proprio nella sua base emozionale, che viene rievocata ogni volta che nella scena viene inquadrata la mela nella zona proibita, inibendo la sua raccolta, anche in assenza dell'elemento spaventoso, il volto.

Il modello ha dimostrato di riprodurre in modo accurato i comportamenti attesi nelle due diverse situazioni. Quando gli oggetti non si trovano nella zona proibita viene scelta l'azione di raccogliere le mele nell'85% dei casi in cui si presentano, mentre quando nel campo visivo vi sono oggetti neutri l'azione viene innescata solo in un 5% dei casi. Quando le mele si trovano nella zona proibita, l'inibizione agisce nel 100% dei casi.

5. Conclusioni

Rispetto agli intenti dichiarati nell'Introduzione, di tentare un'insolito approccio cognitivo alla moralità, contemporaneamente rispettoso delle sue profonde radici socioculturali, ma dotato del rigore scientifico dell'approccio neurocomputazionale, il modello presentato potrebbe deludere le aspettative. In fin dei conti si tratta del modello di un cervello individuale, che quindi esplica qualche procedimento algoritmico che, per quanto implementato da una rete circuitale aderente ad una serie di aree dimostratesi rilevanti nella moralità umana, alla fine realizza una certa funzione deterministica, dipendente solamente dai parametri citostrutturali e di connettività della rete.

Società e cultura sembrano esser state fatte entrare dalla porta introducendo il modello, salvo poi fatte uscire senza troppi complimenti dalla finestra. È vero che il modello, nella versione qui presentata, simula un singolo cervello individuale, ed indubbiamente dal punto di vista matematico realizza una specifica funzione deterministica. Il punto è che questa funzione, non va assolutamente presa come una sorta di procedura di scelta morale. Si tratta, invece, della funzione di *costruzione* di una norma morale. Il modello descrive una sorta di macchina morale, in grado di far diventare normativa una scelta di azione in determinate circostanze, il cui apprendimento si fonda sul rinforzo sociale. In questo semplice esempio, la norma riguarda l'inibizione a rubare, e il rinforzo sociale proviene dall'espressione facciale del derubato.

Il modello proposto rappresenta una prima architettura all'interno di un progetto di largo respiro, orientato a spiegare la morale in termini interamente naturalizzati, in un approccio neurocomputazionale, estendendo via via la gamma di norme morali e rispettive emozioni.

Ciò prevede l'articolazione di una serie di esperimenti, del genere di quello descritto nella Sez. 4, che enucleano uno specifico genere di comportamento morale, veicolato da una specifica circuiteria emozionale-decisionale. Diversi scenari sperimentali riguarderanno proibizioni, come quello qui descritto, altri prescrizioni proattive.

Sebbene il modello qui presentato risulti sicuramente incompleto, piuttosto essenziale, e limitato ad uno scenario specifico, i risultati ottenuti sono estremamente promettenti, e ci inducono ad essere fiduciosi sulla percorribilità dell'ardita formula che abbiamo voluto proporre, di una neurocomputazione, socioculturalmente compatibile, della moralità umana.

Bibliografia

- Allison, T., Puce, A., McCarthy, G. (2000) *Social perception from visual cues: Role of the STS region*. «Trends in Cognitive Sciences», 4, 267–278.
- Anderson SW, Barrash J, Bechara A, Tranel D. (2006). *Impairments of emotion and real-world complex behavior following childhood- or adult-onset damage to ventromedial prefrontal cortex*. «J Int Neuropsychol Soc», 12, 224–235.
- Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., Damasio, A. R. (1999). *Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex*. «Nature neuroscience», 2(11), 1032-1037.
- Baron, R. A. (1997). *The sweet smell of... helping: Effects of pleasant ambient fragrance on prosocial behavior in shopping malls*. «Personality and Social Psychology Bulletin», 23, 498–503.
- Barriga, A. Q., Morrison, E. M., Liao, A. K., Gibbs, J. C. (2001). *Moral cognition: Explaining the gender difference in antisocial behavior*. Merrill-Palmer «Quarterly», 47(4), 532-562.
- Bar-Tal, D., Nissim, R. (1984). *Helping behaviour and moral judgement among adolescents*. «British Journal of Developmental Psychology», 2, 329–336.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H. (2000). *Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions*. «Brain», 123, 2189–2202.
- Bednar, J. (2009). *Topographica: Building and analyzing map-level simulations from Python, C/C++, MATLAB, NEST, or NEURON components*, «Frontiers in Neuroinformatics», 3, 8.

- Berkowitz, M. W., Grych, J. H. (1998). *Fostering goodness: teaching parents to facilitate children's moral development*. «Journal of moral Education», 27(3), pp. 371-391.
- Boll, S., Gamer, M., Kalisch, R., Büchel, C. (2011). *Processing of facial expressions and their significance for the observer in subregions of the human amygdala*. «NeuroImage» 56, 299-306.
- Carlo, G., Fabes, R. A., Laible, D., Kupanoff, K. (1999). *Early adolescence and prosocial/moral behavior II: The role of social and contextual influences*. «The Journal of Early Adolescence», 19(2), 133-147.
- Chagnon N. A. (1983). *Yanomamö: The fierce people*, New York, Holt, Rinehart and Winston.
- de Waal, B. B. M. (2006). *Primates and philosophers: How morality evolved*. Princeton: Princeton University Press. [Trad. it.] (2008) *Primati e filosofi. Evoluzione e moralità*, Garzanti Milano.
- Decety, J., Michalska, K., Kinzler, K. (2012). *The Contribution of Emotion and Cognition to Moral Sensitivity: A Neurodevelopmental Study*, «Cerebral Cortex» 22, 209-220.
- Frank, M., Claus, E. (2006). *Anatomy of a Decision: Striato-Orbitofrontal Interactions in Reinforcement Learning, Decision Making, and Reversal*. «Psychological Review», 113, 300-326.
- Frank, M., Scheres, A., Sherman, S. (2007). *Understanding decision-making deficits in neurological conditions: insights from models of natural action selection*. «Philosophical transactions of the Royal Society» B,362, 1641-1654.
- Gordon, J. P. (1989). *Individual morality and reputation costs as deterrents to tax evasion*. «European economic review», 33(4), 797-805.
- Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., Cohen, J. D. (2001). *An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment*. «Science», 293(5537), 2105-2108.
- Gregg, V., Gibbs, J. C., Basinger, K. S. (1994). *Patterns of developmental delay in moral judgment by male and female delinquents*. «Merrill-Palmer Quarterly» (1982), 538-553.
- Harris H. (2003). *Reassessing the dimensionality of the moral emotions*. «Br. J. Psychol», 94, pp. 457-473.
- Jabbi, M., Bastiaansen, J., Keysers, C. (2008). *A common anterior insula representation of disgust observation, experience and imagination shows divergent functional connectivity pathways*. «PLoS ONE», 3, e2939.
- Kirsch, P., Esslinger, C., Chen, Q., Mier, D., Lis, S., Siddhanti, S., et al. (2005). *Oxytocin*

- modulates neural circuitry for social cognition and fear in humans.* «Journal of Neuroscience», 25:11489–11493.
- Koenigs, M., Young, L., Adolphs, R., Tranel, D., Cushman, F., Hauser, M., Damasio, A. (2007). *Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements.* «Nature», 446(7138), 908-911.
- Kohlberg, L. (1975). *The cognitive-developmental approach to moral education.* «Phi Delta Kappan», 670-677.
- Liljenquist, K., Zhong, C. B., Galinsky, A. D. (2010). *The Smell of Virtue Clean Scents Promote Reciprocity and Charity.* «Psychological Science», 21(3), 381-383.
- Litt A., Eliasmith, C. Thagard P. (2006). *Why losses loom larger than gains: Modeling neural mechanisms of cognitive-affective interaction.* In Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, pp. 495-500.
- Mallon, R. (2008). *Reviving Rawls's linguistic analogy inside and out.* In Sinnott-Armstrong (2008) pp. 145-155.
- Moll, J., Oliveira-Souza, R., Moll, F. T., et al. (2005). *The moral affiliations of disgust – A functional MRI study.* «Cognitive and Behavioral Neurology», 18, 68-78.
- Nucci, L., Turiel, E. (1978). *Social interactions and the development of social concepts in preschool children.* «Child Development», 49, 400-407.
- Parsons, T. (1951). *The social system, Free Press, Glencoe.* [Trad.it.] (1965) *Il Sistema sociale, Comunità, Milano.*
- Posner, R. A. (2009). *The problematics of moral and legal theory.* Harvard University Press.
- Powers, S. I. (1988). *Moral judgement development within the family.* «Journal of Moral Education», 17(3), 209-219.
- Prinz, J. (2007). *The emotional construction of morals,* Oxford University Press.
- Prinz, J. (2008). *Resisting the Linguistic Analogy: A Commentary on Hauser, Young, and Cushman.* In Sinnott-Armstrong (2008) pp. 157-170.
- Rai, T. S., Holyoak, K. J. (2010). *Moral principles or consumer preferences? Alternative framings of the trolley problem.* «Cognitive Science», 34(2), 311-321.
- Rolls, E. (2004) *The functions of the orbitofrontal cortex,* «Brain and Cognition» 55:11-29.
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., Cohen, J. D. (2003). *The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game.* «Science», 300, 1755-1757.

- Schnall S., Haidt J., Clore G. L., Jordan A. H. (2008). *Disgust as embodied moral judgment*. «Personality and Social Psychology Bulletin», 34, 1096-1109.
- Selfe, A. (2013). *Children's moral reasoning, moral emotions and prosocial behaviour: the educational implications* (Doctoral dissertation, Cardiff University).
- Simpson, E. A., Sclafani, V., Paukner, A., Hamel, A. F., Novak, M. A., Meyer, J. S., Suomi, S. J., Ferrari, P. F. (2014). *Inhaled oxytocin increases positive social behaviors in newborn macaques*. «Proceedings of the National Academy of Sciences», 111(19), 6922-6927.
- Sinnott-Armstrong, W. (2008). *Moral Psychology*, Volume 2: The Cognitive Science Morality: Intuition and Diversity. MIT Press.
- Stich, S. (2006). *Is Morality an Elegant Machine or a Kludge?* «Journal of Cognition and Culture», 6, 181-189.
- Tangney, J. P., Stuewig, J., Mashek, D. J. (2007). *Moral emotions and moral behavior*. «Annual review of psychology», 58, 345-372.
- Tapp, J. L., Kohlberg, L. (1971). *Developing senses of law and legal justice*. «Journal of social issues», 27(2), 65-91.
- Tyler, T. R. (2006). *Why people obey the law*. Princeton University Press.
- van den Bos, W., Vahl, P., Guroglu, B., van Nunspeet, F., Colins, O., Markus, M., Rombouts, A.R.B., van der Wee, N., Vermeiren, R., Crone, E. A. (2014). *Neural correlates of social decision-making in severely antisocial adolescents*. «Social cognitive and affective neuroscience», nsu003, 1-8.
- Wagar, B., Thagard, P. (2004). *Spiking Phineas Gage: A Neurocomputational Theory of Cognitive Affective Integration in Decision Making*. «Psychological Review», 111, 67-79.
- Wheatley, T., Haidt, J. (2005). *Hypnotic disgust makes moral judgments more severe*. «Psychological Science», 16, 780-784.
- Williams, L. E., Bargh, J. A. (2008). *Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth*. «Science», 332, 606-607.
- Wright, M. (1995). *Can moral judgement and ethical behaviour be learned?: A review of the literature*, «Management Decision», 33 (10), 17 – 28.
- Young, L., Koenigs, M. (2007). *Investigating emotion in moral cognition: a review of evidence from functional neuroimaging and neuropsychology*. «British Medical Bulletin», 84(1), 69-79.
- Zak, P. J., Fakhra, A. (2006). *Neuroactive hormones and interpersonal trust: International evidence*. «Economics and Human Biology», 4, 412-429.

- Zamir, E., Medina, B. (2008). *Law, morality, and economics: Integrating moral constraints with economic analysis of law*. «California Law Review», 323-391.
- Zhong, C.-B., Liljenquist, K.A. (2006). *Washing away your sins: Threatened morality and physical cleansing*. «Science», 313, 1451-1452.

Perché l'intelligenza artificiale (finalmente) funziona

Alessio Plebe
Università di Messina

1 Scetticismo da assuefazione

Da alcuni anni, forse un decennio, l'intelligenza artificiale pare fare sul serio, sorprendendo non pochi. Prima di cercare di indagare i fattori dietro ai suoi notevoli risultati attuali, è opportuno spendere qualche parola su come mai tali risultati appaiono anzitutto sorprendenti. Lo sono per un diffuso scetticismo, sia nelle comunità scientifiche che nel mercato tecnologico, e anche nell'opinione comune, indotto dal cronico divario tra le dichiarate previsioni sui progressi dell'intelligenza artificiale, e il suo effettivo procedere. Qui a seguito si sono riportati alcuni brevi esempi di tali esternazioni, da parte di protagonisti in questo ambito.

there are now in the world machines that think, that learn and that create. Moreover, their ability to do these things is going to increase rapidly until – in a visible future – the range of problems they can handle will be coextensive with the range to which the human mind has been applied

[Allan Newell Herbert Simon, 1958 *Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research*]

a revolution is in the making with respect to the manner in which digital computers will be used to solve the problems of business and industry. [...] Programming computers to play games, to write poetry and solve high school problems is but one stage in the development of an understanding of the methods which must be employed for the machine simulation of intellectual behavior. We are

still in the game-playing stage, but as we progress in our understanding it seems reasonable to assume that these newer techniques will be applied to real-life situations [...] it seems certain that the time is not far distant when most of the more humdrum mental tasks, which now take so much human time, will be done by machine.

[Arthur Samuel, 1962 *Artificial intelligence—a frontier of automation*] Computers [...] now recognize shapes on simple backgrounds. Soon they will rival man's analysis of his environment.

[Marvin Minsky, 1968 *Machines Are More Than They Seem*] AI for real time control is an excellent, yet largely untapped application. Eventually tying AI to robots, machine vision, and voice recognition will create unusual capability in manufacturing. [...] Beyond today's use, we could forecast an excellent future for AI use, due to the potentially high value added when applied successfully. [...] By 1990 true applications of AI on the personal computer level should emerge especially in financial, accounting, and retail sales applications.

[Michael Knasel, 1986 *Artificial Intelligence in Manufacturing: Forecasts for the Use of Artificial Intelligence in the USA*] Fully intelligent machines will result when the metaphorical golden spike is driven uniting the two efforts. A reasoning program backed by a robotics world model will be able to visualize the steps in its plan, to distinguish reasonable situations from absurd ones, and to intuit some solutions by observing them happen in its model, just as humans do. Later I will explain why I expect to see this union in about forty years. [...] the 10 teraops required for a humanlike computer would be available in a \$10 million supercomputer before 2010 and in a \$1,000 personal computer by 2030.

[Hans Moravec, 1988 *Mind children: the future of robot and human intelligence*]

Undoubtedly we're going to see machines, computers that are more intelligent than we are perhaps by 2030, 2050 [...] What is commonly thought of as telepathy will, I have no doubt, be achieved this century. Instead of communicating by speech as we do presently, we'll be able to think to each other, simply by implants connected to our nervous system linking our brains electronically together, possibly even over the internet. [...] It is probably going to be about a decade before we get machines with the same potential, the same brain power as humans, but of course machines are going to go on and on from there. In 20 or 30 years time we're going to see machines with far more brain power than humans can ever hope to have.

[Kevin Warwick, 1999 *BBC interview*]

Mezzo secolo di periodiche previsioni di questo genere, sconfessate da un progresso, effettivo e continuo, ma ben distante dalle dichiarate ambizioni, avevano assuefatto a considerare l'intelligenza artificiale un'esercitazione avvincente, più feconda per letteratura e cinema, e per certi stimoli filosofici, che per reali ambiti applicativi. Per comprendere meglio tale fenomeno, evitandone una facile interpretazione come mero errore di valutazione, o presunzione intellettuale, risulta utile collocare storicamente il contesto, specificatamente americano, in cui è sorta e si è sviluppata l'intelligenza artificiale.

Sono interessanti a proposito le prime righe nella prefazione di Jerry J. Kaplan (2015):

I'm an optimist. Not by nature, but by U.S. government design. After Russia humiliated the United States with the 1957 launch of Sputnik, the first space satellite, the government decided that science education should be a national priority. [...] Young boys like me (but tragically, not many girls) were fed a steady diet of utopian imagery extolling technological innovation as the path to eternal peace and prosperity, not to mention a way to beat them clever Russkies.

Un approfondimento storiografico in questo senso esula dagli scopi di questo lavoro, il cui fulcro riguarda gli ultimi dieci anni, in cui improvvisamente, e rapidamente, l'intelligenza artificiale sta ottenendo reali risultati. Il progresso, e l'assuefazione allo scetticismo che abbiamo descritto, caratterizzano l'inevitabile inerzia con cui la svolta è stata recepita. Per citare qualche esempio, Babak Hodjat, fondatore di Sentient Technologies, azienda certamente espressione dell'intelligenza artificiale, intitolava un suo pezzo su *Wired* del febbraio 2015 *Myth Busting Artificial Intelligence*. Un editoriale di Om Malik sul *The New Yorker* del 26 agosto 2016 era intitolato *The hype – and hope – of artificial intelligence*.

L'inerzia scettica sta lentamente lasciando più spazio alle cronache dei successi, con l'intelligenza artificiale che merita le copertine delle più prestigiose riviste scientifiche, come il numero di *Science* del 17 luglio 2015, di *Nature* del 28 gennaio 2016, e riviste economiche, una per tutte *The Economist* con il numero del 9 maggio 2015. Nel rapido sgretolarsi dell'atavico scetticismo verso l'intelligenza artificiale si constata oggi una diffusa impreparazione nel riuscire a leggere l'impatto che causerà nella società umana. Epocale, sostiene Klaus Schwab (2016), direttore del *World Economic Forum*, con la messa in pensione di mestieri quali magazzinieri, tassisti, camionisti, consegnatori e portantini, e incursioni significative anche in attività squisitamente intellettuali, in settori come giornalismo, assistenza legale, consulenza finanziaria e imprenditoriale.

2 Molteplici anime dell'intelligenza artificiale

Va detto che in una prima istanza il fattore di successo dell'attuale intelligenza artificiale non è per nulla misterioso, al contrario ben manifesto con tanto di nome e cognome: *deep learning*. La famiglia di reti neurali artificiali raccolte sotto questa denominazione sono l'elemento rivitalizzante da cui dipende in modo preponderante l'attuale successo dell'intelligenza artificiale. Prima di entrarne nel merito, in questa sezione si intende inquadrare in quale delle molteplici facce dell'intelligenza esso si collochi, e discutere alcuni motivi che portano a ritenere tale collocazione connessa al suo stesso successo.

Notoriamente nell'intelligenza artificiale sono sempre convissute

due anime, quella ingegneristico–applicativa e quella epistemologico–cognitiva, spesso la seconda viene presentata come la dominante, per esempio nella famosa base programmatica dichiarata da John McCarthy nel 1956 a Dartmouth:

The study [of AI] is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it.

o ancora oggi, in uno dei testi più popolari (Russell, Norvig, 1995) sull'argomento:

The field of artificial intelligence, or AI, attempts to understand intelligent entities. Thus, one reason to study it is to learn more about ourselves. But [...] AI strives to build intelligent entities as well as understand them. Another reason to study AI is that these constructed intelligent entities are interesting and useful in their own right.

Le vivaci controversie alimentate dall'irrompere dell'intelligenza artificiale nel mondo filosofico e psicologico (Dreyfus, Dreyfus 1986) hanno indotto altre ripartizioni, tra una cosiddetta intelligenza artificiale “forte” e “debole”, oggi va più di moda la ripartizione tra la *Artificial General Intelligence* che eredita le ambizioni della “forte”, mentre per A.I. si sottintende la versione “debole”, che si accontenta di costruire qualcosa in grado di produrre comportamenti abbastanza intelligenti, senza affidargli troppe pretese ontologiche ed epistemiche. Infine come dimenticare un'altra doppia faccia, tra la *GOFAI Good Old-Fashioned Artificial Intelligence*, simbolica e aderente a sistemi logici, e la “nuova”, dove nell'epoca storica della contesa tra queste due facce si chiamava connessionismo (Fodor, Pylyshyn 1988).

All'inizio del secolo corrente le carte si sono scombinare, per varie ragioni. Da un lato le ricerche ingegneristicamente più feconde si sono trovate spesso a braccetto con il dominio matematico dell'ottimizzazione di funzioni (Nemhauser, Wolsey 1988; Papalambros, Wilde, 1988). È difficile trovare un problema pratico all'interno dell'intelligenza arti-

ficiale che non possa essere formulato in termini di ottimizzazione di una funzione obiettivo, e quest'ultima strada devia inevitabilmente le ricerche entro l'ambito matematico dell'ottimizzazione, perdendo ogni legame con l'obiettivo di comprendere la cognizione umana.

Dall'altro lato, è arrivata quella che diversi (Boone, Piccinini 2015) hanno chiamato *the cognitive neuroscience revolution*. Progressivamente le scienze cognitive si sono avvicinate sempre più alle neuroscienze, mentre le neuroscienze, da parte loro, si sono avvicinate alla computazione. Ma lo hanno fatto a modo loro, con un genere di computazione estranea all'intelligenza artificiale, costituendo un ambito del tutto proprio battezzato *theoretical neuroscience* (Dayan, Abbott 2001). Come una computazione neurale possa costituire spiegazioni è una faccenda ghiotta per i filosofi della scienza, qui sbrigativamente elusa riportando che vi sono prospettive tendenti ad integrarla nel quadro della spiegazione meccanicistica (D. M. Kaplan, Craver 2011), di contro altri ritengono che la semplice derivazione di una formulazione matematica della computazione in esame costituisca già spiegazione (Chirimuuta 2014).

Pertanto risulta evidente la progressiva divergenza che hanno assunto i due progetti di ricerca, purtuttavia vi sono fattori dell'intelligenza artificiale che persistono a vedere una stretta connessione tra il futuro ingegneristico e l'impresa epistemologica, letta ora in chiave neuroscientifica, per esempio Ray Kurzweil (2005) dichiara:

So we can have confidence that we will have the data-gathering and computational tools needed by the 2020s to model and simulate the entire brain, which will make it possible to combine the principles of operation of human intelligence with the forms of intelligent information processing that we have derived from other AI research.

Nonostante i notevoli progressi nella simulazione del cervello, il massimo risultato oggi raggiunto è la simulazione di “appena” 0.3 mm di corteccia somatosensoriale del topo, mediante uno dei più potenti supercomputer al mondo (Markram, Muller, Ramaswamy, *et al.* 2015), usando una soluzione computazionale a compartimenti dell'attività elettrica nei neuroni (Hines, Carnevale 1997) che non ha mai avuto alcuna applicazione in intelligenza artificiale. È pertanto veramente difficile immaginare come in pochi anni le previsioni di Kurzweil possano realizzarsi, ma ancor più importante della preci-

sione temporale delle previsioni, è l'evidente irrilevanza reciproca dei due ambiti di ricerca.

Non a caso il *deep learning* non recepisce nulla del continuo progresso nella computazione del genere adottato da Markram e altri neuroscienziati, deriva invece direttamente dalla formulazione delle reti a strati connessionistiche, come verrà esposto in dettaglio nella prossima sezione. Sicuramente, invece, il *deep learning* recepisce la sofisticazione che si è andata sviluppando nell'ambito dell'ottimizzazione di funzioni, e la loro applicazione al problema denominato *credit assignment*, che consiste nell'individuare strategie per modificare i parametri di un generico sistema distribuito in modo da ottimizzarne il funzionamento complessivo.

3 Dal superficiale al profondo

Il *deep learning* è una diretta discendenza di un'idea maturata verso la fine degli anni '80, che già allora innescò una ripresa inaspettata dell'intelligenza artificiale, anche se non delle proporzioni attuali. Il progetto era noto come *Parallel Distributed Processing* (Rumelhart & McClelland, 1986), e proponeva l'impiego di semplici reti neurali artificiali, in diverse versioni, la più popolare rimane la *feed-forward*, organizzata in distinti strati di elementi, con collegamenti solamente tra due strati adiacenti. Queste reti presentano sempre almeno due strati, di ingresso e di uscita, in cui il numero di elementi è rigidamente legato alla natura della funzione che la rete deve implementare. Se per esempio si tratta di un classificatore binario vi saranno due neuroni nello strato d'uscita. Esiste poi almeno uno strato intermedio, comunemente noto come *hidden layer* in quanto il significato dei valori delle sue unità non è più esplicito come per gli strati di ingresso ed uscita. L'inventore del *deep learning*, Geoffrey Hinton, era già uno dei principali protagonisti del *Parallel Distributed Processing* (Hinton, McClelland, Rumelhart 1986).

In particolare, fu proprio Hinton a spezzare un dogma che aveva scoraggiato per più di un decennio la ricerca di algoritmi distribuiti ispirati al comportamento neurale. Era espresso da Minsky and Papert (1969) nel libro *Perceptron*, che analizzava l'omonima architettura, introdotta anni prima da Rosenblatt (1958). Si tratta in una struttura

lineare di elementi, ciascuno costituito da un sommatore seguito da una soglia e da un fattore moltiplicativo. Le uscite degli elementi entravano in un comparatore, che rilevava l'uscita massima e modificava il fattore moltiplicativo della cella corrispondente. Minsky e Papert dimostrarono, correttamente, l'impossibilità per un *perceptron* di apprendere funzioni anche relativamente semplici, e soprattutto supposero che le limitazioni della capacità di imparare fossero intrinseche di sistemi neurali distribuiti in genere, in sostanza decretando la sterilità dell'intero filone di ricerca.

Fu proprio Hinton, in collaborazione con Rumelhart, Hinton, and Williams (1986) a rompere questo dogma con l'invenzione della *back-propagation*, una tecnica matematica per addestrare reti *feed-forward* mediante esempi in cui l'uscita corretta sia nota, efficiente per qualunque classe di funzione da apprendere. Fu questa tecnica ad aprire la strada ad un gran numero di applicazioni pratiche delle reti neurali artificiali negli anni '90. In quell'intensa fase di sviluppi e perfezionamenti delle architetture di reti neurali artificiali e loro tecniche di addestramento cominciò a circolare un nuovo dogma: reti composte con più di un *hidden layer* imparano più difficilmente, e quindi conviene attenersi a quel numero. Ecco un esempio di enunciazione di questo dogma (de Villers, Barnard 1992):

We have found no difference in the optimal performance of three- and four-layered networks [...] four layer networks are more prone to the local minima problem during training [...] The above points lead us to conclude that there seems to be no reason to use four layer networks in preference to three layers nets in all but the most esoteric applications.

In modo analogo al vecchio dogma sulle limitazioni del *perceptron*, in effetti le difficoltà per reti con molti strati non erano intrinseche, ma legate specificatamente al metodo matematico di addestramento a *backpropagation*. Ed è nuovamente Hinton a sbarazzarsi del nuovo dogma, introducendo un nuovo accorgimento sulla modalità di apprendimento, che abbatte la limitazione ad un solo strato *hidden*, passando quindi dalle vecchie architetture, oggi etichettate *shallow*, alle *deep*, composte da un cospicuo numero di strati *hidden* (Hinton, Salakhutdinov 2006).

Attualmente *deep learning* raccoglie una famiglia di architetture, tutte derivanti da un progenitore *shallow* appartenente alla storica famiglia del *Parallel Distributed Processing*. La prima, ideata come detto sopra da Hinton, fu denominata *deep belief networks*, ed è la versione “profonda” delle Boltzmann Machines (Aarts, Korst 1989), reti di elementi binari con una componente stocastica, la cui probabilità di distribuzione evoca quella formulata nel 1868 da Ludwig Boltzmann per sistemi di particelle fisiche. Hinton riuscì ad addestrare reti di questo genere a più strati, semplicemente isolandoli a due a due. Nel caso dei due primi strati, uno di essi è proprio quello di input, e quindi l’apprendimento avviene con l’insieme di campioni a disposizione. Una volta terminato l’addestramento, è possibile generare un nuovo insieme di valori, collezionando i risultati nel secondo strato ottenuti presentando nello strato di ingresso tutti i campioni originali. Questi risultati si utilizzano come se fossero dati di ingresso per addestrare la successiva coppia di strati, e così via fino allo strato d’uscita. Il vantaggio di questo metodo non è tanto nel poter disporre delle esoteriche Boltzmann Machines in versione *deep*, ma nella sua applicabilità a ordinarie reti *feed-forward* con molti strati intermedi. In una prima fase si finge che tutti gli strati siano composti da neuroni binari, e quindi li si possa addestrare come *deep belief networks*. Questo passaggio produce una prima approssimazione di tutti i parametri della rete, che a questo punto viene fatta funzionare convenzionalmente, e addestrata con la *backpropagation*. La quale si trova una strada agevole per perfezionare tutti i parametri ottenendo apprendimenti particolarmente accurati.

I maggiori successi maggiori del *deep learning* si registrano nel campo del riconoscimento visivo, dove vengono impiegate le *Convolutional Neural Networks*, discendenza dell’architettura *shallow* denominata *Neocognitron* introdotta da Fukushima (1980) per elaborazione di immagini. Si tratta di una combinazione tra l’ordinaria operazione di convoluzione, che consiste nell’applicazione di una maschera fissa alla matrice bidimensionale contenente i pixel dell’immagine, e uno strato di neuroni connessi al risultato dalla convoluzione (Krizhevsky, Sutskever, Hinton 2012). La versione attuale è, ovviamente, *deep*, con una catena di convoluzioni, che man mano riducono le dimensioni della matrice dimensionale, combinata con strati neurali *feed-forward*. La capacità di riconoscimento di queste reti è talmente

impressionante da indurre nella comunità della percezione visiva considerazioni come le seguenti (VanRullen 2017):

For decades, perception was considered a unique ability of biological systems, little understood in its inner workings, and virtually impossible to match in artificial systems. But this status quo was upturned in recent years, with dramatic improvements in computer models of perception brought about by 'deep learning' approaches [...] For as long as I can remember, we perception scientists have exploited in our papers and grant proposals the lack of human-level artificial perception systems [...] But now neural networks [...] routinely outperform humans in object recognition tasks [...] Our excuse is gone

Non si può trascurare un altro insigne rappresentante della famiglia, le *deep recurrent neural networks* che come chiaramente rivela il nome è stirpe recente delle reti ricorsive di Jeffry (Elman 1991). In questa categoria di reti artificiali qualche elemento, tipicamente nello strato *hidden*, include connessioni con se stesso, prendendo però il valore assunto dall'elemento ad un passo temporale precedente, in una sequenza di input. Questa strategia dotava le reti neurali di una memoria temporale, di cui altrimenti non erano dotate, aprendo la via alla modellazione di fenomeni che si svolgono nel tempo. Uno di questi, particolarmente rilevante in ambito cognitivo, è il linguaggio, obiettivo delle ricerche di Elman. Le *deep recurrent neural networks*, con il loro nutrito numero di strati, sono oggi le soluzioni più efficaci in diversi aspetti del trattamento di linguaggi naturali, a partire dal riconoscimento del parlato (Graves, Mohamed, Hinton 2013).

4 Perché non è semplice dare un perché

Una prima risposta per soddisfare il quesito su come mai l'intelligenza artificiale abbia iniziato a fare sul serio è quindi che, semplicemente, è stato inventato il *deep learning*. La faccenda si complica prendendo in esame la domanda che a questo punto si impone, su cosa vi sia nel *deep learning* tale da fare la differenza rispetto alla miriade di strategie sviluppate durante oltre mezzo secolo di intelligenza artificiale.

Una risposta viene abitualmente suggerita, nei termini che sono stati storicamente congeniali all'intera impresa dell'intelligenza artificiale, che imitando la mente umana prima o poi si sarebbero raggiunti risultati superiori ad ogni altra metodologia, nel caso in esame espressi con esplicito riferimento a neuroni biologici, cervello, e sue componenti. Eccone uno dei tanti esempi (Arel, Rose, Karnowski 2010):

Recent neuroscience findings have provided insight into the principles governing information representation in the mammal brain, leading to new ideas for designing systems that represent information. [...] This discovery motivated the emergence of the subfield of deep machine learning, which focuses on computational models for information representation that exhibit similar characteristics to that of the neocortex.

Lo stesso genere di spiegazione viene addotta anche tra alcuni degli stessi protagonisti del *deep learning*, come Bengio (2009):

Whereas most current learning algorithms correspond to *shallow architectures*, the mammal brain is organized in a *deep architecture*, with a given input percept represented at multiple levels of abstraction, each level corresponding to a different area of cortex. Humans often describe such concepts in hierarchical ways, with multiple levels of abstraction. The brain also appears to process information through multiple stages of transformation and representation.

Un'analisi puntuale di cosa è messo in campo dal *deep learning* non può che sconfessare questa spiegazione. Anzitutto, come detto nella seconda sezione, il *deep learning* si muove in una strada radicalmente divergente rispetto alla simulazione neurocomputazionale. Anche il generico appello ad una stratificazione "profonda" dell'elaborazione nel cervello non pare particolarmente cogente. Non esistono nel cervello strutture organizzate in strati indipendenti come nelle reti artificiali *feed-forward*, e anche volendo assumere gerarchie discrete di elaborazioni successive delle stesse informazioni in ingresso, non esiste certamente nulla dell'ordine di grandezza del numero di strati

impiegato nelle più recenti architetture *deep learning*, anche oltre mille (He, Zhang, Ren, Sun 2016).

Ricercando analiticamente quali siano le innovazioni, oramai sempre più numerose, tra architetture *deep* e *shallow* a cui corrispondano significativi miglioramenti nelle prestazioni, ci si trova di fronte ad un insieme variegato di accorgimenti matematici, spesso semplici e apparentemente marginali, che hanno prodotto notevoli vantaggi pratici. Se ne elencano qui solamente alcuni rappresentativi:

dropout: una tecnica, introdotta ancora una volta da Hinton, Srivastava, Krizhevsky, Sutskever e Salakhutdinov (2012), che consiste nel trascurare alcuni elementi, abitualmente la metà, scelti casualmente, durante l'apprendimento;

inception: l'impiego in *convolutional neural networks* al posto di maschere di convoluzioni 5x5 la combinazione di maschere più piccole, 3x3, seguite da uno strato neurale che raccoglie i nove risultati di queste convoluzioni producendo un unico input (Szegedy, Vanhoucke, Ioffe, Shlens, Wojna 2016);

resenet: in una "profonda" sequenza di strati, ogni tanto l'uscita di uno strato viene combinata con quella risultante da strati precedenti, in modo da richiedere agli strati che stanno in mezzo di produrre solamente un'elaborazione del "residuo" (He *et al.* 2016).

È palese quanto nessuno di questi accorgimenti sia minimamente collegabile ad evidenze neuroscientifiche di alcun genere.

Il valore di imitare il cervello può essere concesso adottando la storica ripartizione di Reichenbach (1938) in contesto della scoperta e contesto della giustificazione delle teorie scientifiche. In senso piuttosto ampio è indubbio che nel contesto che condusse, soprattutto negli anni '80, all'introduzione delle reti neurali artificiali, l'obiettivo di imitare la mente umana era diffuso e tenuto in considerazione, diversi dei protagonisti di quelle ricerche erano di formazione psicologi, come McClelland e Rogers. Ma l'argomento dell'imitare il cervello fallisce se addotto a giustificazione.

È possibile diversificare ulteriormente questo contesto seguendo Nickles (2006) nella sua distinzione tra una *epistemic appraisal*, applicazione della giustificazione in senso strettamente logico-matematico, e quella che lui chiama *heuristic appraisal*, che cattura aspetti elusivi rispetto a giustificazioni rigorose, nelle sue parole:

HA [heuristic appraisal] evaluates the promise, the future potential (including what is at stake), the problem-solving capacity, or what we might call the opportunity profile of a claim, technique, proposal, etc. [...] It is HA, in my broad sense, that provides the focus or attention to some problems, claims, and practices above others, the directive toward what it is worth trying next.

Esistono alcuni tentativi di *epistemic appraisal* del funzionamento delle reti neurali artificiali in generale. Il lavoro più esteso è stato quello condotto da Stinchcombe (1999), arrivato a dimostrare le capacità di una rete *feed forward*, con almeno un *hidden layer*, di approssimare qualunque funzione continua, di dimensione arbitraria, purché con limiti finiti a sinistra e destra. Pertanto tutte le reti neurali artificiali, anche le vecchie *shallow*, sono dei potenziali approssimatori universali. Questa potenzialità è però teorica, raggiungibile con una rete con numero non precisabile a priori di elementi, e soprattutto con parametri ideali, e nulla è detto sulla possibilità di apprenderli effettivamente.

Pochissimo esiste attualmente sulle proprietà matematiche che differenzino le reti *shallow* da quelle *deep*. La direzione intrapresa da Bianchini and Scarselli (2014) fa uso dei numeri di Betti, una quantità impiegata in topologia, in modo intuitivo si può dire che contano i “buchi” presenti in una superficie topologica. Data una certa classe di superfici topologiche, il suo grado di complessità può essere misurato con il numero di diversi numeri di Betti offerti dai vari membri di tale classe. Bianchini e Scarselli hanno dimostrato, sotto particolari assunzioni, che mentre per una rete con un solo *hidden layer* il numero dei diversi numeri di Betti cresce polinomialmente con il numero di elementi della rete, per un’architettura *deep* la dipendenza diventa esponenziale. Pertanto, a parità di numero di elementi in una rete, se organizzati su più livelli aumenta la sfaccettatura topologica, quindi la complessità delle funzioni che la rete è in grado di approssimare. Per il momento però questa dimostrazione è limitata ad assunzioni che non sono verificate nelle architetture *deep learning* reali.

Anche Hinton aveva sperato di contribuire a questo genere di giustificazione ricercando un fondamento matematico della sua tecnica di apprendimento delle *Boltzmann machine* da cui erano scaturite

le prime *deep belief network* descritte precedentemente, ma senza successo (Carreira-Perpiñán, Hinton 2005). Le sue considerazioni riguardo questo tentativo appaiono esemplari invece del *heuristic appraisal*:

Our first result is negative: for two types of Boltzmann machine we have shown that, in general, the fixed points of CD [(Contrastive Divergence)] differ from those of ML [(Maximum-Likelihood)], and thus CD is a biased algorithm. This might suggest that CD is not a competitive method for ML estimation of random fields. Our remaining, empirical results show otherwise: the bias is generally very small [...] The theoretical analysis of CD is difficult [...] As a result, very few theoretical results about CD exist.

In altre parole, per questo particolare (ma fondamentale) elemento di novità del *deep learning* non vi è una giustificazione matematica della sua efficacia, ciononostante i risultati empirici sono ottimi, e quindi lo si adotta. Si ritiene che lo svincolarsi, da parte dell'intelligenza artificiale, dalla preoccupazione aggiuntiva di dover cercare soluzioni che siano coerenti con il funzionamento del cervello, vada proprio nella direzione del privilegiare qualunque stratagemma a cui corrispondano vantaggi empiricamente valutabili.

Bibliografia

- Aarts, E., Korst, J. (1989). *Simulated annealing and boltzmann machines*. New York: John Wiley.
- Arel, I., Rose, D. C., Karnowski, T. P. (2010). *Deep machine learning—a new frontier in artificial intelligence research*. «IEEE Computational Intelligence Magazine», 5, 13-18.
- Bengio, Y. (2009). *Learning deep architectures for AI*. «Foundation and Trends in Machine Learning», 2, 1-127.
- Bianchini, M., Scarselli, F. (2014). *On the complexity of shallow and deep neural network classifiers*. In *Proceedings of european symposium on artificial neural networks* (pp. 371-376).
- Boone, W., Piccinini, G. (2015). *The cognitive neuroscience revolution*. «Synthese», *Published online: 10 June 2015*, 1-26.

- Carreira-Perpiñán, M., Hinton, G. (2005). *On contrastive divergence learning*. In R. Cowell, Z. Ghahramani (Eds.), *Proceedings of the tenth international workshop on artificial intelligence and statistics* (pp. 33–40).
- Chirimuuta, M. (2014). *Minimal models and canonical neural computations: the distinctness of computational explanation in neuroscience*. «Synthese», 191, 127–153.
- Dayan, P., Abbott, L. F. (2001). *Theoretical neuroscience*. Cambridge (MA): MIT Press.
- de Villers, J., Barnard, E. (1992). *Backpropagation neural nets with one and two hidden layers*. «IEEE Transactions on Neural Networks», 4, 136–141.
- Dreyfus, H. L., Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over machine: The power of human intuition and the expertise in the era of the computer*. New York: The Free Press.
- Elman, J. L. (1991). *Distributed representations, simple recurrent networks, and grammatical structure*. «Machine Learning», 7, 195–225.
- Fodor, J., Pylyshyn, Z. (1988). *Connectionism and cognitive architecture: a critical analysis*. «Cognition», 28, 3–71.
- Fukushima, K. (1980). *Neocognitron: a self-organizing neural network model for a mechanism of pattern recognition unaffected by shift in position*. «Biological Cybernetics», 36, 193–202.
- Graves, A., Mohamed, A.-R., Hinton, G. (2013). *Speech recognition with deep recurrent neural networks*. In *Proceedings on acoustics, speech and signal processing* (pp. 6645–6649). IEEE.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., Sun, J. (2016). *Deep residual learning for image recognition*. In *Proceedings of IEEE international conference on computer vision and pattern recognition* (p. 2818-2826).
- Hines, M., Carnevale, N. (1997). *The NEURON simulation environment*. «Neural Computation», 9, 1179–1209.
- Hinton, G. E., McClelland, J. L., Rumelhart, D. E. (1986). *Distributed representations*. In D. E. Rumelhart, J. L. McClelland (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. 1, pp. 77–109). Cambridge (MA): MIT Press.
- Hinton, G. E., Salakhutdinov, R. R. (2006). *Reducing the dimensionality of data with neural networks*. «Science», 28, 504–507.
- Hinton, G. E., Srivastava, N., Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Salakhutdinov, R. (2012). *Improving neural networks by preventing co-adaptation of feature detectors*. *CoRR*, abs/1207.0580.

- Kaplan, D. M., Craver, C. F. (2011). The explanatory force of dynamical and mathematical models in neuroscience: A mechanistic perspective. *«Philosophy of Science»*, 78, 601-627.
- Kaplan, J. (2015). *Humans need not apply – a guide to wealth and work in the age of artificial intelligence*. New Haven (CO): Yale University Press.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., Hinton, G. E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. In *Proceedings of the 26th annual conference on neural information processing systems* (pp. 1097–1105).
- Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: when humans transcend biology*. New York: Viking.
- Markram, H., Müller, E., Ramaswamy, S., et al., M. W. R. (2015). Reconstruction and simulation of neocortical microcircuitry. *«Cell»*, 163, 456–492.
- Minsky, M., Papert, S. (1969). *Perceptrons*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Nemhauser, G. L., Wolsey, L. A. (1988). *Integer and combinatorial optimization*. New York: John Wiley.
- Nickles, T. (2006). Heuristic appraisal: Context of discovery or justification? In J. Schickore, F. Steinle (Eds.), *Revisiting discovery and justification – historical and philosophical perspectives on the context distinction* (pp. 159–182). Berlin: Springer-Verlag.
- Papalambros, P. Y., Wilde, D. J. (1988). *Principles of optimal design*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Reichenbach, H. (1938). *Experience and prediction: An analysis of the foundations and the structure of knowledge*. Chicago (IL): Chicago University Press.
- Rosenblatt, F. (1958). *The perceptron: a probabilistic model for information storage and organisation in the brain*. *«Psychological Review»*, 65, 386–408.
- Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., Williams, R. J. (1986). *Perception of apparent motion*. *«Scientific American»*, 254, 102–109.
- Rumelhart, D. E., McClelland, J. L. (Eds.). (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Russell, S. J., Norvig, P. (1995). *Artificial intelligence*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall.
- Schwab, K. (2016). *Fourth industrial revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Stinchcombe, M. (1999). *Neural network approximation of continuous*

- functionals and continuous functions on compactifications.* «Neural Networks», 12, 467–477.
- Szegedy, C., Vanhoucke, V., Ioffe, S., Shlens, J., Wojna, Z. (2016). *Rethinking the inception architecture for computer vision.* In *Proceedings of ieee international conference on computer vision and pattern recognition* (p. 2818-2826).
- Van Rullen, R. (2017). *Perception science in the age of deep neural networks.* «Frontiers in Psychology», 8, 142.

Autoconsapevolezza corporea

Anna Re

Università di Messina

Introduzione

Il presente lavoro indagherà la genesi dell'autoconsapevolezza corporea con particolare riferimento ad alcuni disturbi neuropsicologici.

Nella Fenomenologia della percezione (1945) Maurice Merleau-Ponty sostiene che il corpo non è un oggetto tra gli altri o qualcosa che possiedo, "io sono il mio corpo", lo esperisco immediatamente come tale al livello del mio vissuto, mi realizzo completamente in esso in quanto sorgente primaria di ogni mia esperienza e del mio essere al mondo. Non posso allontanarmi dal mio corpo giacché esso è costitutivamente presente all'interno di quella dimensione pre-riflessiva e originaria che permea la nostra vita cosciente. Nell'agire quotidiano di solito non prestiamo attenzione al nostro corpo se non in precisi momenti, come nel caso in cui un dolore ci spinge prepotentemente a concentrarci su di esso. Allora ci accorgiamo che siamo esseri incarnati, che il nostro corpo polarizza tutta la nostra attenzione limitandoci nelle azioni che normalmente svolgiamo senza consapevolezza esplicita. Ci rendiamo conto della sua importanza quando i suoi limiti ci impediscono di essere al mondo con quell'abitudine e immediatezza che solitamente caratterizza la nostra esperienza.

Per Merleau-Ponty la percezione è l'atto che ci consente di cogliere il mondo nei suoi molteplici aspetti e ci permette di superare la divisione tra fisico e psichico, orientandoci verso una dimensione globale di esistenza di cui il corpo è il latore. Il rifiuto del dualismo cartesiano si orienta verso la concezione di una mente incarnata che va oltre la considerazione del corpo come di un mero oggetto e lo considera nella sua intima implicazione in ogni nostra relazione con il mondo. Ciascuno di noi possiede un tacito senso del corpo che coinvolge la sfera spaziale e propriocettiva e si fonda su una sensa-

zione preriflessiva di me stesso in quanto dotato di un corpo di cui ho una consapevolezza implicita, originaria e immediata. Questa auto-consapevolezza corporea ancorata alla prospettiva in prima persona è contraddistinta invece da una sorta di autoriferimento immediato. Non sono cosciente del mio corpo così come lo sono di un qualunque oggetto del mondo per cui il rapporto che intrattengo con il mio corpo si differenzia dal quello che intrattengo con gli oggetti esterni (Cfr. Fugali 2012).

Ma c'è un aspetto ancora più complesso che emerge quando il nostro corpo in seguito ad alcune lesioni cerebrali va incontro a disturbi che intaccano la dimensione della corporeità e ci mostrano che l'unitarietà della coscienza, nel modo in cui siamo soliti farne esperienza, non trova conferma sul piano neuropsicologico.

1. Le basi del Sé corporeo

Il concetto di schema corporeo e quello di immagine corporea fanno riferimento a due distinte modalità di apprensione del corpo che in prima approssimazione potremmo definire rispettivamente come un insieme di processi e capacità sensori-motorie, e una classe di rappresentazioni di tipo cognitivo-affettivo.

Secondo Gallagher (1995) le informazioni propriocettive provenienti da fonti cinestesiche, visive, muscolari, articolari e cutanee, così come dalle funzioni vestibolari e dell'equilibrio, contribuiscono a strutturare lo schema corporeo che opera a livello pre-conscio mentre il concetto di immagine corporea, la cui formulazione può essere fatta risalire a Schilder (1973) sostiene l'esistenza di un modello cognitivo-emozionale che corrisponde alle rappresentazioni mentali che abbiamo del nostro corpo. Carruthers (2008) distingue tra rappresentazioni del corpo on-line ed off-line tale per cui le prime si basano sul flusso delle informazioni tattili, vestibolari, cinestetiche e propriocettive, mentre le seconde si costituiscono sulla base delle conoscenze esplicite che abbiamo del nostro corpo. L'autoconsapevolezza corporea si esprime nelle due forme di certezza corporea che vanno nella direzione del senso di proprietà e di quello di agentività che verrebbero a costituirsi proprio sulla base delle informazioni provenienti dallo schema corporeo e dall'immagine corporea. Mentre il senso

di proprietà fa riferimento al sentimento di appartenenza del corpo in quanto mio, quello di agentività si caratterizza per la certezza inconfutabile di essere l'iniziatore delle proprie azioni volontarie (vedi Gallagher 2000). Nello specifico, il senso di agentività verrebbe a costituirsi sulla base di comandi motori efferenti che precedono l'azione e traducono l'intenzione motoria in movimento. Gli esperimenti di brain imaging basati sull'analisi del movimento involontario condotti da Farrer e Frith (2002) sulla distinzione tra senso di proprietà e senso di agentività portano a sostenere che il senso di proprietà è generato da feedback sensoriali afferenti mentre quello di agentività origina da segnali efferenti. Il momento che precede l'esecuzione di un'azione è generalmente caratterizzato da scarsa intenzionalità e ha quindi una natura preriflessiva mentre il momento successivo all'esecuzione di un'azione riflette una componente auto-attributiva e consapevole. Nel nostro agire quotidiano il confine tra senso di proprietà e senso di agentività risulta sensibilmente sfumato a causa del fatto che essi concorrono vicendevolmente e in modo fluido nel determinare l'immediatezza e l'unitarietà della nostra esperienza corporea. Inoltre, non sono cosciente del mio corpo così come lo sono di un qualunque oggetto del mondo proprio perché sono transitivamente il mio corpo, del quale ho consapevolezza primaria e non intenzionale. La distinzione tra corpo proprio e corpo oggetto oscilla proprio tra i due poli dell'essere e dell'avere un corpo, marchiata da un'irriducibile ambiguità che seppur incontestabilmente presente, sembra però dissolversi totalmente nell'esperienza soggettiva del corpo vissuto, nel senso di appartenenza che esperisco nell'essere un tutt'uno con il mio corpo, un corpo dal quale non posso allontanarmi neppure quando lo vivo come estraneo, ostile, poco familiare. Tale unitarietà è garantita dallo schema corporeo che mi fornisce sotto forma di unità preriflessiva le informazioni relative alla posizione delle mie membra, del mio corpo nello spazio e dei miei movimenti nell'insieme integrato di informazioni cinestesiche, propriocettive e affettive che concorrono alla dimensione del sé corporeo come centro di emanazione del senso di proprietà e di agentività.

Alla costituzione del corpo oggetto concorrono invece tutte le informazioni concettuali e giudicative comprese sotto il titolo dell'immagine corporea. Così, la consapevolezza di sé corporea che rimanda

alla dimensione del corpo vissuto nella duplice direzione del senso di proprietà e agentività verrebbe a costituirsi nei termini di una coscienza di sé primitiva e non osservazionale che chiama in causa tutte quelle modalità sensori-motorie prima citate. Ciò ci conduce verso la seguente conclusione: non solo le forme di consapevolezza corporea sono di natura preriflessiva (vedi Legrand 2007), ma sono anche differenti dai modi in cui sviluppiamo l'apprensione degli oggetti fisici. (vedi Gallagher e Zahavi 2009).

2. Cosa ci dice la neuropsicologia

Alcune patologie della consapevolezza corporea indagate nell'ambito della neuropsicologia ci mostrano che il sé corporeo può essere intaccato a vari livelli dando luogo a disturbi di consapevolezza dominio-specifici. Nel caso della emisomatoagnosia causata da una lesione cerebrale destra i pazienti non sono più in grado di riconoscere come propria la metà sinistra del loro corpo (Bisiach, *et al.* 1986) mentre nella sindrome della mano aliena i pazienti riferiscono che la propria mano agisce al di fuori del loro controllo e della loro volontà. Nella somatoparafrenia invece una parte del proprio corpo viene considerata estranea al punto da spingere i pazienti a credere che non appartenga a loro. Per ciò che concerne il senso di agentività vediamo come questo può essere intaccato su due livelli, uno successivo all'esecuzione del movimento e un altro che interessa la fase preriflessiva legata all'intenzione motoria. Ciò suggerisce che il senso di agentività non si traduce unicamente nella realizzazione del movimento corporeo ma si estende a più livelli, che, se non opportunamente integrati, intaccano il senso di sé come agente nella direzione dell'auto-attribuzione e del controllo volontario dell'azione. Secondo Berti (2010) nel caso ad esempio dell'anosognosia per l'emiplegia l'intenzionalità motoria non risulta danneggiata come dimostrato dal fatto che aree corticali implicate nei meccanismi di intenzionalità motoria, come l'area supplementare motoria e quella parietale posteriore, non risultano compromesse. Nel paziente anosognosico si assisterebbe quindi all'attivazione dei circuiti cerebrali che conducono all'esecuzione del movimento, ma questi pazienti non sarebbero in grado di distinguere tra atto intenzionale e atto effettivamente compiuto (Cfr. Berti 2010).

Ciò che accomuna queste sindromi neuropsicologiche è l'insorgenza di disturbi di consapevolezza dominio-specifici che danneggiano l'elaborazione cosciente di uno specifico processo, senza però intaccarne altri. Oppure, può accadere che in seguito ad una lesione cerebrale un soggetto perda quell'abitudine corporea solitamente esperita, per cui i movimenti eseguiti senza controllo attenzionale alcuno, in seguito alla lesione devono essere di volta in volta controllati e monitorati. Questo è il caso di Cristina, citato da Oliver Sacks (2011) che ci pone di fronte ad una realtà di funzionamento che se nel corso del nostro agire fluido e inconsapevole opera sotto traccia senza interferenza alcuna e senza esigere alcun controllo attenzionale, vanifica invece ogni suo carattere immediato e preriflessivo nel momento in cui qualcosa non funziona più come dovrebbe. Cristina è una donna di 27 anni che in seguito ad una polineurite acuta con danno quasi esclusivamente a carico delle fibre propriocettive ha perso il controllo del proprio corpo, un corpo che non riesce più a percepire, a sentire come proprio, al punto da sentirsi "disincarnata". Quando siamo impegnati in qualche attività finalizzata, o ci accingiamo ad afferrare un qualunque oggetto, la nostra attenzione non è rivolta alla forma che la nostra mano deve assumere per prendere l'oggetto che intendiamo afferrare. Questo perché il sistema propriocettivo opera in modo implicito ed è continuamente aggiornato sulla posizione del nostro corpo nello spazio per consentirci di muoverci e agire in modo fluido ed accurato. Cosa accade nel caso di Cristina in seguito al danno subito alle fibre propriocettive? I movimenti quotidiani, sino a quel momento eseguiti senza consapevolezza e controllo alcuno, adesso diventano impossibili senza il supporto della vista, che integrando le funzioni della propriocezione, esercita quel monitoraggio indispensabile ad informarla della posizione del suo corpo nello spazio. Si pensi a ciò che questo comporta nella quotidianità di una persona costretta ad usare la vista per l'esecuzione di qualsiasi movimento, un controllo visivo che non può interrompersi perché ciò comporterebbe il fallimento dell'azione intrapresa. Appare ovvio che il corpo che Cristina sente di aver perso non è il corpo oggetto ma quello vissuto che è ancora lì, con lei, ma che non viene più esperito in modo immediato ed esige un controllo costante, scivolando nell'automatismo di comportamenti finalizzati all'essenziale.

3. Percezione di sé nei disturbi dissociativi

Può anche accadere che il nostro corpo non si riveli più nella sua fisionomia abituale, come nel caso del disturbo di depersonalizzazione, e la componente riflessiva della consapevolezza corporea conduce il soggetto ad una continua osservazione di sé.

Il disturbo da depersonalizzazione può esprimersi a diversi livelli ed è caratterizzato dalla sensazione di essere staccato dal proprio corpo o dai propri processi mentali. Il sentimento predominante riguarda la paura generata dal sentirsi come in un sogno o in un film e nonostante non venga perso il contatto con la realtà la persona avverte uno spiacevole cambiamento nel modo di vivere la propria identità e le proprie emozioni. Nel caso del disturbo di derealizzazione la sensazione di distacco viene vissuta nei confronti dell'ambiente esterno e spesso anche nei confronti delle persone conosciute; il mondo appare diverso, come percepito attraverso un velo e privo di quella immediatezza e di quella spontaneità che ne caratterizzano l'esperienza quotidiana. In entrambi i casi, è come se la continuità della propria coscienza venisse persa, ed è proprio questa perdita di familiarità che scatena molta angoscia e inquietudine. Il soggetto che vive questa spiacevole sensazione cerca di descriverla utilizzando frequentemente l'espressione "come se non mi riconoscessi più", "come se non provassi più emozioni", "come se non fossi più io". Tutto ciò viene ascritto alla coscienza di un io che non sembra più tale, dove la percezione di sé sembra vacillare continuamente. Il sentimento di distacco e di estraneità vissuto dal soggetto nei confronti della propria interiorità psichica, del proprio corpo o dell'ambiente esterno, si esprime attraverso la paura nei confronti di un modo di sentire noi stessi che non corrisponderebbe al sentimento diretto e intimo che ognuno di noi vive come tratto costitutivo del proprio mondo interiore, relazionale e identitario. Ecco perché la nostra autoimmagine di soggetti unitari e la consapevolezza che ognuno ha di sé non rappresenterebbe tanto una semplice illusione. Eppure, spesso ci si è chiesti cosa rimarrebbe dell'immagine ordinaria di noi stessi alla luce dei recenti sviluppi nell'ambito delle scienze della mente. La nostra mente ci ingannerebbe, fornendoci una sensazione illusoria che andrebbe ridimensionata in quanto non corrisponderebbe al modo in cui effettivamente ne facciamo esperienza. Ma in cosa consiste-

rebbe propriamente l'autoinganno? Preso atto del fatto che non esisterebbe alcun teatro cartesiano come punto focale privilegiato verso cui convergono tutte le nostre rappresentazioni coscienti abbiamo già ammesso il carattere composito dei processi di coscienza come dato importante confermato dall'analisi di molti disturbi conseguenti ad una lesione cerebrale. Ciò che invece andrebbe sottolineato è che la fondatezza di quanto affermato non pregiudicherebbe in alcun modo l'esperienza che facciamo di noi stessi e del mondo, né

la prospettiva soggettiva che tenderebbe ad esprimersi proprio nell'unitarietà della coscienza. Anche se qualcuno riuscisse a dimostrarci che ci stiamo ingannando a proposito della reale consistenza delle nostre esperienze coscienti non per questo cesseremmo di provarle e queste esperienze continuerebbero a rappresentare il fulcro attorno al quale ruota la consapevolezza che ognuno ha di sé e del proprio mondo interiore e soggettivo, un baricentro relazionale e identitario importante per orientarci nella vita "cosciente".

4. Considerazioni

Come ho avuto modo di affermare nel corso di questo breve lavoro le evidenze sperimentali risultanti dai casi descritti sono fortemente in contrasto con la visione che ritiene la coscienza il risultato di un lavoro unitario della nostra mente. Questa visione, ormai superata grazie ai risultati neuroscientifici perseguiti, ci permette di avanzare verso una diversa considerazione della natura della coscienza pur non esaurendone la complessità. Di fatto, le evidenze scientifiche che parlano a favore di una struttura multiforme dei processi di coscienza non possono a mio parere condurci a ritenere che la sensazione di unitarietà e familiarità che esperiamo sia solo un'illusione, e se così fosse, cambierebbe qualcosa nel nostro esperirla in quanto tale? La tensione, più volte affermata, tra l'immagine di noi stessi come soggetti unitari e quella che ci forniscono i risultati neuroscientifici potrebbe in parte risolversi nella considerazione che non esiste ostacolo che impedisca la convivenza tra il livello fenomenico relativo al modo in cui percepiamo noi stessi e quello neurologico relativo all'effettivo funzionamento dei processi cerebrali che realizzano la coscienza. Ma può esserci coscienza in assenza di un corpo senziente? È proprio a partire

dalla stessa prospettiva che è il nostro corpo a tracciare che siamo in grado di vedere, di toccare, di cogliere ciò che ci circonda. Il corpo non è un oggetto come altri oggetti del mondo, è un corpo vissuto, fenomenico, un corpo a cui iniziamo a prestare attenzione quando ci accorgiamo che qualcosa non va. Come nel caso di un dolore che attira la nostra attenzione sul corpo che così diventa quasi un ostacolo, o come nel caso di Cristina, che perdendo quella consapevolezza del corpo originaria e immediata, è costretta ad usarlo e non più a viverlo, un corpo che è divenuto mezzo di controllo e osservazione, ma non di relazione ed espressione.

Bibliografia

- Berti A. (2010) *Neuropsicologia della coscienza*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Bisiach E., Vallar G. Perani D. Papagno C. Berti A. (1986) *Unawareness of disease following lesions of the right hemisphere: anosognosia for hemiplegia and anosognosia for hemianopia*, «Neuropsychologia», 1986; 24: 471–82.
- Carruthers G. (2008) *Types of Body Representation and the Sense of Embodiment*, «Consciousness and Cognition», 17, 4, 1302–1316.
- Cassam, Q. (2011).
- De Vignemont F. (2010) *Body Schema and Body Image – Pros and Cons*. «Neuropsychologia», 48, 3, 669-680.
- De Vignemont F. (2011a) *Embodiment, Ownership and Disownership*, «Consciousness and Cognition», 20, 1, 82-93.
- Farrer C., Frith C.D. (2002) *Experiencing oneself vs. another person as being the cause of an action: The neural correlates of the experience of agency*, In «NeuroImage», 15, pp. 596-603.
- Farrer C., Franck N. Frith C.D. Decety J. (2003) *Modulating the experience of agency: A positron emission tomography study*, In «NeuroImage», 18, pp. 324-333.
- Fugali E. (2012) *Scritto sulla pelle. Le sensazioni localizzate e l'origine del sé corporeo nella fenomenologia husserliana*, «Rivista internazionale di Filosofia e Psicologia» 4 (1), 49-68.
- Gallagher S. (2000) *Philosophical Conceptions of the Self: Implications for Cognitive Science*, Trends in «Cognitive Science», 4, 3, 14–21.
- Gallagher S. (2005) *How the Body Shapes the Mind*. Oxford: Oxford University

Press.

Gallagher S. (2011). *The Oxford Handbook of the Self*, New York: Oxford University Press.

Legrand D. (2007) *Pre-Reflective Self-as-Subject from Experiential and Empirical Perspectives*, «Consciousness and Cognition», 16, 3, 583-599.

Merleau-Ponty M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard, trad. it. Merleau-Ponty, M. (2003). *Fenomenologia della percezione*. Milano, Bompiani.

Sacks O. (2011) *Il caso dell'uomo che scambiò sua moglie per un cappello*, Adelphi Edizioni, Quindicesima Ed. Milano.

Schilder P. (1950) *The image and appearance of the human body*, International Universities Press, New York, 1950, Trad.it Franco Angeli, Milano, 1973.

Con gli occhi dell'emozione. Il ruolo oggettivo e soggettivo nell'esperienza estetica

Melania Scorrano
Università di Messina

1. Esordi

Parlando del connubio tra arte e scienze cognitive si può affermare che si è inseguito su binari paralleli, almeno fino agli anni Novanta, l'interesse di comprendere cosa ci emoziona connaturando tale emozione a categorie differenti: ora neurobiologiche, ora filosofiche o storico-culturali, dimenticando troppo a lungo come possa essere più stimolante approcciare attraverso un dialogo duale (o plurimo), ma non per questo snaturato o minaccioso per l'uno o l'altro versante. Semplicemente completo.

Negli ultimi anni le scienze cognitive hanno cercato di assolvere l'importante compito di definirsi come scienze interagenti con altri contesti anche difforni, come l'arte, e all'interno di essa, ci si è spinti nella curiosità di voler comprendere i meccanismi della percezione e la correlata emozione di un osservatore nella fruizione di un quadro, una scultura o una qualsivoglia opera. Le richieste di conoscenza si sono accavallate in un susseguirsi di interrogativi a cui la scienza ha cercato di dare una risposta valida e dimostrata.

Cosa succede effettivamente nel nostro cervello quando osserviamo? Perché alcune immagini hanno più risonanza di altre? Esistono delle categorie di immagini valide in egual misura per ogni individuo al di là di fattori culturali e personali?

Partendo da un dato di base facilmente intuibile si può affermare che uno dei processi fisiologici (ma certo non l'unico!), o per meglio dire, neurobiologici che sottendono la fruizione di un'opera d'arte, è la visione.

La visione inizia dalla retina per poi diramarsi nel nostro occhio mentale attraverso una serie di “concetti cerebrali” legati alla memoria, al giudizio e all’associazione nati dalla nostra esperienza pregressa. E, a tal proposito, «come il concetto cerebrale è indispensabile per generare l’esperienza, così l’esperienza è indispensabile per generare il concetto acquisito» (Zeki 2009, p. 45).

Ed è proprio questo, in definitiva, il punto della questione dibattuta tra neuroscienziati e storici dell’arte: fino a che punto, nell’osservare un’opera d’arte e nel piacere che se ne genera, ciò è dovuto a meccanismi intrinseci e biologici della visione e quanto è generato da fattori culturali ed esterni a noi nel tempo e nello spazio?

Nel caso delle arti figurative la visione si pone spesso come primo strumento di conoscenza per esperire e in qualche modo decifrare le informazioni desumibili dall’opera, quindi, cercare di interpretare il messaggio che l’immagine davanti a noi trasmette.

Diversi studiosi in maniera autonoma hanno investigato, nei primi anni Novanta, un terreno fertile come quello della scienza applicata all’arte.

Il recente termine di “neuroestetica” è stato coniato nel 1999 dal neurobiologo Semir Zeki, direttore del Dipartimento Wellcom di Neurologia Cognitiva all’Università di Londra, padre fondatore dell’approccio che punta a far slittare il fulcro del discorso scientifico dalla psicofisiologia alla neurobiologia e decretando l’inizio delle indagini in campo artistico attraverso la coniugazione oggettiva. Zeki, in modo particolare, pone l’accento sul meccanismo della visione come qualcosa che va oltre al puro dato intercorrente tra *input* esterno e decifrazione interna al nostro cervello; ciò che vediamo, o meglio, percepiamo con i nostri sensi, è piuttosto una sintesi della capacità di astrazione della nostra mente in base all’ambiente (Zeki 2003).

Negli stessi anni al contributo di Zeki sono seguiti quelli di Maffei e Fiorentini che, come Zeki, parlano di «cervello visivo» (Maffei, Fiorentini 1995); Changeux incentiva a «proseguire sulla strada intrapresa da Gombrich attraverso una riflessione sulle eventuali basi neuronali del piacere estetico e della creazione artistica da una parte, e dall’altra sull’evoluzione della pittura» (Cappelletto 2009), mentre in seguito neuroscienziati del team di Parma (Di Dio, Macaluso, Rizzolatti 2010) sono stati intenti ad indagare pattern estetici oggettivi

restringendo il campo su scelte artistiche ben precise. La scoperta dei neuroni specchio ha poi aperto la strada ad investigare sulla componente corporea oltre che nella sfera cerebrale attraverso il concetto di *embodied* (Gallese 2005). E, William James, come ci viene ricordato da Freedberg (Lucignani, Pinotti 2007), analizzando la relazione tra azione corporea ed emozione, ha sapientemente riportato in auge il concetto darwiniano secondo cui le emozioni (le principali si è scoperto essere originate dal cervello e processate) non sono scollegate dal corpo e, più precisamente, dal suo movimento.

2. Cosa ci dice la scienza

La scienza ha completamente ribaltato la teoria secondo cui la nostra visione, nonchè il nostro occhio, è riconducibile ad una macchina fotografica dove l'immagine della realtà esterna impressa sulla retina viene decodificata dalla corteccia cerebrale. Come ricorda Zeki, la vista non è un concetto da restringere alla funzione dell'area della corteccia visiva primaria (area VI) in quanto principale della visione, poiché la percezione della forma o orientamento, degli elementi cromatici e del movimento determinano l'attivazione di altre zone identificate rispettivamente come V_3 e V_{3A} , V_4 e V_5 (Zeki 2003).

La percezioni di questi elementi non avviene in modo simultaneo, ma attraverso una gerarchia temporale secondo cui, in successione, percepiamo prima il colore, la forma e il movimento per usufruire in modo coordinato di una percezione unitaria.

La nostra macchina cerebrale funziona operando secondo due principi distinti: uno generato dalle aree cerebrali adibite alla percezione e l'altro confrontando il dato derivante da aree specifiche con i centri superiori localizzati nei lobi frontali. Un esempio pratico ne chiarirà il concetto: nella percezione del colore, ad esempio, l'area adibita a tale scopo ci porta biologicamente e naturalmente ad operare utilizzando specifiche regole di astrazione tra cui, ricordiamo, la regola della costanza cromatica secondo cui siamo in grado di percepire un dato oggetto indipendentemente dall'illuminante che lo colpisce.

Nel caso in cui osserviamo dei colori in un quadro però, tale osservazione verrà confrontata e messa in relazione con altri fattori quali potrebbero essere quelli generati dalla memoria di altri dipinti o dal

giudizio dello stesso. A differenza dei concetti ereditari, quelli acquisiti risultano dipendenti dai cosiddetti centri superiori - questi ultimi, paragonabili a canali di smistamento e rielaborazione dell'informazione generata dagli organi sensoriali - determinanti per formulare concetti complessi (Zeki 2010).

Nell'esperimento *Neural Correlates of Beauty* (Zeki 2004) il cervello dei soggetti sottoposti a test sono stati inizialmente stimolati visivamente con immagini di quadri classificati a priori come belli, neutri, brutti. Ai soggetti veniva chiesto un giudizio di valore sulle stesse opere pittoriche in riferimento ai concetti di bello e brutto e registrata l'attivazione dell'area adibita al livello del giudizio. Si è così desunto che il giudizio estetico di un dipinto, indipendentemente dalla categoria di dipinti (paesaggi, ritratti, nature morte, opere astratte) aumenta l'attività nella corteccia orbito-frontale, un'area che fa parte del sistema cerebrale della ricompensa.

Ovviamente, è opportuno sottolineare che durante la percezione visiva non si "accende" una sola parte del cervello, nel caso in specie della percezione del bello l'area orbito-frontale mediale, ma il cervello tutto si attiva e si riesce a desumere il dato della particolare area interessata al giudizio estetico sottraendo la risposta che si registra alla percezione del bello a quella registrata alla visione del brutto. La differenza nella percezione del brutto viene invece evidenziata, sempre per differenza, nell'area parietale.

Semir Zeki, ha non solo dato l'avvio ai primi esperimenti neuroscientifici facendosene portavoce, ma anche scoperto che la regione orbito-frontale *in primis*, come anche quella prefrontale e motoria si attivano indipendentemente che l'osservatore di una data opera artistica come un ritratto, paesaggio o natura morta, consideri l'opera bella o brutta.

Una delle questioni più lungamente dibattute da tempo in campo estetico che, allo stesso momento, accomuna il campo del sapere tra il versante umanistico e quello scientifico resta la domanda se la bellezza possa essere definita parimenti da parametri oggettivi o se dipenda, di contro, da fattori soggettivi. Rapportando questo concetto in termini biologici potremmo affermare che ogni essere umano risulta dotato degli stessi meccanismi "specie-specifici" che vengono attivati come naturale risposta a determinati parametri, nel nostro caso, presenti nelle opere d'arte. La visione opposta, di contro, prevede che

l'essere umano sia solo in grado di fare valutazioni soggettive e personali dettate dal proprio gusto generato dall'esperienza.

Di Dio *et al.* (Di Dio, Macaluso, Rizzolatti 2010) hanno pensato ad uno studio esemplificativo su *pattern* specifici fondando la loro ricerca sull'esistenza o meno di basi biologiche comuni nell'apprezzamento estetico.

Ci si è interrogati sul concetto di percezione del bello per definirlo in uno specifico ambito artistico il più possibile indipendente da variabili quali la forma, il colore, la dimensione semantica o, in generale, elementi che, se non controllati, rischiano di andare ad annullare gli effetti registrabili durante la sperimentazione tramite risonanza.

Tramite l'osservazione di un dipinto (geometrico, astratto o figurativo che sia), le variabili intercorrenti sopracitate potrebbero allontanare dalla risultante percettiva del dato estetico "oggettivo"; tuttavia, utilizzando la scultura al posto della pittura, si è potuto manipolare le immagini in modo controllato, giungendo ad una definizione più univoca su uno dei valori legati al concetto della percezione del piacere estetico: la proporzione aurea (Di Dio, Macaluso, Rizzolatti 2010).

L'importante differenza messa in luce da tali ricercatori è riscontrabile nella prima fase di somministrazione del test. Rispetto agli esperimenti precedenti dove vi era direttamente una fase di richiesta esplicita ai destinatari degli studi, in questo caso, riveste notevole importanza la volontà, da parte degli sperimentatori, di evocare una risposta cerebrale il più possibile scevra e libera da fattori condizionanti esterni. Si è quindi pensato ad un primo step in cui inserire la sola condizione di osservazione delle immagini proposte. I volontari sottoposti a risonanza magnetica, quindi, dovevano semplicemente osservare le immagini delle sculture, mentre il gruppo dei ricercatori era intento a registrare le risposte neuronali interconnesse a tale osservazione.

La semplice osservazione ha in questo caso attivato, oltre all'ipocampo e all'insula anteriore, l'area visiva primaria, le aree sensibili alla forma e al movimento richiamando in modo preminente, in quest'ultima attivazione, l'area del circuito sistema specchio.

Come è stato evidenziato dagli stessi ricercatori, il sistema specchio opera anche grazie alla simulazione di movimento riscontrabile nelle immagini statiche delle sculture proposte e, come dimostrato da Freedberg e Gallese (2008) il meccanismo di immedesimazione con

stimoli artistici non si verifica esclusivamente per le opere d'arte figurative, ma avviene anche per quelle astratte, prive di un riconoscibile contenuto formale. Ad esempio, nelle opere d'arte di Fontana, i famosi "tagli", come anche nei dipinti astratti di Pollock realizzati con l'uso della tecnica *dripping*, macchie di colore lasciate cadere liberamente sulla tela, si è desunto che l'osservazione dei quadri astratti dei due artisti induce, sempre attraverso il sistema dei neuroni specchio, il coinvolgimento empatico ed emotivo dell'osservatore che è portato, inconsapevolmente e a livello cerebrale, a simulare il programma motorio compiuto dall'artista per realizzare l'opera (Freedberg, Gallese 2008). «Questo processo ricostruttivo durante l'osservazione è un meccanismo di simulazione incarnata che si basa sull'attivazione degli stessi centri motori necessari a produrre il segno grafico» e ancora, «Questo livello fondamentale di reazione alle immagini diviene essenziale per comprendere la loro efficacia artistica. I fattori contestuali, storici e culturali non sono in contraddizione con l'importanza di considerare i processi neuronali che si determinano nella comprensione empatica di opere d'arte visiva» (*ivi*, p.59).

Tutto ciò asserito finora fa ben comprendere quanto non si veda solo con gli occhi, quanto il meccanismo della visione sia indissolubilmente coinvolto dal risvolto corporeo e l'aspetto corporeo indubbiamente attivato dal cervello visivo. E ancora, «Le neuroscienze cognitive ci hanno permesso di comprendere come il confine tra ciò che chiamiamo «reale» e il mondo immaginario e immaginato sia molto meno netto di quanto si potrebbe pensare. Vedere e immaginare di vedere, agire e immaginare di agire, esperire un'emozione e immaginarsela, si fondano sull'attivazione di circuiti cerebrali in parte identici. La nostra naturale propensione mimetica si manifesta al sommo grado nell'espressione artistica e nella sua fruizione» (Gallese 2013, p.15)

Ritornando alla sperimentazione con l'uso delle immagini di sculture antiche e rinascimentali impercettibilmente modificate, nella seconda fase dell'esperimento, al soggetto in risonanza magnetica funzionale veniva chiesto un giudizio di tipo "soggettivo" di piacere (diverso dai concetti più oggettivi di bello/brutto) basato sull'apprezzamento estetico delle immagini delle sculture proposte (canoniche e modificate).

Rilevando i dati sempre per sottrazione tra la percezione data da un'immagine sproorzionata e quella di un'immagine proporzionata,

resta l'analisi della sensazione cerebrale lasciata dall'una rispetto all'altra. Tale "sensazione" ha fornito il dato scientifico di ciò che il nostro cervello percepisce come bello decretando le immagini canoniche proporzionate più belle di quelle sproporzionate in maniera impercettibile.

In quella che rappresenta l'ultima fase dell'esperimento sono state proposte solo le immagini della fase precedente giudicate considerevolmente belle o brutte per chiedere un giudizio di valore esplicito basato sul concetto di proporzionalità. In questa fase, è stata introdotta la condizione di giudizio di proporzione proprio per avere modo di evidenziare le attivazioni implicate a livello cerebrale durante una richiesta esplicita della proporzione.

«Le immagini giudicate esteticamente piacevoli hanno attivato selettivamente l'amigdala di destra. [...] La nostra idea è che questa specifica qualità – il senso del bello nell'arte – derivi dall'attivazione congiunta di popolazioni neuronali corticali che rispondono a caratteristiche specifiche presenti nelle opere d'arte e di neuroni situati in centri di controllo emozionale» (Di Dio *et al.* 2009, 20).

Ciò che preme mettere in evidenza di tale studio confrontandolo con studi simili è l'importanza di derivare dei dati il più possibile oggettivi e la rilevanza avanzata nella fase della sola osservazione delle immagini, senza il carattere della richiesta esplicita. Questo dato evidenzia un carattere scevro da giudizi di valore dove, quest'ultimo, anche quando generato da dati statistici, resta un parametro meno oggettivo del primo.

Rispondendo alla precedente domanda sull'importanza che rivestono genetica e cultura nel valore dell'apprezzamento estetico, si potrebbe aggiungere che entrambe costituiscono la strada dell'orizzonte umano secondo cui sembrerebbe dipendere il fenomeno estetico di percezione della bellezza. Tale fenomeno appare ben lontano dall'essere libero da condizionamenti come siamo tentati a credere. Numerosi fattori culturali e personali nonché le "leggi" biologiche intrinseche in ognuno di noi celebrano un ventaglio di possibilità che ci porta ad emozionarci o meno davanti all'opera artistica. Per comprendere quale sia la strada più confacente per un'indagine vicina alla comprensione cerebrale dell'arte bisognerebbe investigare attraverso l'uso di percorsi "ad hoc" calibrando la scelta della tipologia di opere

oltre che ad una metodologia scientifica accurata al tipo di obiettivo che ci si propone di indagare.

Risulta, quindi, quanto mai fondamentale la vicinanza e l'interscambio di conoscenze tra lo storico dell'arte e lo scienziato proprio per la necessità che entrambi gli attori hanno di colmare la loro visione per forza di cose parziale sulla comprensione del fenomeno estetico.

3. Considerazioni finali

I dati finali evidenziano diversi fattori nella percezione estetica: durante la fase di osservazione il sistema neuronale motorio nella corteccia premotoria viene attivato anche con la percezione di immagini statiche che simulano il movimento. Tali neuroni non sono dotati solo di capacità motorie, ma anche di capacità visive. Un meccanismo di questo tipo (molto basilare e semplice) permette di comprendere le emozioni altrui senza avere una mediazione di carattere mentalistico, cognitivo. Vedendo un'azione ne comprendiamo lo scopo e le intenzioni che sottendono lo scopo. Ovviamente attraverso i meccanismi di inibizione non ci troveremo ad attivarci motoricamente, quindi a compiere la stessa azione osservata. Da questi risultati, il sistema visivo appare essere un sistema dinamico, non più passivo recettore di stimoli, ma attivo fruitore ed elaboratore di informazioni, parte di un complesso apparato che non si limita a registrare la realtà fisica ma partecipa attivamente alla creazione dell'immagine viva in base a regole e programmi propri. In altre parole, un elemento cruciale dell'esperienza estetica consiste nell'attivazione di meccanismi incarnati (*embodient*) che comprendono la simulazione dei gesti, delle emozioni e delle sensazioni somatiche contenute nelle immagini. Sebbene modulati socio-culturalmente questi meccanismi sono universali (Freedberg, Gallese 2007).

L'apprezzamento estetico di tipo "oggettivo" rileva l'attività congiunta tra aree corticali deputate alla visione e l'area profonda insulare. L'attivazione dell'amigdala risulta maggiore durante l'analisi soggettiva sul giudizio di piacere rilevato nella seconda fase sperimentale. Compito precipuo di quest'area risulta proprio quello di associare stimoli inizialmente neutri con variazioni fisiologiche come le emozioni tramite processo associativo richiamando la memoria e l'esperienza del singolo.

Ritornando sul presupposto della neuroestetica, appare innegabile quanto il ruolo delle tecniche d'indagine scientifica sia importante per la definizione di meccanismi inconsci riscontrabili durante l'esperienza estetica, ma lo è ancora di più la definizione di *pattern* "oggettivi" e il più possibile liberi da variabili non facilmente controllabili. Sebbene operare con tal proposito descriva una proficua base di partenza per la scienza anche e soprattutto l'esperienza del singolo è ciò che, più di tutto, definisce e racchiude il concetto di piacere estetico.

Ma è anche doveroso ricordare come, le neuroscienze, avendo una storia piuttosto giovane si trovano ad indagare con entusiasmo un settore prolifico di variabili interconnesse per cui si approccia non solo a costrutti più tipicamente oggettivi come la possibilità che all'interno del nostro cervello si operi attraverso meccanismi come quello dell'astrazione che dal particolare muove verso il generale, ma anche e forse soprattutto, per l'attenzione verso fenomeni più squisitamente soggettivi, intrinseci in molte opere d'arte, a cui la scienza sta pensando di legare delle risposte oggettive. Il problema di come indagare scientificamente il significato artistico risulta di non poco conto perché naturalmente importante è il ventaglio di possibilità visive e motorie che l'arte genera.

Bibliografia

- Cappelletto, C. (2009) *Neuroestetica. L'arte del cervello*, Bari, Laterza.
- Di Dio, C., Macaluso, E., Rizzolatti, G. (2010), *La bellezza aurea. Risposta cerebrale alle sculture classiche e rinascimentali*, «PsicoArt», 1, <http://psicoart.cib.unibo.it>, The golden Beauty. Brain response to classical and Renaissance Sculptures, «PLoS ONE», 2,11, 2007.
- Freedberg, D., Gallese, V. (2007) *Motion, emotion and empathy in esthetic experience*, «Trends in Cognitive Sciences», 11, 197- 203.
- Freedberg, D., Gallese, V. (2008) *Movimento, azione, empatia. I fenomeni che si producono a livello corporeo osservando le opere d'arte* in «Prometeo», 103, pp. 52-59.
- Gallese, V. (2005) *Embodied simulation: from neurons to phenomenal experience*, in «Phenomenology and the Cognitive Sciences», 4, 23-48.
- Gallese, V. (2013) *Corpo non mente. Le neuroscienze cognitive e la genesi di soggettività ed intersoggettività*, «Educazione Sentimentale», 20, 8-24.

- Kawabata, H., Zeki, S. (2004), *Neural Correlates of Beauty*, «Journal of Neurophysiology», 91, Aprile, 1699-1705.
- Lucignani, G., Pinotti, A. (2007) *Immagini della mente. Neuroscienze, arte, filosofia*, Raffaello Cortina, Milano.
- Maffei L., Fiorentini, A. (1995), *Arte e cervello*, Bologna, Zanichelli.
- Zeki, S. (2003), *La visione dall'interno. Arte e cervello*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Zeki, S. (2010), *Spendori e miserie del cervello*, Codice, Torino.

Categoria e oggetto. Sulla possibilità di integrare ontologia e cognizione

Andrea Velardi
Università di Messina

1. Entità e/o rappresentazione?

In questo contributo ci proponiamo di indagare la possibilità che la nostra ontologia emerga da una interazione tra mente, linguaggio e realtà. In Velardi (2012) abbiamo integrato l'ontologia alla teoria della categorizzazione (Velardi 2005) e abbiamo enfatizzato il nesso che sovrappone entità e rappresentazione. Abbiamo proposto una ontologia tridimensionalista basata su una nozione di sostanza reidentificata attraverso tipi categoriali o sortali seguendo Wiggins (2001, 2016). Ne veniva fuori un internismo ontologico in cui le entità presenti nel catalogo del mondo sono identificate a partire da categorie che ne fissano la individualità e la persistenza nel tempo e durante i cambiamenti. Questo internismo non è da intendere come una forma di idealismo, né come una forma di convenzionalismo concettualista. È di tipo spurio e implica una relazione tra concetti/significati e oggetti. L'esigenza di aprire al cognitivo una *object-oriented ontology* rispecchiava la necessità di mantenere quest'ultima entro l'alveo del realismo (Ferraris 2013, 2016, 2017), aperto però al contributo della rappresentazione e agli elementi anti-realistici e concettuali della ontologia e dell'epistemologia (De Caro 2012, 2015; Gabriel 2013). L'ontologia cognitiva rimane una ontologia realista che non cede né al costruttivismo radicale, né al relativismo. Il mondo non si costituisce né come una realtà data in maniera definitiva dai ritagli in esso presenti, né dal modo in cui la percezione lo configura, né dalle categorie di un intelletto trascendentale in qualche modo connesse con il molteplice della sensibilità (vedi gli schemi kantiani). Esso viene fuori da una interazione tra soggetto, con la sua enattività (Gallagher 2017), percezione e rappre-

sentazione, e il mondo con il quale egli è in connessione.

Il riferimento alla categorizzazione sembra utile per il trattamento dei cosiddetti *entia successiva* cioè gli enti processuali che fluiscono temporalmente. Quine (1950) ha ripreso il paradosso del fiume di Eraclito con una doppia operazione: da una parte estremizzare ancora di più le aporie del filosofo presocratico mostrando che non solo non è possibile bagnarsi due volte nello stesso fiume, ma addirittura in una stessa porzione di fiume; dall'altra mostrando però come l'idea illusoria del fiume risponda ad una necessità pragmatica che riflette i nostri bisogni socio-comunicativi. Noi abbiamo tentato di mostrare come questa necessità pervada tutta la nostra ontologia a cominciare dai più stabili oggetti materiali che però presentano anch'essi dei problemi legati al cambiamento temporale. E che la nostra immagine del mondo si radica su un senso comune e sulle intuizioni di una *Lebenswelt* che, nonostante una innegabile paradossalità, orienta la costituzione di una ontologia che neutralizza il cambiamento e l'inafferrabilità degli enti processuali impedendo che essi diventino delle pure sequenze, delle vuote estensioni temporali. Il legame tra ontologia e rappresentazione tende a risolvere, attraverso un compromesso tra concettualizzazione e trasformazione materiale dell'oggetto reale, i rompicapi ben noti come quello della nave di Teseo, del paradosso del debitore, dei tavoli di Crisippo, del gatto Tibbles.

2. Sostanza, proprietà e dipendenza ontologica

L'ontologia, anche quella meno compromessa con la dimensione cognitiva, ha come premessa e come sfondo le nostre intuizioni pre-analitiche sul mondo degli oggetti. Queste ci orientano verso l'idea che il mondo è composto di entità particolari che hanno una loro collocazione spazio-temporale unica e irripetibile. Gli oggetti hanno delle proprietà molteplici e mutevoli. Basandomi su queste intuizioni, se entro nella mia stanza posso presentare un elenco di oggetti presenti in essa che formano l'inventario ontologico contenuto in quella porzione di mondo che sto passando in rassegna¹. Posso enumerare la scrivania, il letto, la tenda che copre la finestra, i libri, il televisore,

¹ Riprendo per comodità questo esempio, rimaneggiandolo, da Marmodoro, Mayr 2017, 11.

il gatto che è seduto sulla poltrona e la poltrona come ente distinto da quel gatto. Avrei potuto presentare una lista diversa enumerando l'odore un po' ristagnante di anidride carbonica, la polvere che svola resa visibile dalla luce della finestra riflessa dalla tenda, il colore marrone del legno della scrivania e quello, un po' più scuro, del legno della libreria, l'antenna del televisore, il cuscino che è sopra il letto, l'unione di gatto+poltrona o il salto del gatto dalla poltrona alla scrivania. La prima lista sembra corrispondere maggiormente alle intuizioni che io ho rispetto agli oggetti del mio mondo e rispecchiano un modo più naturale di elencare gli oggetti. Questa naturalità corrisponde ad un processo di categorizzazione del mondo che tende a privilegiare le sostanze rispetto alle proprietà. Per questo motivo ci focalizziamo maggiormente sulla scrivania e sulla libreria che non sulle proprietà del colore, della misura, dello spessore, a prescindere quindi che si tratti di qualità primarie oggettive (forma, estensione, peso) o secondarie soggettive (colori, suoni, odori, sapori). Per questo motivo inoltre tendiamo a privilegiare l'oggetto rispetto all'evento. Finanche una impostazione critica rispetto all'uso improprio degli schemi concettuali come quella di Ferraris (2013) riconosce come vi sia da una parte una radicale differenza tra oggetti concreti ed eventi, dall'altra come i *continuants* sono i mattoni attraverso cui la realtà della nostra vita viene costruita. Il mondo è costituito di sostanze individuali con coordinate spazio-temporali definite, cioè quelle che Ferraris (2002) definisce entità mesoscopiche di taglia media, né troppo grandi né troppo piccole. Come osservato altrove (Velardi 2005; 2013) la teoria prototipica della categorizzazione di Rosch, dimostra proprio come il nostro mondo viene ritagliato in categorie del livello di base che sono dotate di immagini mentali dalle sagome facilmente disegnabili, facili da memorizzare, nominate con parole brevi e che costituiscono perciò il primo repertorio di concetti di riferimento dei bambini. Vi è dunque un nesso tra *continuants* mesoscopici e rappresentazioni mentali, non solo a livello percettivo come pensa Ferraris.

Locke (1690, 2, 23, §2) ricorda che la Sostanza è una idea necessaria per potere legare ad un supporto le "Qualità che vediamo esistere e che immaginiamo non possano esistere *sine re substante*, senza qualcosa che le supporti"². Per fornire una prima e semplicistica defini-

2 Traduzione in Marmodoro, Mayr 2017, 12.

zione le sostanze sono oggetti che supportano proprietà e che quindi fanno da supporto materiale per altre entità materiali che dipendono da loro. Come si fondi, si realizzi e si mantenga questa *dipendenza ontologica* è un problema assai spinoso su cui non possiamo dilungarci in questa sede, ma cui faremo cenno in maniera indiretta durante tutto il corso della nostra breve discussione.

Una metafisica di tipo descrittivo mette in luce la priorità e irriducibilità degli oggetti catturabili attraverso le coordinate metafisiche intuitive fornite sopra nell'esempio della stanza. Si noti che, perfino il nominalismo austero di estrazione empirista riconosce il primato degli oggetti materiali secondo questa caratterizzazione intuitiva. Quine (1948, 13-16) per esempio critica il proliferare della barba di Platone che resiste alle spuntature incessanti del rasoio di Occam, preferendo un sano deserto ontologico, ma permette che il dato intuitivo sulla esistenza degli oggetti materiali non vada sottoposto ad una ulteriore analisi perché esso è un fatto "fondamentale e irriducibile". Egli chiarisce anche un punto che spesso molti studiosi fraintendono. Lungi da quanto viene spesso affermato per conto di Quine, la formula semantica da lui adottata "Essere è essere il valore di una variabile" non ha nulla a che fare con la costituzione della ontologia, con lo stabilire quali siano gli enti presenti nel catalogo del mondo. Essa serve solo a "controllare se una data asserzione o dottrina sia conforme a un criterio ontologico che la precede" (ivi, 29). La "variabile vincolata" di Quine non è altro che l'esistenza di quel *qualcosa* che opera proprio nel senso di impedire ai nomi del nostro linguaggio, e quindi alle categorie corrispondenti, di fare da criterio per la nostra ontologia. Essa argina possibili derive ontologiche, delimita il campo degli universali predicabili così che, se le case e i tramonti rossi hanno qualcosa in comune, non per questo dovremo andare alla ricerca della *rossità*; se "alcuni cani sono bianchi", allora il novero di entità su cui può "spaziare" la variabile vincolata *qualcosa* prevede solo l'esistenza o osservazione di qualche cane bianco, senza che si renda necessario includere nel catalogo degli enti la *caninità* o la *bianchezza* (ivi, 26).

Il problema della qualità di *rosso* e di *bianco* non è così semplice come lo pone Quine. Riprendendo l'esempio della stanza, il *marrone* della scrivania e della libreria è una proprietà comune che può essere predicata di entrambi gli oggetti. Qualcuno sostiene che essa andrebbe

considerata come una proprietà specifica di quel particolare oggetto cioè un *tropo*. Il *marrone* della mia scrivania non avrebbe niente in comune con il *marrone* della libreria tranne il riferimento a qualcosa che è l'*essere marrone*. La *rettangolarità* è un predicato specifico di questo e di quel libro. Essa è simile qualitativamente, ma distinta numericamente. L'identità qualitativa tra i colori e le forme degli oggetti non sussiste, si dà solo una somiglianza qualitativa e una unicità numerica della proprietà collegata all'ente individuale nel quale essa è istanziata. Seguendo una tradizione che ha radici in Occam, Locke e Hume, noi potremmo parlare di attributi come di "entità particolari individuate da una collocazione spazio-temporale unica e irripetibile" o "esemplificazioni distinte di uno stesso universale (la forma *rettangolare*), nel qual caso si tratterebbe di entità in qualche modo secondarie" (Varzi 2007, 27). Alcuni autori si sono spinti a ribaltare lo scenario e considerare che l'universale cui riferiamo le qualità che predichiamo degli oggetti è derivato dalle singole qualità presenti negli oggetti medesimi (Stout 1923). Così, al contrario del deserto empirista di Quine, ci ritroviamo che la *marronità* deriva dai singoli marroni presenti negli oggetti dove si trova il marrone, la *rettangolarità* dagli oggetti di cui è predicabile la *rettangolarità*. I tropi, le proprietà specifiche, sarebbero le uniche entità primarie, sono l'alfabeto dell'essere. Una delle obiezioni più spinose alla teoria dei tropi è quella di non ammettere un vero e proprio principio di individuazione perché, a differenza degli oggetti materiali da cui sono composti, i tropi sono entità astratte particolarizzate. Il problema è come possa venir fuori un oggetto concreto dalla somma di particolari astratti. Con il rischio di tante repliche uguali di fasci di tropi (laddove la teoria dei tropi è applicata alla *bundle theory*)³.

Senza dover seguire la teoria, si deve riconoscere come essa faccia emergere il problema della relazione tra astratto e concreto da una parte e tra entità, proprietà e rappresentazione dall'altra. In generale ci sembra che occorra una mediazione che ci permetta di cogliere la strutturazione dell'oggetto nella sua complessità comprendendo al meglio la sussistenza e la dipendenza ontologica delle proprietà intese sia come comuni o universali, sia come specifiche o particolari.

³ Quest'ultima obiezione è di Armstrong 1978, vol. 2., p.86. Per una discussione cfr. Varzi 2007, 27-29; Velardi 2012, cap.5.

Questa mediazione non può escludere l'integrazione tra ontologia e cognizione e tra mente e realtà. Il ricorso all'astrazione consente infatti un equilibrio tra universale e concreto che permette all'ontologia di aprire il suo orizzonte non solo alle proprietà considerate come universali, ma anche, come vedremo in §3, alle sostanze seconde di matrice aristotelica e all'individuo concreto (Velardi 2013).

Non è questa la sede per sviluppare il tema dell'esistenza degli universali e della ipostatizzazione vs concettualizzazione delle proprietà. In questo contributo vogliamo solo dedicarci al problema della esistenza di entità materiali o sostanze che fanno da centro di gravità per l'attribuzione e l'inerenza di proprietà e la costituzione di relazioni di dipendenza ontologica con altre entità ad esse subordinate. Dell'argomentazione di Quine ci interessa il fatto che anche il suo nominalismo empirista non può negare la irriducibilità delle sostanze assimilandosi ad una metafisica descrittiva alla Strawson (1959). Per Varzi (2007, 19) il nominalismo si limita solo a riconoscere l'esistenza di "oggetti materiali senza struttura metafisica", di semplici *blob* ontologici (Armstrong 1989, 38) di cui diciamo cose e predichiamo proprietà seguendo convenzioni linguistiche intersoggettive.

Quanto emerso dall'esempio della stanza e dalle nostre intuizioni fa sì che occorra andare oltre la tesi della irriducibilità degli oggetti che condividiamo con il nominalismo austero. Gli oggetti infatti sono unità complesse strutturate metafisicamente con rapporti di inerenza tra le proprietà e dipendenza ontologica con queste proprietà e con altre entità con cui si trovano in relazione. Le proprietà non si muovono liberamente (*float freely*) nel mondo, ma hanno bisogno di un ancoraggio composito e strutturato, allo stesso modo con cui un predicato ha bisogno di un soggetto cui agganciarsi in un enunciato.

La nozione di sostanza serve per definire una corretta dipendenza ontologica e gerarchia di entità primarie e secondarie. Come afferma Aristotele nelle *Categorie* esistono sostanze primarie che non si predicano di altro, ma che sono oggetto di predicazione e tutto ciò che non è una sostanza primaria non esiste se non in un'altra sostanza. Le proprietà e le relazioni si istanziano grazie all'esistenza di un altro supporto che è la sostanza. Questo scenario riposa su intuizioni e, aggiungiamo noi, anche enazioni del soggetto umano nella sua interazione con la realtà. La concezione di Aristotele nelle *Categorie* (cap.5)

e nella *Metafisica* (libri Z e H) considera l'oggetto come *ontologicamente irriducibile e pienamente autonomo*. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad un *revival* della nozione aristotelica di sostanza (Fine 1999; Koons 2014; Lowe 2012; Rea 2011; Koslicki 2008; Jaworski 2016; Marmodoro 2013, Marmodoro, Mayr 2017, 11-32). Come vedremo, in aggiunta e in sviluppo alla dottrina aristotelica, la nozione di sostanza si è intrecciata con quella di categoria tipologica o *sortale* che, soprattutto nella teoria di Wiggins (2001, 2016) serve alla reidentificazione corretta degli oggetti e a rispondere alle obiezioni dei teorici dei sostrati o dei fasci di cui non possiamo discutere in questa sede.

3. La categoria tipologica o concetto sortale

La teoria contemporanea della sostanza sviluppa in senso cognitivo l'ilomorfismo aristotelico secondo il quale essa è un composto, un sinolo di forma e di materia. La forma viene interpretata come, "il principio di unità e organizzazione funzionale, il *tipo di cosa* che è l'oggetto" (Marmodoro, Mayr 2017, 25). L'ente non è una somma di parti, ma un intero irriducibile. Lo sviluppo cognitivo sembra come riunire tradizioni che sembravano radicalmente opposte come quella dell'empirismo concettualista di Locke con il sostanzialismo di Aristotele. E possiamo spingerci anche a vedere una ripresa di nozioni che hanno a che fare con la teoria delle categorie di Peirce. Infatti per individuare un individuo presente nel mondo, occorre mettere in relazione il suo *type* concettuale con il singolo *token*. L'oggetto, il *token* non si esaurisce nelle proprietà che lo strutturano e lo caratterizzano. Accanto alle proprietà intese come gli universali concreti di cui abbiamo parlato sopra (§2), abbiamo degli universali astratti e cognitivi che sono il concetto sortale, la categoria tipologica, la rappresentazione mentale che definisce il genere a cui un oggetto appartiene (Wiggins 2001, 2016). Il riferimento a questo *tipo* consente la reidentificazione e fonda i giudizi di persistenza degli oggetti attraverso i cambiamenti. Oltrepassando le aporie dei rompicapi ontologici come la nave di Teseo e i tavoli di Crisippo. Il concetto sortale specifica anche le leggi di azione degli oggetti e le sue possibili trasformazioni. Esso è il riferimento normativo che stabilisce fino a che punto è possibile che un oggetto cambi per potere rimanere identificabile secondo

quella rappresentazione. Gli oggetti non sono *perdurants* che si estendono nel tempo, ma sono *endurants* che persistono nel tempo. Sono quindi dei *continuants*, hanno non solo permanenza, ma anche una stabilità ontologica fornita dal tipo di appartenenza. L'identità diacronica è una identità sortale.

Un oggetto può avere delle proprietà in quanto il suo tipo identifica una sostanza prima aristotelica cui si possono attribuire proprietà. Per questo motivo il *libro* e la *scrivania* sono oggetti cui si può predicare l'attributo *marrone*.

Questa teoria va incontro a quattro fondamentali obiezioni: a) la fallacia verbalista, b) l'unicità del tipo e il problema dell'essenzialismo, c) la gerarchia dei tipi, d) il problema della costituzione.

a) La prima obiezione è quella tradizionalmente sferrata contro la metafisica descrittiva di Strawson e la sua tesi che il riferimento identificante riflette gli usi del nostro linguaggio. Così come in esso sono presenti sostantivi e aggettivi così nel mondo sono presenti sostanze e proprietà. La categoria libro prevede il tratto (*feature*) *rettangolare* e così la categoria *rosa* quello di *profumata*. Varzi (2007) fa notare che di questo passo dovremmo riconoscere statuto di sostanza anche ai buchi e alle pieghe visto che sono presenti nel nostro linguaggio. Quine (1958) ricordava che una distinzione grammaticale può essere linguisticamente robusta, ma ontologicamente non pregnante. L'accusa di verbalismo non coglie il bersaglio perché, a parte le riserve di cui era consapevole anche Strawson, la metafisica descrittiva vuole mettere in luce "l'ossatura del nostro pensiero sul mondo, studiare la realtà attraverso un esame della sua rappresentazione nel nostro sistema cognitivo *a prescindere* dall'effettiva «adeguatezza» di quest'ultima" (ivi, 31). In questo scenario si può trovare una consistenza ontologica anche ai buchi e alle pieghe il cui essere andrà definito con accortezze peculiari, come derivato dalla relazione o dal movimento di altri enti. Non vogliamo nascondere le difficoltà della teoria, vogliamo solo ricondurle alle difficoltà della ontologia, che è una selva di rompicapi e che, proprio per questo necessita a nostro avviso di una maggiore e continua riconduzione tra la dimensione cognitiva, quella del linguaggio e quella della realtà nonché di una metafisica che medi tra l'istanza descrittiva e quella più correttiva, revisionista.

b) Il tipo cognitivo non si spiega con le caratteristiche di un og-

getto, ma in qualche modo è la sua essenza. Sono i tipi a essere prioritari rispetto agli individui. Un *albero* è un *pesco* o un *melo* non perché ha determinate caratteristiche, ma perché è ascrivibile al *pesco* e al *melo*. L'essenzialismo aristotelico rispecchia il senso comune e il modo in cui noi identifichiamo di norma gli oggetti del nostro mondo. La sostanza non si fa carico di proprietà accidentali, ma di quelle necessarie. Gli individui che esemplificano le sostanze si fanno carico delle proprietà non necessarie. In questo modo i *tipi* garantiscono gli individui, i *token* numericamente diversi uno con l'altro. I tipi rendono conto della differenza numerica, laddove le proprietà universali falliscono. Riprendendo l'esempio della stanza fatto in §2, io non conto gli oggetti a partire da proprietà come la forma, il colore, il peso e così via. Non sarebbe sensato se decidessi di enumerare prima le cose blu, poi le verdi, poi quelle ruvide, poi quelle profumate, e proseguire in questo modo, dato che ognuna di queste caratteristiche può appartenere a più individui contemporaneamente. Scelgo quindi la strada delle sostanze individuali come la scrivania, i libri, la poltrona, il gatto. Stabilendo un ordine di priorità ontologica che riflette (e si integra con) un ordine di priorità rappresentazionale.

Certamente rimane il problema dell'essenzialismo e cioè la tendenza, tipica del paradigma classico della categorizzazione, di fornire una definizione completa di un ente fatta di condizioni necessarie e sufficienti di appartenenza. La moderna teoria della categorizzazione ha mostrato i limiti di questo essenzialismo e ha cercato di superare questo problema attraverso una teoria *fuzzy*, dei confini sfumati e dei gradienti di rappresentatività della categoria (Velardi 2005). Per non cadere nella fallacia essenzialista bisognerebbe fornire un correttivo concettualista alla teoria della sostanza e dei tipi. Cosa che ci ripromettiamo di fare dopo avere esplicitato l'importanza che questa dà alla dimensione cognitiva e avere fornito lo scenario in cui potere pensare ad un concettualismo delle proprietà e della sostanza che approssimi l'essenza senza volerla catturare in modo onnicomprensivo. A parte la necessità di questo tentativo, che integrerebbe la teoria ontologica della sostanza con la più moderna ed elastica teoria della categorizzazione, occorre ricordare che all'interno di quest'ultima, e precisamente nella versione estesa della teoria del prototipo, non sono mancate evidenze a difesa di una qualche tendenza all'essenzialismo della

dimensione lessicale della nostra semantica che tende ad essere spesso molto definitoria rispetto alla più sfumata dimensione cognitivo-rappresentazionale (Velardi 2005, 44) sia per il modello della spiegazione teorica che mostrerebbe una tendenza dei soggetti a costruire “una essenza metafisica degli oggetti naturali” (Braisby, Franks, Hampton 1997; Velardi 2005, 246).

c) Una obiezione connessa alla precedente riguarda la pluralità di tipi a cui possiamo ascrivere uno stesso oggetto e il fatto che il suo concetto sortale non si potrebbe determinare con precisione. Vi è infatti una dimensione verticale delle categorie, una serie di livelli di astrazione che differenziano il tipo più generale dall’individuo concreto. Uno stesso oggetto potrebbe essere classificato come *albero* e come *pesco*. Una *rosa* sarebbe un *fiore* e un *vegetale*. Non solo ma potremmo scendere dal *livello di base* per ascrivere l’entità in questione alla categoria subordinata ovvero come *Rosa floribunda* o *Rosa Chinensis*. Se è il tipo a dirci di quale sostanza stiamo parlando, allora la *rosa* non sarebbe una cosa univoca, ma tanti oggetti insieme. Non avremmo dunque un criterio per stabilire l’unicità dell’oggetto e questa situazione sarebbe assurda. In Velardi (2012) ho fatto notare che la teoria delle categorie prevede una gerarchizzazione precisa dei tipi e dei livelli di astrazione (Velardi 2005), che, a loro volta, hanno rientranze e connessioni categoriali dinamiche, ma non caotiche. Vi è inoltre la possibilità, ancora da vagliare, di stabilire per ogni livello di astrazione la pertinenza (*relevance*) cui il termine del nostro linguaggio si riferisce modulando astratto e concreto. Il termine *rosa* può indicare un livello di astrazione di base, ma anche riferirsi concettualmente anche al livello subordinato più vicino alle proprietà specifiche dell’oggetto concreto. Tutto questo avviene secondo un dinamismo molto sofisticato e non pienamente prevedibile, un dinamismo che evita l’essenzialismo radicale e ingenuo di cui parlavamo poc’anzi, per permettere un concettualismo che approssima l’essenza mantenendo una certa variabilità (Velardi 2013). Gerarchia dinamica e *relevance* dei livelli di astrazione, relazione fra *type* e *token*, permettono di superare l’obiezione. Ogni tipo specifica l’essenza dell’oggetto a un diverso livello di generalità o astrazione e la natura più vera dell’oggetto è determinata dal suo tipo di appartenenza in connessione con i livelli più specifici e subordinati secondo un meccanismo di *zoom in*

e *zoom out*, di maggiore o minore accuratezza che abbiamo descritto in Velardi (2005). Già Aristotele aveva previsto gli incassamenti e le gerarchie dei livelli. In questo modo ci si salva anche dalla controbiezione secondo cui la distinzione dei tipi presuppone l'esistenza di un livello *infimo* di appartenenza. Anche l'obiezione dell'*unicità e uniformità* della gerarchia può essere superata. Varzi (2007, 32) sottolinea che "il genere *animale* può essere scomposto in specie diverse mentre la specie *uomo* non può essere ulteriormente scomposta: non vi sono tipi diversi di uomini (*Categorie*, 2a11-18; 2b30-37)". Ma noi sappiamo che le tassonomie non sono sempre coerenti, non tutti i loro livelli consentono biforcazioni, distinzioni, ulteriori scomposizioni e non tutte le loro relazioni sono simmetriche. In questa direzione si muove Angelone (2015) che ricorda come per la teoria di Wiggins il concetto sortale degli artefatti non è sufficiente a fornire un confine nomologico sulla sua essenza e rimandi ad un certo convenzionalismo. Per questo egli tenta di integrare la teoria con le tesi di Ferraris (2009). Pur non condividendo l'idea che un artefatto cessa di esistere se perde una sua parte, siamo d'accordo che i *type* artefattuali hanno una grana molto più sottile di quella propria ai concetti sortali.

d) Un problema molto più spinoso è quello della costituzione e della composizione degli oggetti. Se i tipi determinano le essenze, allora bisognerà stabilire cosa è l'essenza "di un sasso, di un blocco di cera, di un ombrello, di un groviglio di ferri?" (Varzi 2007, 33). Non possiamo attribuire indiscriminatamente a tutti gli oggetti il rango di sostanza. Si possono immaginare entità secondarie, più complesse, costituite da un certo numero di entità primarie. Telefonini e ombrelli sono oggetti materiali mereologicamente composti. Non farebbero dunque parte del nostro inventario del mondo. Questa istanza troppo riduzionista non ci trova concordi. Occorre anche trovare una risposta a quello che viene chiamato il "problema della costituzione" (van Inwagen 1990) cioè la fissazione del criterio in base al quale possiamo dire se due o più sostanze formano un oggetto composito e se le parti di un intero sono sufficientemente connesse e integrate per permetterci di riconoscerlo come un oggetto. Una cosa è un ombrello, un'altra è una combine cappello+sciarpa+mantella, un'altra cosa è un mazzo di carte. Proprio l'intervento della dimensione cognitiva può aiutarci ad evitare che la nostra ontologia sia popolata da somme mereologiche

che risultano da aggregati mereologici arbitrari, come la somma di questo articolo e del computer in cui lo sto scrivendo o la somma del mio gatto con la poltrona dove sta dormendo o quella, ancora più inverosimile, del mio braccio unito al manico della scopa che sta in cucina. Una teoria plausibile deve fornire criteri di base per discriminare aggregati mereologici accettabili e inaccettabili. Evitando tentazioni eliminativiste. Noi pensiamo che l'integrazione tra ontologia e cognizione possa portare ad uno scenario più ricco in cui ci sarà posto anche per i sassi e i grovigli, nonché per gli stormi di uccelli e i banchi di pesci. E forse anche per il fiume, l'ente processuale più malcapitato della storia del pensiero occidentale.

Bibliografia

* per le opere di Aristotele si rimanda alla numerazione standard di riferimento.

- Angelone, L., (2015) *La nave di Teseo, la metafisica degli artefatti e la documentalità*, «Rivista di estetica», 60, 13-20.
- Armstrong, D.M., (1978), *Universals and Scientific Realism*, Cambridge (Mass), Cambridge University Press.
- Armstrong D.M., (1989), *Universals: An Opinionated Introduction*, Boulder (CO), Westview.
- Braisby, N., Franks, B., Hampton, J., (1996), *Essentialism, word use, and concepts*, «Cognition», 59, 247-274.
- De Caro M., (2012), *La duplicità del realismo*, in De Caro M., Ferraris M., (a cura di), 2012, pp. 21-38
- De Caro M., (2015), *Realism, Common Sense and Science*, in «The Monist», 98 (2), 197-214.
- De Caro M., Ferraris M., (a cura di), (2012), *Bentornata realtà. Il nuovo realismo in discussione*, Torino, Einaudi.
- De Caro M., Ferraris M., (eds.), (2015), *The New Realism*, The Monist, 98 (2).
- Ferraris M., 2002, *Inemendabilità, ontologia, realtà sociale*, «Rivista di estetica», n.s., 19(1): 160-199
- Ferraris M., 2009, *Documentalità. Perché è necessario lasciar tracce*, Roma-Bari, Laterza.

- Ferraris M., (2013), *Realismo Positivo*, Torino, Rosenberg Sellier.
- Ferraris M., (2016), *Emergenza*, Torino, Einaudi.
- Ferraris M., (2017), *Fare la verità*, Relazione al Primo Convegno della Società Italiana di Filosofia Teoretica, Padova, 20-22 Settembre 2017.
- Fine K., (1999), *Things and Their Part*, «Midwest Studies in Philosophy», 23 (1):61-74
- Gabriel M., (2013), *Warum es die Welt nicht gibt*, Berlin, Ullstein, tr.it., 2015, *Perché il mondo non esiste*, Milano, Bompiani.
- Gallagher S. (2017), *Enactivist Interventions: Rethinking the Mind*, Oxford, Oxford University Press.
- Hume D., (1740), *A Treatise of Human Nature*, 1978, revised by Nidditch P.H., Oxford, Clarendon Press, tr.it., 1992, Hume D., *Opere Filosofiche*, Vol.I, Roma-Bari, Laterza.
- Jaworski W., (2016), *Structure and the Metaphysics of Mind: How Hylomorphism Solves the Mind-Body Problem* Oxford, Oxford University Press.
- Koslicki K., (2008), *The Structure of Objects*, Oxford, Oxford University Press.
- Koons, R.C. (2014), *Staunch vs. Faint-hearted Hylomorphism: Toward an Aristotelian Account of Composition*, «Res Philosophica» 91: 1–27.
- Locke J., (1690=1975), *An Essay Concerning Human Understanding*, Oxford, Clarendon Press, tr.it. 2003, *Saggio sull'intelligenza umana*, 2 vol., Roma-Bari, Laterza.
- Lowe, E.J., (2012), A neo-Aristotelian substance ontology: neither relational nor constituent, in Tuomas E. Tahko (eds.), *Contemporary Aristotelian Metaphysics*. Cambridge University Press. pp. 229-248.
- Marmodoro A., (2013), *Aristotle's hylomorphism without reconditioning*, «Philosophical Inquiry», 36, 5-22.
- Marmodoro A., Mayr E., (2017) *Breve introduzione alla metafisica*, Carocci, Roma.
- Rea M.C., (2011), *Hylomorphism reconditioned*, «Philosophical Perspectives», 25 (1):341-358,
- Quine W.V.O., (1948), *On what there is*, Review of *Metaphysics* 2, pp. 21-38, rist. in (1953c), pp. 3-19.
- Quine W. V. O., (1950), *Identity, Ostension and Hyposthesis*, «Journal of Philosophy» 47, 191- 205, rist. in Quine (1953c), pp. 65-79, tr.it. pp. 87-103.
- Quine W.V.O., (1953c), *From a Logical Point of View. Nine Logico-*

- philosophical Essays*, Harvard University Press, Cambridge (Mass), tr. it., 2004, *Da un punto di vista logico. Saggi logico-filosofici*, Milano, Cortina.
- Quine W.V.O., (1958), *Speaking of Objects*, Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association, 31, pp. 5-22, tr.it., *Parlare di oggetti*, in Id., 1986, *La relatività ontologica e altri saggi*, Roma, Armando, pp. 37-57.
- Strawson, P.F., (1959), *Individuals. An Essay in Descriptive Metaphysics*, London, Methuen, tr it., (2008) *Individui. Saggio di metafisica descrittiva*, Milano, Mimesis.
- Stout G.F., (1923), *Are the Characteristics of Particular Things Universal or Particular?*, Proceedings of the Aristotelian Society, Supp. Vol.3, pp.114-122.
- Van Inwagen, P., (1990), *Material Beings*, Ithaca (NY), Cornell University Press.
- Varzi, A.C., (2007), *La natura e l'identità degli oggetti materiali*, in Coliva A., (a cura di), 2007, *Filosofia analitica. Temi e problemi*, Roma, Carocci, pp. 17-56.
- Velardi A., (2012), *La barba di Platone. Quale ontologia per gli oggetti materiali?* Milano, Mimesis.
- Velardi A., (2013), *La vita delle idee. Il problema dell'astrazione nella teoria della conoscenza*, Milano, Mimesis.
- Wiggins, D., (2001), *Sameness and Substance Renewed* Cambridge, Cambridge University Press.
- Wiggins, D., (2016), *Continuants. Their Activity, Their Being, and Their Identity*, Oxford, Oxford University Press.

Possibilità e limiti dell'empatia. Una discussione filosofica sul riduzionismo e l'ottimismo naturalista delle altre scienze cognitive

Andrea Velardi
Università di Messina

Introduzione

Negli ultimi decenni gli studi sull'empatia hanno vissuto una straordinaria escalation soprattutto nell'ambito della psicologia dello sviluppo e della psicologia cognitiva (Feshbach, Roe 1968, Davies 1980, Hoffman 1984, 2000; Eisenberg, Strayer 1987, Bischof-Köhler 1991), delle neuroscienze (Gallese, Keysers, Rizzolatti 2004; Rizzolatti, Sinigaglia 2006), dell'etologia (De Waal 1996, 2009), della filosofia teoretica e morale. Si ricorderà come è stata proprio la filosofia ad avere ragionato nei secoli precedenti sul ruolo della empatia nell'edificazione delle relazioni umane, morali e sociali e che nel primo Novecento ha focalizzato l'empatia come una forma di conoscenza e di apertura verso l'altro soggetto (Hume, Smith, Husserl, Stein, Scheler; cfr. Boella 2006a; Lecaldano 2013) in qualche modo legata ad una capacità di lettura della mente sottostante che sottolinea l'importanza delle risorse della psicologia ingenua o del senso comune (Perconti 2003, 2014).

Il tema dell'empatia è uno dei più privilegiati per esprimere la fecondità dell'approccio interdisciplinare dell'esagono cognitivo, pur soffrendo di qualche sbilanciamento speculativo a favore delle neuroscienze che esercitano un riduzionismo che sembra fornire a tutto la spiegazione migliore e indicare la sede ultima dei processi accompagnando le scoperte con versioni forti sulla presunte capacità cognitive di aree subpersonali del cervello (Iacoboni 2009, 2011). Da queste

tendenze si differenzia in qualche modo il modello neurofenomenologico di Gallese (2001, 2003a, 2003b, 2005, 2006, 2009; Gallese, Keysers, Rizzolatti 2004) di cui si fornirà una analisi per mostrarne pregi e limiti in ordine ad una rivalutazione dell'importanza scientifica delle riflessioni filosofiche sull'empatia. Nonostante le aperture alla filosofia, alla psicologia dello sviluppo e alla psicodinamica (Ammaniti, Gallese 2014) si è cercato di ridurre l'empatia al funzionamento dei neuroni specchio cercando di spiegare una capacità complessa con la sola base della simulazione incarnata.

Lo sviluppo dei modelli multidimensionali dell'empatia prodotti all'interno della psicologia ha permesso di differenziare le principali componenti dell'empatia e le principali fasi del suo sviluppo e del suo processo. Tra questi emergono: contagio emotivo, riconoscimento e decodifica delle emozioni, condivisione vicaria delle emozioni altrui, *role taking* e *perspective taking* di tipo cognitivo e/o affettivo. Questi modelli necessitano di una integrazione con gli studi recenti sulla teoria della mente, sulla psicologia del senso comune e con le scoperte riguardanti il sistema *mirror* e con la secolare discussione presente in filosofia sulla dimensione motivazionale dell'empatia e sulle diverse forme di immedesimazione. E' infatti veramente strano che nessuno dei modelli multidimensionali a disposizione preveda l'inserimento da una parte della simulazione incarnata del sistema *mirror* nei processi primitivi di empatizzazione tra i quali compaiono forme di *distress* empatico globale di tipo emotivo vicini a quello del contagio e dall'altra della teoria della mente nelle fasi dello sviluppo dove comincia a comparire un rudimentale *role taking* e si è davanti a forme più mature e veridiche di empatia (Hoffman 2000).

Ci sembra importante sottolineare quali sono gli snodi problematici della tematica che possono beneficiare di una analisi interdisciplinare e di una critica filosofica. Soprattutto verranno discusse quattro prospettive:

1. la complessità del processo empatico e la sua non riducibilità alla simulazione incarnata del sistema *mirror* sia per quello che riguarda la natura dell'empatia sia la sua base motivazionale che non è adeguatamente spiegata dalla coimplicazione tra agente e osservatore interna al rispecchiamento neurale, né dalla ipotesi della molteplicità condivisa di Gallese, né dal

- circuito neurale dell'empatia per il dolore (Singer *et al.* 2004 Bernhard, Singer, 2012).
2. la relazione tra dimensione cognitiva e dimensione emotivo-affettiva che permette di distinguere la *cold cognition* e l'intelligenza sociale presenti nel comportamento machiavellico dalla immedesimazione emotiva pressoché assente (Sutton *et al.* 1999). Le dimensioni sono state studiate in relazione ai processi cognitivi semplici o avanzati che vanno dalla associazione diretta fino alla mediazione del linguaggio e alla dimensione interpersonale- simbolica oltrepassando i limiti della semplice simulazione incarnata del sistema *mirror*.
 3. la dimensione motivazionale dell'empatia e la necessità di individuare quali siano i motivi che ci spingono a empatizzare.
 4. la distinzione tra empatia, simpatia e prosocialità che è stata molto tematizzata in psicologia, ma soffre ancora di confusione terminologica nell'ambito della filosofia morale, dell'etologia e delle neuroscienze.

In relazione alla terza prospettiva si può pervenire ad una problematizzazione della tesi di una innatezza forte dell'empatia propugnata dalla etologia (De Waal 1996), spesso incline a scambiare il contagio emotivo per empatia, dalla psicologia di Hoffman e da alcune filosofie morali e si possono mostrare i limiti dell'empatia in relazione agli ormai noti contesti di indifferenza ed efferatezza indotta studiati in psicologia sociale e in relazione al conflitto tra principio della cura e principio della giustizia richiamato spesso da Hoffman (2000), ma presente già nelle dispute filosofiche che opponevano il Kant della seconda Critica allo Hume del *Trattato sulla Natura Umana*. La naturale propensione alla empatizzazione infatti è fortemente suscettibile di limitazioni legate alla prossimità e alla familiarità tra gli esseri umani e a condizionamenti di tipo sociale che hanno a che fare con i fattori studiati dalla cosiddetta "psicologia del male" come l'obbedienza distruttiva di Milgram, l'effetto Lucifero di Zimbardo, l'anonimato, la diffusione della responsabilità etc.

La discussione delle quattro prospettive è molto utile per potere gettare le basi di un modello dell'empatia unitario all'interno delle scienze cognitive, le cui basi naturalistiche siano solide ma che non soffra di riduzionismi eccessivi i quali, molto spesso, si sposano a ver-

sioni inflazionate delle capacità cognitive di circoscritte reti cerebrali o di singole componenti psichiche.

1. Irriducibilità dell'empatia al sistema dei neuroni specchio e sua complessità filosofica

Come sappiamo uno tra gli scopritori dei neuroni specchio, Vittorio Gallese, ha cercato di spiegare la portata della scoperta del sistema *mirror* attraverso una integrazione con le teorie presenti nella sfera filosofica e psicologica cercando così di pervenire ad un modello neurofenomenologico della intersoggettività. Sua è la ripresa del secondo libro delle *Ideen* dove Husserl sottolinea come il *Leib*, il corpo proprio vissuto e agito, distinto dal *Körper*, il corpo fisico concepito in senso anatomico-meccanico, sia il fondamento della cognizione sociale e della intersoggettività. Su questa linea Gallese propone un modello multimodale e dinamico della corporeità come “organismo intrinsecamente teleologico” capace di fornire una architettura rappresentazionale attraverso cui esso può modellare le relazioni intenzionale con l'ambiente e con gli altri soggetti. E' soprattutto il tatto a mediare la qualità di essere una persona e a collegarci con gli attori del nostro mondo sociale. Il tatto ci porta ad andare al di là dalla astrattezza oggettuale della vista per interpretare oggetti e spazio attraverso un maggiore coinvolgimento esperienziale personale come quello dello stare in contatto e dell'essere toccati. Forte di alcuni risultati scientifici Gallese (2006, 309) sostiene che la “comprensione dell'altro in quanto persona non possa prescindere dal coinvolgimento in prima persona di un'esperienza tattile incarnata” e si riallaccia di nuovo a Husserl secondo cui la costituzione degli altri passa da una duplice esperienza del nostro corpo come soggetto delle sensazioni e come oggetto di percezione. Più precisamente il corpo “simultaneamente percepito come oggetto esterno e come soggetto esperienziale, fonda sullo stesso substrato carnale il senso esperienziale di personalità che attribuiamo agli altri. Siamo così in grado di derivare dai comportamenti ostensivi altrui il senso interno delle esperienze e delle motivazioni che ne stanno alla base, grazie al fatto che questi comportamenti ostensivi percepiti attivano lo stesso meccanismo funzionale grazie al quale noi stessi ci esperiamo come persone” (ibid.). La simulazione incarnata

tipica del sistema mirror fa sì che ci sia pieno rispecchiamento tra il percepire e il percepirsi riguardo alle azioni motorie dirette ad uno scopo, alle sensazioni tattili e anche per la sensazione del dolore. Singer et al. (2004) hanno scoperto come le stesse strutture nervose, insula e corteccia cingolata anteriore, si attivino sia quando lo stimolo doloroso viene somministrato sia quando viene percepita la sua somministrazione nel corpo proprio del partner esclusa dalla percezione visiva ma mediata in uno schermo attraverso uno stimolo simbolico. Lo studio di Singer è senza dubbio una conferma e una estensione della teoria della simulazione incarnata alla sfera del dolore, ma, come rileva Boella (2006b) è problematico quanto si possa considerare quest'ultima una vera e propria empatia per il dolore. In effetti gli esperimenti di Singer rilevano la risonanza che il corpo proprio dell'osservatore prova quando sperimenta o percepisce il dolore nel corpo proprio di un altro soggetto. Non si riesce a capire bene quanto questa risonanza implichi un vero e proprio *role taking* e un complesso *perspective taking* che sono alla base della empatia. Anche Gallese (2009) rileva i limiti di una ricerca che si affidi solo ai risultati delle tecniche di *brain imaging* senza una indagine fenomenologica sui processi percettivi, cognitivi e aggiungerei anche emotivi dei soggetti. Egli rivela anche l'esistenza della fallacia mereologica (Bennett, Hacker 2003) che porta a interpretare l'intero comportamento dei soggetti con quello di una sua parte ovvero dei neuroni confondendo la prospettiva subpersonale dei neuroni cerebrali con quella personale più ampia dell'intero organismo. D'altra parte Gallese (2006, 2009) ricorda come tutto il comportamento non si possa fondare su processi rappresentazionali e come il linguaggio intenzionale fornisca una densità cognitiva troppo forte a nozioni come credenze, desideri che, come tali, non possono essere affatto identificate con circuiti cerebrali precisi. Da qui il tentativo di superare la visione tradizionale e rappresentazionale della intenzionalità delle scienze cognitive. La teoria della mente può essere pensata come l'impiego della Psicologia del Senso Comune per la comprensione del comportamento altrui; come la competizione di teorie del mondo e degli altri alternative fra di loro alcune delle quali vengono abbandonate e altre selezionate come maggiormente efficaci (ipotesi del "bambino come scienziato" di Gopnik e Meltzoff 1997) come una routine di simulazione che consiste nell'at-

tività di mettersi nei panni degli altri utilizzando la mente come un modello per spiegare la mente degli altri (Gordon 1986, 1995, 2004; Goldman 1993, 2005). Gallese tratta rigidamente questi approcci. I primi due approcci appartengono alla cosiddetta Teoria della teoria e sono varianti del cognitivismo classico. Per Gallese solo il simulazionismo si presta a garantire maggiore continuità tra comportamento esterno e ambito mentale interno, tra meccanismi neurali e cognizione. Esso ammette anche una maggiore continuità tra la specie umana e le specie animali eliminando il fossato tra la prima che sarebbe capace di leggere la mente altrui e le seconde che si limiterebbero a leggere solo il comportamento esterno e osservabile. Secondo la Teoria della teoria comprendere gli altri vuol dire tradurre le informazioni sensoriali in rappresentazioni mentali che condividono con il linguaggio il formato proposizionale. Per Gallese è invece il comportamento a essere centrale ma reinterpretato alla luce della molteplicità dei soggetti e dei punti di vista. Se fosse la Psicologia del Senso Comune a spiegare la nostra capacità di comprendere il comportamento altrui, allora non potremmo spiegarci le *performance* molto disinvolte di consonanza sociale espresse da bambini piccoli in cui non è ancora data una capacità di utilizzo funzionale di atteggiamenti proposizionali. Gallese riprende in qualche modo le argomentazioni che hanno portato Martin Hoffman a criticare Norma Feshbach la quale aveva posticipato troppo l'esordio della capacità empatica intorno ai 6 anni escludendo tutte quei precursori dell'empatia e quelle capacità di messa in relazione che sono visibili nei bambini a partire dalla nascita fino al secondo anno di vita. Gallese rivaluta la dimensione inconsapevole e non rappresentazionale. Noi non ci rappresentiamo la realtà esterna secondo una razionalità logico-inferenziale, ma attraverso criteri meno rigidi che fanno capo ad una idea di realtà oggettiva come prodotto della "concorde molteplicità di soggetti che la rappresentano". La costituzione di altre persone è un processo che non prescinde dal Noi. Il cervello crea dei modelli del comportamento che ci permettono di comprendere e predire il comportamento altrui. La mentalizzazione è solo un aspetto molto evoluto che occupa una parte dello spazio mentale sociale. Questo spazio è invece "multidimensionale e le molteplici dimensioni individuano differenti specificazioni relazionali" che costituiscono modi di interazione con gli altri che utilizziamo noi ma che

sono presenti allo stesso modo negli altri per cui noi sentiamo, riconosciamo e rappresentiamo gli altri come simili a noi stessi. Da qui la proposta di diversificati livelli di interazione interpersonale che richiedono tutti l'integrità di un medesimo sistema: la simulazione incarnata. Una simulazione che è imprescindibile da come sono fatti il nostro cervello e il nostro corpo. Una simulazione implicita, automatica, originaria, obbligata e preconsa delle azioni nostre e altrui, che dipende da aree cerebrali precise e dal funzionamento del sistema *mirror* differente da quella della Teoria della Simulazione disponibile in filosofia della mente. Sulla base del sistema *mirror* si costituisce una identità sé - altro che fa da base per lo sviluppo di più sofisticate forme di relazione intersoggettiva costituendo un "sistema della molteplicità condivisa" (*shared manifold*). Comunicazione, imitazione, attribuzioni di intenzioni emergono da questo sistema che viene definito operazionalmente come strutturato su tre livelli: il livello fenomenologico, il livello funzionale, il livello sub-personale.

Il livello sub-personale coincide con il circuito dei neuroni specchio interconnesso con una serie di cambiamenti dello stato corporeo. Il livello funzionale è quello della simulazione incarnata così come descritta da una serie di esperimenti e di teorie analizzate in Gallese (2006). Il livello fenomenologico riguarda più ampiamente la sensazione di familiarità che abbiamo con gli altri simili e l'impressione di appartenere ad una comunità composta da altri individui che sono simili a noi. È interessante che in questo livello si rintraccia la condizione necessaria per la costituzione di una relazione empatica con gli altri esseri umani. La comunanza di rappresentazioni tra noi e gli altri permette che le azioni, le emozioni, le sensazioni degli altri acquistino un significato diverso. La relazione interpersonale provoca un decentramento, "uno spostamento dell'oggetto delle nostre relazioni intenzionali". Il contenuto delle percezioni e delle emozioni altrui non è l'oggetto di un nostro tentativo di categorizzazione o rappresentazione, ma la base di una empatizzazione, di una relazione di consonanza intenzionale con i mondi interni e anche con l'apertura delle relazioni instaurate dagli altri. Nella prospettiva della consonanza intenzionale l'altro non è limitato al ruolo di sistema rappresentazionale, ma viene vissuto come un'altra persona simile a noi. L'altro non viene esperito pienamente come un altro me stesso. Non vi è una coincidenza piena.

Noi non esperiamo l'altro come esperiamo noi stessi. Come ricorda Husserl è l'alterità, l'essere altro dell'altro, che permette l'oggettività della realtà senza appiattirla in una uniformità di prospettiva, ma stabilendola come convergenza di molteplici soggettività. L'altro non coincide con me stesso, ma è intelligibile a me stesso. Il livello fenomenologico di consonanza intenzionale della molteplicità condivisa costituisce e promuove un processo di mutua intelligibilità. Su questo punto sono interessanti i contributi di Dan Zahavi (2001, 2014) che di recente ha messo a confronto la prospettiva di Gallese con quella di Husserl (2012). Anche se, come vedremo tra poco, in Husserl è chiara la prospettiva antiriduzionista per cui è solo nel livello fenomenologico intriso di intenzionalità che emergono le caratteristiche del corpo proprio e della trama originaria della relazione tra le persone.

Per Gallese il suo modello neurofenomenologico della intersoggettività è simile a quello introdotto da Husserl, Stein, Merleau-Ponty per l'empatia. Per Husserl infatti anche la percezione è in stretta relazione con la consapevolezza del corpo come agente. Il corpo non è un mero oggetto materiale, ma qualcosa di dinamico, psichico, vitale e vissuto al contempo. Non è *Körper*, ma *Leib*. "L'empatia si intreccia profondamente con la nostra esperienza del corpo proprio, ed è appunto questa esperienza che ci permette di riconoscere gli altri non come corpi fisici dotati di una mente, ma come persone come noi" (Gallese 2006, 319).

Da questo punto di vista si chiarisce come una vera teoria dell'empatia non può emergere riduttivamente dal livello neuronale subpersonale o dal livello funzionale, ma come debba delinearci e consolidarsi solo all'interno di una riflessione filosofica attuata all'interno del livello fenomenologico permeato da quella intenzionalità che è la condizione chiave della distinzione tra le due prospettive differenti della corporeità. Il livello della intenzionalità è radicalmente originario ed è irriducibile al livello neuronale. La percezione di questo livello oltrepassa la dimensione cellulare e si dà soltanto a livello personale come premessa di ogni relazione intersoggettiva.

La distinzione tra *Körper* e *Leib* emerge in Husserl proprio grazie alla domanda sul modo in cui l'altro si dà a me stesso e di come io ne possa fare esperienza. Questa domanda fa emergere la natura radicalmente intenzionale della mia esperienza del corpo attraverso la finzione

solipsistica della Quinta Meditazione Cartesiana. Husserl (1931) propone un esperimento mentale in cui si ipotizza di essere soli al mondo. L'unica esperienza che possiamo fare di un altro è quella di esperire noi stessi attraverso il nostro corpo. In questo contesto la percezione di noi stessi si rivela animata e viva, dotata di psiche, coscienza, intenzioni, desideri. Soprattutto la propriocezione che ci permette di sentire i nostri arti muoversi anche se non li guardiamo. Ci sono altre entità materiali intorno a noi, altri corpi che stanno fermi come le rocce o si muovono come i sassi rotolanti. Ma essi rimangono dei *Körper*, oggetti esterni ed estranei che non vengono percepiti come altri noi stessi. Nonostante il solipsismo imposto dall'esperimento mentale, noi facciamo esperienza della presenza intorno a noi di tipologie di corpi diversi dagli oggetti materiali *tout court*. C'è qualcosa che stride con i vincoli paradossali imposti dalla absurdità della nostra ipotesi di un mondo ridotto solo a noi stessi. Ad attirare la nostra attenzione ci sono altri corpi simili ai nostri, che si muovono perché hanno intenzione di muoversi, che compiono azioni perché hanno intenzioni che le dirigono. Questi non sono *Körper* ma corpi vivi come io sono vivo per me stesso. La somiglianza con gli altri non è istituita da me, ma emerge in modo irresistibile, come una trama essenziale che governa il fenomeno della intersoggettività. Il *Leib* degli altri emerge simile al mio *Leib* e si accoppia con il mio *Leib* così come si accoppiano fra di loro figure geometriche simili. E' un dato originario a istituire questo accoppiamento (*Paarung*) basato sulla analogia e sulla similitudine. L'intersoggettività è l'orizzonte dentro cui io mi ritrovo a percepire l'altro in relazione al corpo proprio e alla somiglianza con il mio corpo proprio. Questo processo ha un limite perché l'altro viene esperito sempre tramite la mediazione delle azioni e dei comportamenti del suo corpo proprio. La mia immedesimazione sarà dunque parziale e non totale come quella che ho con me stesso. Nonostante questo limite la relazione tra me e gli altri è così originaria da essere pensata come fondamento della stessa oggettività che si pone come convergenza di più soggetti su un dato o su un fatto. L'esperienza del nostro essere al mondo coincide sin da subito con una esperienza del nostro essere posti in relazione con l'alterità. La nostra esperienza del mondo è sin da subito esperienza di un mondo esperito in relazione ad altri corpi propri. L'altro è qualcosa che è presente nel momento in cui il mio Io

fa esperienza di sé e del mondo. Nasce con noi. E noi non nasciamo come delle monadi impenetrabili e cieche alle altre monadi simili a noi.

Anche se rimane un divario tra questi mondi che comunicano come aventi caratteristiche originariamente comuni. Così Stein (1917) rileva che l'empatia non si limita ad un processo di compartecipazione alle emozioni e ai sentimenti altrui, ma alla esperienza di una relazione di somiglianza che viene agita e vissuta. Stein (1917, 86-88) critica l'assimilazione dell'empatia a forme di unipatia, di fusione emotiva così come la teorizzava Lipps. La distinzione con l'altro è una premessa dell'empatia. Non è il risultato di un atto riflessivo sul mio Io Reale che esce dal processo dell'atto empatico. Quando seguo l'esercizio di un acrobata del circo il mio Io non è una cosa sola con lui, ma è presso di lui. L'empatia implica sempre una diversificazione e non una coincidenza di alterità. Scheler (1923, 51) vede nell'unipatia un caso limite del contagio affettivo-emotivo che non è una forma reale di co-sentire.

Alla relazione di somiglianza Merlau-Ponty (1945) aggiunge una comunanza agentiva e intenzionale che anticipa sorprendentemente i meccanismi di complicazione attivati nel sistema mirror, ma presenti in questo caso in un livello fenomenologico superiore a quello subpersonale: "Il senso dei gesti altrui non è dato, ma compreso, cioè ricatturato dall'azione dell'osservatore. La difficoltà maggiore risiede nel concepire quest'azione senza confonderla con un'operazione cognitiva. La comunicazione o la comprensione dei gesti è resa possibile dalla reciprocità tra le mie intenzioni e i gesti degli altri, tra i miei gesti e le intenzioni trasmesse dai gesti altrui. E' come se le intenzioni dell'altro abitassero il mio corpo e le mie il suo" (traduzione in Gallese 2006, 320) Come Merlau-Ponty mette in luce, Sè/Altro è un sistema correlativo in cui è implicata una reciprocità tra i due assi del sistema. Il Sè si oppone ad un altro da Sè che lo include in un "sistema dinamico governato da regole di reversibilità" al di là di una teoria cartesiana della rappresentazione in cui il pensiero è assimilato alla visione. Quest'ultima infatti ha un carattere egocentrico e solipsistico che tende a ridurre il mondo a oggetto percepito dal singolo soggetto più che ad un universo verso la cui rappresentazione molti soggetti convergono da diversi punti di vista che hanno però basi comuni di azione, di esperienza e di finalità. Gallese individua il com-

pito delle neuroscienze future nella maggiore attenzione da dare non solo alla dimensioni del Noi implicata dalla consonanza intenzionale nel sistema della molteplicità condivisa, ma anche negli aspetti fenomenologico-esperienziali che fanno capo alla prospettiva della prima persona e alla soggettività dei singoli che emergono nel livello fenomenologico quello superiore ed emergente che struttura e compone, insieme a quello funzionale e a quello subpersonale, il modello della intersoggettività.

Sembra chiaro che questa prospettiva implichi una irriducibilità della intersoggettività medesima e della empatia alla dimensione neurale, subpersonale e finanche alla dimensione rappresentazionale-funzionale e spinga verso quella dimensione fenomenologica dove l'indagine filosofica ha fornito e fornisce molti contributi decisivi ad una scienza capace di dialogare con le sue tradizioni. Dal punto di vista filosofico occorre inoltre integrare il livello fenomenologico con il livello comunicativo in cui il processo di relazione interpersonale si arricchisce della capacità di esprimere e decodificare le espressioni emotive attraverso il linguaggio verbale e non verbale. In questa ottica la originaria coimplicazione tra Sè e Altro si potrebbe integrare con la analisi della impossibilità del linguaggio privato di Wittgenstein. Il tema trattato nelle Ricerche Filosofiche può essere considerato a partire dalla coimplicazione originaria a livello subpersonale per impostare i termini di una consonanza intenzionale che ha la sua premessa non solo nel meccanismo automatico della simulazione incarnata, ma anche in qualcosa di più ampio che attiene al livello fenomenologico come apertura alla condivisione pubblica che è rappresentata dal linguaggio in senso wittgensteiniano.

2. Dimensione cognitiva e dimensione emotiva

La discussione proposta nelle neuroscienze sulla simulazione incarnata mette in luce la distinzione tra dimensione incarnata o *embodied* più propria del livello subpersonale e la dimensione consapevole, rappresentazionale più propria del livello funzionale dell'azione umana. Abbiamo visto che il livello più fenomenologico e filosofico di discussione permette di mantenere viva la distinzione integrando però le due prospettive dal momento che la dimensione rappresentazionale

è comunque importante e anche la Psicologia del Senso Comune rientra pienamente nei processi di comprensione dell'altro nonostante la svalutazione che ne sembra fare Gallese. La stessa cosa vale per la partecipazione e immedesimazione proprie del livello fenomenologico. Entrambe implicano una dimensione cognitiva e una dimensione emotiva che non sempre vengono fatte emergere e fatte interagire adeguatamente nonostante il necessario superamento della radicale dicotomia cartesiana che vedeva nelle passioni solo delle cause di obnubilamento della ragione. La filosofia, ancor prima di una parte delle neuroscienze, ha dibattuto e analizzato questa prospettiva, soprattutto in ambito morale. La psicologia dell'empatia è pervenuta solo di recente, negli anni Settanta, a questa consapevolezza. Come abbiamo detto precedentemente il modello multidimensionale ha cercato di distinguere e mettere in relazione le dimensioni che compongono il fenomeno non unitario dell'empatia. Si intrecciano così le dimensioni cognitive, emotiva, motivazionale, interpersonale, simbolica.

Agli inizi della costruzione dei modelli multidimensionali lo psicologo Martin Hoffman ha enfatizzato il ruolo della dimensione emotiva criticando il modello di Norma Feshbach che poneva l'esordio della capacità empatica verso i 6 anni. Per Hoffman l'apertura alla relazionalità è presente già dopo la nascita anche se sotto forma di distress emotivo. Questo costituisce la prima dimensione motivazionale di tipo globale ed egocentrico che ci spinge a sentire il disagio altrui e cercare di compensare il disagio che proviamo per lui. La distinzione tra dimensione cognitiva ed emotiva aiuta a comprendere la complessità dell'empatia soprattutto nei casi del comportamento machiavellico e manipolatorio o nei casi di bullismo in cui ad esempio il soggetto usa aggressività diretta e indiretta nei confronti di un altro soggetto. Le modalità con cui viene portata avanti in modo sistematico l'aggressività implica una empatizzazione cognitiva ma esclude una partecipazione emotiva con le sorti della vittima (Sutton *et al.* 1999). Vi è quindi nei soggetti in questione una alta capacità di intelligenza sociale e di cold cognition in assenza di una empatia emotiva.

A questo proposito l'etologo Frans De Waal (1996, 58) ha proposto una distinzione netta tra empatia, il cui oggetto è la comprensione, e simpatia, il cui oggetto è il benessere. Questa aiuta a superare una "confusione infelice perché ignora la distinzione fra la capacità

di riconoscere il dolore altrui e l'impulso a fare qualcosa al riguardo. Applicare scosse elettriche a genitali o versare candeggina sulle ferite aperte, come fanno i torturatori della nostra nobile razza, comporta esattamente la medesima capacità di sapere cosa faccia soffrire gli altri, tuttavia è l'opposto della simpatia. Ciò che distingue la simpatia dalla crudeltà, dal sadismo o dalla semplice indifferenza è che la sensibilità per la situazione altrui si accompagna all'interesse per l'altra persona". Non possiamo addentrarci in questa sede nel modello di empatia animale proposto da De Waal. Possiamo solo ricordare che recentemente egli ha riproposto una sovrapposizione tra empatia e simpatia, segno questo di una difficoltà di tematizzazione teorica del problema. Certamente la distinzione tra risposta empatica, risposta simpatetica e prosocialità è ampiamente presente negli studi. La prima risposta implica l'assunzione di ruolo e la comprensione, la seconda risposta implica una preoccupazione verso l'altro, la prosocialità implica il soccorso e l'aiuto concreto. Spesso queste tre fasi del processo possono coincidere in alcuni aspetti e sfumature. De Waal ha dunque ragione a imporre un chiarimento. Ma la distinzione tra dimensione cognitiva ed emotiva dell'empatia è più sottile e sta più a monte della più chiara e nitida distinzione di empatia, simpateticità e prosocialità. Scheler (1923) ad esempio ha anticipato la distinzione tra dimensione cognitiva e dimensione emotiva, ma nelle sue sottilissime analisi del fenomeno e delle forme del cosentire mostra come il crudele esprima anche una forma di empatia emotiva nei confronti del tormento che dà alla vittima. Egli non è insensibile alle sofferenze altrui. La insensibilità è differente dalla mancanza di cosentire. E' proprio il non prendere in considerazione i vissuti dell'altro, già forniti in ogni caso nel sentire, a caratterizzare il comportamento della persona crudele. Non è solo una semplice distinzione tra empatia cognitiva ed empatia emotiva a poter descrivere bene il suo comportamento. Occorre un modello più raffinato delle relazioni tra cognizione ed emozione che sappia distinguere le due prospettive riconoscendo il loro intreccio. Da questo modello dovrebbe emergere come il riconoscimento, la decodifica e l'etichettatura delle emozioni sono operazioni sia cognitive che emotive e che il discrimine dipende dalla coloritura che i soggetti conferiscono loro. Applicando le idee di William James (1890, 751) possiamo dire che il nostro cervello può distinguere e comprendere

le emozioni con “una percezione soltanto cognitiva, pallida, fredda, destituita di qualsiasi colore emotivo”. Possiamo ipotizzare che vi sia una doppia cognizione delle emozioni. La prima di tipo freddo, meno influenzata dalla tonalità e dalla intensità delle emozioni stesse. La seconda invece compromessa e compartecipe con la loro coloritura. Questa ipotesi viene suffragata dai risultati di numerosi esperimenti neurofisiologici. Non vogliamo dire che sia riducibile ad un circuito neurale la complessità di questa doppia forma di empatia cognitiva delle emozioni di tipo freddo e di tipo caldo. Ma certamente gli esperimenti di Tania Singer sul disgusto e sulla empatizzazione del dolore del partner offrono dei dati utili per consolidare questo modello più sofisticato. Lo stesso Rizzolatti pensa che gli esperimenti di Wicker, di Singer e quelli sulla elettrostimolazione dell'insula confermano come questa area corticale sia deputata alla rappresentazione degli stati interni del corpo e alla trasformazione degli input sensoriali in reazioni viscerali, ma certamente non si può negare che senza l'insula il cervello percepisca lo stesso le emozioni ma in assenza della coloritura peculiare di cui parlava William James (Rizzolatti, Sinigaglia 2006, 180).

Questo modello più complesso della relazione tra cognizione ed emozione è presente anche in Max Scheler seppure in una maniera meno esplicita che in James. Per tematizzarlo sufficientemente occorre riprendere le distinzioni di Scheler sulle forme del cosentire e sulla differenza del cosentire dal risentire.

3. Moralità e limiti dell'empatia

Proprio l'attenzione a questa complessità faceva diffidare Scheler dal vedere nell'empatia a differenza di David Hume e di Adam Smith, una condizione privilegiata di apertura verso il senso e l'azione morali. Certamente però dobbiamo a Hume, ancora prima di altri filosofi e scienziati cognitivi, una rivalutazione in chiave anticartesiana delle emozioni e una connessione della dimensione emotiva con la moralità (Lecaldano 2013) in cui le emozioni sono viste nella loro potenzialità e perfettibilità, come una dotazione dell'essere umano imprescindibile dal suo agire, ma non in quanto istintiva, immediatamente viscerale, ma in quanto connessa con processi più ampi di sviluppo della loro

intensità e del loro contenuto. La ragione deve essere sì schiava delle passioni, ma non opponendo un emotivismo ingenuo ad un razionalismo radicale. Bensì ipotizzando un miglioramento costante delle nostre capacità simpatetiche (per Hume sinonimo di empatiche). Le norme e i principi vanno derivati da una ragione di tipo caldo, da una cognizione che si faccia investire pienamente dalla coloritura emotiva di cui parla James. Nel costruire un'etica non si devono estirpare le componenti simpatetiche viscerali, ma si deve correggerle dalle loro deformazioni e parzialità, quelle che le rendono spesso antitetichhe ai principi di giustizia ed equanimità. Radicare l'etica nell'empatia non conduce a forme di parzialità costituiva come quella ipotizzata da Slote (2010) per il quale la moralità si può ricavare dall'empatia, ma l'empatia è parziale e dunque anche l'etica che se ne deriva non può che essere parziale. Nel I libro del Trattato Hume spiega la simpatia come una proiezione delle proprie emozioni sugli altri. Ma questo processo non ha natura solipsistica e Hume rifugge dal mito dell'interiorità e dalla ricerca di certezze apodittiche all'interno di noi stessi: "Proprio la simpatia, dando realtà al modo in cui ciascuno di noi è in grado non solo di immaginare ma di sentire le passioni altrui, ci apre a quella dimensione sentimentale e affettiva della vita umana in cui la separazione e l'isolamento individuale – che governano il mondo delle idee e dell'intelletto – sono costitutivamente superati" (Lecaldano 2013, 50).

Molti studiosi di psicologia dello sviluppo, tra cui Martin Hoffman, hanno portato avanti le tesi di Hume e di Smith, cercando di scoprire quanto un alto indice di empatia possa correlare positivamente con una apertura verso la prosocialità e uno sviluppo morale compiuto. Già da subito si deve chiarire una questione terminologica legata alla possibile sovrapposizione dei termini empatia e simpatia. Sicuramente è così nelle teorie dell'illuminismo scozzese del Settecento. Ma non è così nella fenomenologia di Scheler e di Stein. E non è così nella psicologia dello sviluppo dell'empatia dove si tende a distinguere tra risposta empatica e risposta simpatetica. La prima consiste nel provare disagio per il disagio altrui attuando un processo di assunzione di ruolo e di prospettiva dell'altro in noi. La seconda implica una maggiore cura e preoccupazione per il bene dell'altro aprendosi più direttamente alla dimensione prosociale che implica in aggiunta il gesto di aiuto. Per Hume e Smith la simpatia include aspetti che la psicologia limita solo

all'empatia come appunto l'immedesimazione sia cognitiva che emotiva. Ma anche livelli più immediati come quelli del contagio emotivo che ancora oggi a volte vengono assimilati all'empatia in etologia (De Waal 1996). In effetti la confusione terminologica ha la sua origine in Hume ma solo a livello lessicale perché è proprio il filosofo scozzese a operare una distinzione che andrebbe tenuta presente. In Hume vi sono due tipi di simpatia: il primo tipo immediato e automatico che è il contagio emotivo, il secondo tipo più indiretto e mediato che ha a che fare con l'immaginazione. Questa capacità, così centrale in Hume, fa da discriminare tra forme razionali e irrazionali di simpatia. Essa genera lo spazio per l'emergere e l'attività dei sentimenti morali che portano alla distinzione tra comportamenti morali e non. Come sappiamo per Hume la simpatia è un principio psicologico che spiega come gli esseri umani possano entrare in comunicazione gli uni con gli altri partecipando reciprocamente alle proprie esperienze. Per Smith invece è un principio che porta più direttamente ad un discernimento tra ciò che va approvato e ciò che deve essere disapprovato e si impone come base della coscienza personale e del giudizio morale. Per Smith la simpatia è una condizione necessaria e sufficiente della moralità, per Hume è solo una condizione necessaria. In Smith abbiamo poi l'inserimento della prospettiva dello spettatore imparziale. Come rileva Lecaldano (ivi, 51) l'etica di Hume non è propriamente una etica della simpatia come quella di Smith. Per questo non coglie il bersaglio la critica di Scheler. Nel Trattato (III.III.1) Hume fornisce molti esempi per mostrare che da sola la simpatia non è in grado di discernere il vizio dalla virtù. Procedendo in modo automatico la simpatia di primo tipo si arresta ad un livello associativo che viene invece superato dalla moralità. Va dunque corretta la forma più diretta e irriflessiva di simpatia, per fare emergere la forma più consapevole di simpatia.

Il processo con cui la simpatia porta alla moralità è complesso (Lecaldano 2013, 135-169) e non possiamo riproporlo in questa sede. Possiamo solo dire che la riflessione filosofica sulla relazione tra dimensione cognitiva ed emotiva dell'empatia e sulla relazione tra empatia e moralità ha avuto ed ha una sua straordinaria influenza negli studi e addirittura va ancora adeguatamente assimilata per migliorare molti dei modelli presenti in psicologia. La discussione sulle due dimensioni porta anche ad una analisi delle spinte motivazio-

nali dell'empatia e delle sue basi innate nonché dei suoi limiti. Per esempio Prinz (2011) ha messo in evidenza come l'empatia si espliciti maggiormente per le persone con cui abbiamo già prossimità e vicinanza. Per questo motivo, se vogliamo fare dell'empatia una base per la moralità, occorre introdurre un diverso meccanismo motivazionale e anche un maggiore fattore di imparzialità. Prinz non scopre nulla di nuovo rispetto a quello che è stato già descritto da Hume e da altri filosofi critici di Hume come Kant e anche, più recentemente, da Hoffman (2000) nella sua vasta e precisa descrizione delle limitazioni dell'empatia tra cui esiste già il *bias* della familiarità. Le intuizioni di Prinz e le analisi di Hoffman offrono comunque uno scenario decisivo che porta ad una ridiscussione delle tesi della innatezza forte della empatia presenti in alcuni settori scientifici e in alcuni modelli. L'empatia è fortemente condizionabile a livello sociale. La dimensione motivazionale che ci spinge all'empatia non può essere considerata come pervasiva e al riparo da limiti e ostacoli di tipo interno e esterno. Da questo punto di vista la riflessione di grande parte della tradizione filosofica di matrice empirista e fenomenologica offre molto materiale per una problematizzazione dei modelli etologici, neuroscientifici, psicologici in relazione all'inizio e all'esito del processo empatico cioè alla spinta motivazionale da una parte (punto 3.) e allo sbocco nella prosocialità e nella moralità dall'altra (punto 4.)

Bibliografia

- Ammaniti M., Gallese V., (2014), *The Birth of Intersubjectivity. Psychodynamics, Neurobiology and the Self*. W. W. Norton & Company, 2014, tr.it., *La Nascita dell'Intersoggettività. Lo Sviluppo del Sé tra Psicodinamica e Neurobiologia*, Milano, Raffaello Cortina Editore.
- Bennett M.R., Hacker P.M.S., (2003), *Philosophical foundations of neuroscience*, Malden MA, Wiley-Blackwell.
- Bernhard, B. C., Singer, T., (2012), *The neural basis of empathy*, «Annual Review of Neuroscience», 35, 1-23.
- Bischof-Köhler, D., (1991), *The development of empathy in infants*. In M.E. Lamb, H. Keller (a cura di), *Infant Development. Perspectives from German speaking countries*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 245-273.
- Boella L., (2006a), *Sentire l'altro. Conoscere e praticare l'empatia*, Milano,

Raffaello Cortina.

- Boella L., (2006b), *L'empatia nasce nel cervello? La comprensione degli altri tra meccanismi neurali e riflessione filosofica*, M. Cappuccio M., a cura di, 2006, *Neurofenomenologia. Le scienze della mente e la sfida dell'esperienza cosciente*, Milano, Bruno Mondadori, pp. 327-339.
- Coplan, A., Goldie P., (2011), *Empathy: Philosophical and Psychological Perspectives*, Oxford-New York, Oxford University Press.
- Davis, M. H., (1980), *A multidimensional approach to individual differences in empathy*. JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 10, 85
- De Waal F., (1996), *Good Natured: The Origins of Right and Wrong in Humans and Other Animals*, Cambridge Mass., Harvard University Press, tr. it., 2001, *Naturalmente buoni. Il bene e il male nell'uomo e in altri animali*, Milano, Garzanti.
- De Waal F., (2009), *The Age of Empathy: Nature's Lessons for a Kinder Society*, Harmony Books.
- Eisenberg N., Strayer J. (a cura di), 1987, *Empathy and its development*, Cambridge, UK, Cambridge University Press, 1987.
- Feshbach, N. D., Roe, K., (1968,) *Empathy in six- and seven-year-olds*, «Child Development», 39, 133-145
- Gallese, V., Keysers, C., Rizzolatti, G., (2004), *A unifying view of the basis of social cognition*, «Trends in Cognitive Sciences», 8: 396-403.
- Gallese, V., (2001), *The "Shared Manifold" Hypothesis: from mirror neurons to empathy*. «Journal of Consciousness Studies», 8, 5-7; 33-50.
- Gallese, V., (2003a), *The manifold nature of interpersonal relations: The quest for a common mechanism*, «Phil. Trans. Royal Soc. London», 358, 517-528.
- Gallese, V., (2003b), *The roots of empathy: The shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity*. «Psychopathology», 36, 4, 171-180.
- Gallese, V., (2005), *Embodied simulation: From neurons to phenomenal experience*, Phenomenology and the Cognitive Sciences, 4, 23-48.
- Gallese V., (2006), *Corpo vivo, simulazione incarnata e intersoggettività: Una prospettiva neurofenomenologica*. In Cappuccio M., (a cura di), *Neurofenomenologia. Le scienze della mente e la sfida dell'esperienza cosciente*, Milano, Bruno Mondadori, pp. 293-326.
- Gallese V., (2009), *Neuroscienze e Fenomenologia*. In: Enciclopedia Treccani Terzo Millennio.
- Goldman A., (1993), *The psychology of folk psychology*, «Behavioral and

- Brain Sciences», 16:15-28.
- Goldman A., (2005), *Simulating Minds: The Philosophy, Psychology, and Neuroscience of Mindreading*, Oxford, Oxford University Press.
- Gopnik, A., Meltzoff A.N., (1997) *Words, Thoughts and Theories*, Cambridge, MIT Press.
- Gordon, R., (1986), *Folk Psychology as Simulation*, «Mind and Language», 1: 158–171; reprinted in Davies M., Stone T., (a cura di), (1995), *Folk Psychology: The Theory of Mind Debate*, Oxford, Blackwell.
- Gordon, R., (1995), *Simulation Without Introspection or Inference From Me to You*, in Davies M., Stone T., (a cura di), (1995), *Mental Simulation: Evaluations and Applications*, Oxford, Blackwell, pp. 53–67.
- Gordon, R., (2004), *Intentional Agents Like Myself* in Hurley S., Chater N., (a cura di), *Perspectives on Imitation: From Neuroscience to Social Science*, Volume 2, Cambridge, MA, MIT Press.
- Hoffman, M. L., (1984), *Interaction of affect and cognition in empathy*, In Izard C., Kagan J., Zajonc R., a cura di, 1984, *Emotions, cognition, and behavior*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 103-131.
- Hoffman, M.L., (2000), *Empathy and moral development: Implications for caring and justice*, Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Hume D., (1740), *A Treatise of Human Nature*, 1978, revised by Nidditch P.H., Oxford, Clarendon Press, tr.it., 1992, Hume D., *Opere Filosofiche*, Vol. I, Roma-Bari, Laterza.
- Husserl E., (1912-1929), *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Erstes Buch: Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie*, 2. Halbband: Ergänzende Texte, edito da Karl Schuhmann. The Hague, Netherlands, Martinus Nijhoff, 1988.
- Husserl E., (1931), *Cartesianische Meditationen und Pariser Vorträge. Cartesian meditations and the Paris lectures*, edito da S. Strasser. The Hague, Netherlands: Martinus Nijhoff, 1973
- Iacoboni, M., (2009), *Mirroring People: The Science of Empathy and How We Connect with Others*, New York, Picador.
- Iacoboni, M., (2011), *Within Each Other: Neural Mechanisms for Empathy in the Primate Brain*, in Coplan A., Goldie P., (a cura di), pp.45-57.
- Lecaldano E., (2013), *Simpatia*, Milano, Raffaello Cortina.
- Merleau-Ponty M., (1945), *Phénoménologie de la perception*, Paris, Gallimard.
- Perconti, P., (2003), *Leggere le menti*, Milano, Bruno Mondadori.
- Perconti, P., (2014), *La prova del budino. Scienza cognitiva e senso comune*,

Milano, Mondadori Università.

- Prinz J., (2011) *Is Empathy necessary for Morality*, in Coplan A., Goldie P., (a cura di), pp. 211-229.
- Rizzolatti G., Sinigaglia C., (2006), *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Milano, Raffaello Cortina.
- Scheler M., (1923), *Wesen und Formen der Sympathie*, tr. it., 2010, *Essenza e forme della simpatia*, a cura di Laura Boella, Milano, Franco Angeli.
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., Frith, C. D., (2004), *Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain*, *Science*, 303(5661), 1157-1162.
- Slote, M., (2010), *Moral Sentimentalism*, Oxford, Oxford University Press.
- Smith A., (1759) *The Theory of Moral Sentiments*, ed. 1976, edito da D.D. Raphael, A.L. Macfie, Oxford: Oxford University Press.
- Stein E., (1917) *Zum Problem der Einfühlung*, Halle: Buchdruckeri des Waisenhauses, tr.it., 2012, *Il problema dell'empatia*, Roma, Edizioni Studium.
- Sutton, J., Smith, P. K., Swettenham, J. (1999), *Bullying and theory of mind: a critique of the social skills deficit view of anti-social behaviour*, «*Social Development*», 8 (1), 117-134.
- Zhavi D., (2012), *Empathy and mirroring: Husserl and Gallese*, in *Life, Subjectivity & Art. Essays in Honor of Rudolf Bernet*, pp. 217-254, Springer Netherlands.
- Zhavi D., (2014), *Self and Other: Exploring Subjectivity, Empathy, and Shame*, Oxford, Oxford University Press.

Abstracts

Gaetano Albergò

Capire le menti o comprendere il mondo? Un'analisi del pretence come attività cognitiva proto-razionale non "essenzialmente" linguistica.

Il presente lavoro ha l'obiettivo di mettere in luce le premesse implicite dell'approccio mentalistico al fenomeno del *pretence*, e mostrare come le soluzioni che esso propone abbiano scarso potere esplicativo perchè frutto di un'errata concezione del rischio di abuso rappresentazionale che starebbe dietro tale attività. Nello scenario di *pretence*, supposto in maniera intenzionale e possibilmente condiviso, la relazione mente-mondo non può esser intesa essenzialmente in termini rappresentazionali, e parlare del *pretence* come di qualcosa che si fa è una buona ragione per pensare il soggetto in rapporto all'esperienza dei vincoli che la realtà pone su ciò che può essere oggetto di esperienza. Risulta fondamentale approfondire la natura intenzionale del *pretence*. In particolare emerge che, se pensiamo questo fenomeno come manifestazione di una crescente abilità esecutiva piuttosto che di una teoria emergente, sarà più semplice individuare la differenza tra una prospettiva di prima e di terza persona. Un'altra obiezione alla tesi mentalistica riguarda il ruolo che un modello rappresentazionale assegna alla competenza linguistica. I dati sperimentali negano che il *pretence* sia accompagnato da una precoce abilità a dar conto del proprio e altrui comportamento in termini linguistici. Invece, la teoria metarappresentazionale risulta purtroppo compromessa con una versione 'ricca' dell'Ipotesi del Linguaggio del Pensiero di Fodor, e il presente lavoro si impegna a mostrare le conseguenze poco plausibili dell'equazione *pretence* = resoconto proposizionale di stati mentali. Di contro alla tesi di Alan Leslie, è possibile affermare che il *pretence* riflette un livello più evoluto nella comprensione degli oggetti e degli eventi in quanto tali.

The purpose of this paper is to highlight the implicit premises of the mentalistic approach to pretence activity and to show how the solutions it proposes have little explanatory power because it is the result of a misguided conception of the risk of representational abuse that would be behind this activity. In the pretended scenario, intentionally supposed and possibly shared, the world-mind relationship can not be understood essentially in re-

presentational terms, and speaking of pretence in terms of something you do, is a good reason to think about the subject in relation to the experience of the constraints that reality places on what may be the subject of experience. It is therefore essential to improve our understanding of the intentional nature of pretence. In particular, it emerges that, if we consider this phenomenon as a manifestation of a growing executive skill rather than an emerging theory, it will be easier to identify the difference between first and third-person perspectives. Another objection to the mentalistic thesis concerns the role that a representational model assigns to linguistic competence. Experimental data deny that pretence is accompanied by an early ability to account for the behavior of the subject and that of the others in linguistic terms. Instead, the metarepresentational theory is unfortunately compromised with a ‘rich’ version of the Fodor’s Language of Thought Hypothesis, and the present work is committed to showing the unlikely consequences of the equation pretence = propositional account of mental states. Contrary to Alan Leslie’s thesis, it is possible to say that pretence reflects a more advanced level of understanding of objects and events.

Keywords:

Pretence, propositional attitudes, rationality, logical constants, Language of Thought, metarepresentations, linguistic competence.

Antonino Bucca, Carmen V. Arcoraci

Le differenze di genere nei DSA e nelle difficoltà di apprendimento della L2: il caso dei mancini

Oltre alla possibile correlazione tra la dominanza manuale sinistra, la dislessia, la discalculia, la disgrafia e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), è interessante studiare anche le differenze di genere che caratterizzano l’incidenza di tali disturbi del linguaggio e dell’apprendimento. In questa ricerca, perciò, l’obiettivo è quello di studiare le differenze di genere tra i soggetti destrimani e i soggetti mancini che presentano tali disturbi. I risultati della nostra indagine sembrano evidenziare importanti differenze di genere tra i soggetti che presentano DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e/o difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). In particolare, i nostri risultati dimostrano che tali disturbi del linguaggio e/o dell’apprendimento si distribuiscono lungo un asse che va da un punto massimo di correlazione che riguarda i soggetti mancini a un punto minimo di correla-

zione che riguarda invece le femmine destrimani. Dunque, i soggetti maschi rispetto alle femmine e soprattutto i mancini rispetto ai destrimani sarebbero più esposti a tali disturbi.

In addition to the possible correlation between left-handed dominance, dyslexia, dyscalculia, dysgraphia and learning difficulties of the second language (L2), it is also interesting to study the sex differences characterizing the incidence of these language and learning disorders. The aim of this research, therefore, is to study the gender differences between the right-handed and the left-handed subjects affected by these disorders. The results of our survey seem to highlight significant sex differences among subjects with Learning Disabilities (LD or DSA: dyslexia, dyscalculia, dysgraphia) and/or learning difficulties in the second language (L2). Specifically, our findings show that such language and/or learning disorders are distributed along an axis that goes from a maximum degree of correlation which concerns left-handed subjects, to a minimal degree of correlation which concerns instead right-handed females. Therefore, male subjects with respect to females, and especially the left-handed ones with respect to the right-handed subjects would be more exposed to such disorders.

Keywords:

left-handedness, dyslexia, dyscalculia, dysgraphia, L2 difficulty, sex differences.

Antonino Bucca, Caterina Caruso, Carmen V. Arcoraci
L'indecisione emisferica, i DSA e le difficoltà di apprendimento della L2

Alcune ricerche sembrano dimostrare una correlazione tra l'“indecisione funzionale” emisferica che possono presentare i soggetti mancini, l'incidenza di disturbi del linguaggio e dell'apprendimento (DSA) e le difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2). Tuttavia, gli studi su tali questioni non sono concordi e/o non hanno ancora trovato conferme decisive. In questo articolo, seguendo l'ipotesi dell'indecisione funzionale emisferica dei soggetti mancini e, quindi, l'ipotesi di una possibile correlazione tra il mancino e l'incidenza di disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento come la dislessia, la discalculia, la disgrafia (DSA), e di difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), discutiamo i risultati di una nostra ricerca condotta

su un campione rappresentativo di bambini che frequentano le classi III, IV e V della scuola primaria italiana. I risultati della nostra indagine sembrano dimostrare che probabilmente c'è una correlazione tra i disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento osservati e la dominanza manuale sinistra.

Some research projects seem to demonstrate a correlation between the hemispheric “functional indecision” that may be present in left-handed subjects, the incidence of language and learning disorders (Learning Disabilities – LD, or DSA), and learning difficulties in the second language (L2). However, studies on these issues do not agree, and/or have not yet found decisive confirmations. In this paper, in agreement with the hypothesis of hemispheric functional indecision of left-handed subjects and, therefore, the hypothesis of a possible correlation between the left-handedness and the incidence of language and learning disorders such as dyslexia, dyscalculia, dysgraphia (LD), and learning difficulty in the second language (L2), we discuss the results of our research conducted on a representative sample of children attending classes III, IV and V of the Italian primary school. The results of our study seem to show that there is probably a correlation between language and/or learning disorders observed and left handedness.

Keywords

hemispheric indecision, left-handedness, dyslexia, dyscalculia, dysgraphia, L2 difficulty.

Marsia Barbera

Comportamenti abitudinari eseguiti automaticamente: the habit loop theory

La parola “abitudine” deriva dal latino e presenta un duplice significato: *habitus*, ovvero l’agire intenzionale e *consuedo*, inteso come ripetizione meccanica di un comportamento. Il lavoro qui proposto prenderà in esame il processo di formazione di un comportamento abitudinario eseguito in modo automatico, e rifletterà sul problema della soglia di trasformazione dall’atto controllato a quello di routine. A tal fine, saranno individuate: una definizione del concetto di *habit*, le caratteristiche principali di un comportamento automatico, il funzionamento del ciclo dell’abitudine (*habit loop*) scandito da uno stimolo iniziale, dalla routine e dal beneficio che ne consegue. Inoltre, all’interno di un quadro teorico sia filosofico, sia neuroscientifico, sarà preso

in considerazione il ruolo delle strutture cerebrali sottocorticali in cui le abitudini motorie e mentali si stabilizzano.

Habit has been considered by several disciplines like philosophy, anthropology, sociology and psychology. However, because of many perspectives, it is complicated to explain what habit really means. Latin presents two meanings: the first is *habitus*, that entails a deliberate disposition to act. The second one is *consuetudo*, that implies the constant repetition of an event, namely a behavior performed without deliberation. This proposal will take into account the formation of habitual behaviors and the possibility of a habit processing threshold, that is, from a deliberate action to the automatically performed routine. Such an identification needs: a specific habit definition, an inquiring about the main features of an automatic behavior and, consequently, about the loop which triggers the habit (cue, routine, reward). Furthermore, since the process of habit formation involves our deep brain structures, this work will also focus on the role of basal ganglia.

Keywords

automatic behaviors, habits, habit loop, basal ganglia.

Olimpia Cali

Come le serie TV cambiano la nostra mente

Lo scopo di questo articolo è quello di illustrare come la serialità televisive, una delle tante forme in cui è ormai possibile declinare la narrazione, sia uno strumento in grado di formare e cambiare la mente. Attraverso lo studio della complessità con cui sono costruiti gli universi finzionali delle serie tv, infatti, si vuole illustrare come queste siano una sorta di sfida alle abilità dell'individuo che è chiamato a mettere in atto due diversi tipi di *engagement* per arrivare ad una comprensione totale delle stesse. Da un lato abbiamo l'*engagement* cognitivo, che permette di orientarsi nel testo narrativo e di trovare le soluzioni ai problemi messi in campo; dall'altro troviamo l'*engagement* emozionale, legato ai processi di empatia ed immedesimazione, che permettono di trasportarsi idealmente nel mondo narrato, di accettarne a pieno le regole e di vivere l'esperienza di visione come se fosse reale. Questi meccanismi permettono all'individuo non solo di assorbire e sviluppare schemi relazionali e comportamentali che è possibile replicare nella sua quotidianità, ma anche di ritrovarsi mentalmente predisposto a cambiare le proprie idee e

le credenze, come hanno dimostrato degli esperimenti che, dopo aver sottoposto degli individui alla visione di serie tv dall'argomento specifico, hanno rilevato come questi fossero disposti a rivedere le loro opinioni in seguito alla fruizione delle stesse.

The aim of this paper is to discuss how Tv-series, one of the many ways in which narration can be declined, are a tool that can shape and change mind. By studying how complex are the fictional worlds shown in Tv-series, I will highlight how they challenge our abilities and how we are supposed to engage in order to complete understand what they want to tell us. We in fact have the cognitive engagement, that allow us to orientate inside the text and find a solution to the problems that Tv-Series shows; the emotional engagement instead, is strictly connected to the empathy and the embodiment processes, that allow us to be ideally carried in the fictional word and accept its rules, in order to live the viewing experience as if it was a real one. These two different engagement allow people not only to embody and learn relational and behavioural skills that they can use in their daily life, but also to change their minds. Experiments, in fact, have shown that, after having watched Tv-Series about specific subjects (as social inclusion), people were most open to discuss their opinions and beliefs.

Keywords

narrativity; TV-Series; empathy; embodied simulation.

Carmelo Cali, Rosario Sorbello, Antonio Chella, Salvatore Tramonte, Marcello Giardina, Ishiguro Hiroshi, Nishio Shuichi
Un'architettura robotica per l'honest signalling nell'interazione uomo umanoide

Questo contributo descrive l'architettura di un sistema di rilevazione e classificazione integrato con robot umanoidi per specificare una classe di segnali biologicamente rilevanti che contribuiscono a rendere l'interazione con l'uomo naturale e affidabile. Si presenterà inizialmente la teoria biologica dell'*honest signalling* e quindi la sua estensione nella *sociometrics*. Infine, si illustreranno i moduli dell'architettura progettata come generatrice di modelli di percezione sociale testabili per una classe delimitata di segnali sociali.

This paper describes the architecture of a detection and classification humanoid integrated system, which is designed to specify one class of biologically salient signals that may contribute to making the human humanoid interaction natural-like and reliable. First the biological theory of the *honest signalling* is presented. Then the extension of this theory to the *sociometrics* is outlined. Finally, the paper describes the modules of the architecture that is designed as one generator of models of social perception, which are testable for a defined class of social signals.

Keywords

social perception, human-humanoid interaction, social robotics, animal communication, evolutionary biology.

Caterina Caruso, Antonino Bucca

Gli interventi scolastici correttivi nei mancini con DSA e difficoltà di apprendimento della L2

Probabilmente sull'indecisione emisferica di alcuni soggetti mancini, e sulla maggiore incidenza in tali soggetti dei DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e delle difficoltà di apprendimento della seconda lingua (L2), hanno pesato alcune pratiche scolastiche del passato. Infatti, almeno fino agli anni 70 del secolo scorso, tanti maestri delle scuole primarie intervenivano per "correggere" la tendenza a usare la mano sinistra nei compiti di scrittura e/o di disegno dei bambini mancini. Anche se non è più attuale, il problema degli "interventi scolastici correttivi" in relazione alla dominanza manuale sinistra e all'indecisione funzionale emisferica costituisce ancora un punto teorico suggestivo. Infatti, gli interventi scolastici correttivi dei soggetti mancini potrebbero aver avuto (e/o causare) una sorta di effetto di potenziamento negativo dell'indecisione emisferica nei soggetti mancini corretti, con conseguente ulteriore aumento dell'incidenza dei loro disturbi del linguaggio e dell'apprendimento. In questo articolo riportiamo alcuni dati sull'esistenza ancora oggi, in scuole primarie di aree rurali e/o montane, di interventi scolastici correttivi del mancinismo. Tali dati sono emersi a margine di una ricerca molto più ampia sulla possibile correlazione tra la dominanza manuale sinistra e la maggiore incidenza nei soggetti mancini di disturbi del linguaggio e/o dell'apprendimento come i DSA (dislessia, discalculia, disgrafia) e le difficoltà di apprendimento della L2.

Probably some scholastic practices of the past have weighed on hemispheric indecision of some left-handed subjects, and on higher incidence of dyslexia, dyscalculia, dysgraphia, and learning difficulty in second language (L2). Indeed, at least until the 70s of the last century, many primary school teachers intervened to ‘correct’ the tendency to use their left hand in the writing and/or drawing tasks of left-handed children. Even if it is no longer present, the problem of “remedial education interventions” of left-handedness in relation to manual dominance and hemispheric functional indecision still constitutes a suggestive theoretical point. In fact, remedial education interventions of left-handed subjects may have had (and/or cause) a kind of negative strengthening effect of hemispheric indecision in remedial left-handed subjects, resulting in further increase in incidence of their language and learning disorders. In this article we present some data on remedial education interventions of left-handedness, still practiced today, in rural and/or mountain primary schools. These data emerged in a much wider research on the possible correlation between left-handed dominance and higher incidence in left-handed subjects of language and learning disorders such as dyslexia, dyscalculia, dysgraphia, and learning difficulty in the second language (L2).

Keywords

left-handedness, dyslexia, dyscalculia, dysgraphia, L2 difficulty, remedial education interventions.

Christian Cecconi

Schadenfreude. Tra invidia, rivalsa, e il godere delle disgrazie altrui

Quando una persona che conosciamo subisce un evento sfortunato può scattare in noi un curioso meccanismo che ci porta a provare piacere per quello che è accaduto. Questa è la Schadenfreude, un’emozione ancora poco conosciuta che si manifesta nel momento in cui una sfortuna colpisce una persona con la quale siamo indirettamente in competizione (tifosi di squadre rivali; colleghi). Per comprendere i modi in cui questa emozione può manifestarsi, abbiamo condotto una ricerca distinta in due rilevazioni: un’intervista e un questionario. Con un piccolo numero di interviste si è cercato di individuare le possibili cause scatenanti della Schadenfreude, la relazione tra questa ed altre emozioni e i vari modi in cui essa si manifesta concretamente, ad esempio tramite la risata. Il successivo questionario, partendo dall’esito delle interviste ha indagato in modo più approfondito i contesti in cui la

Schadenfreude può avere origine ed il ruolo sociale che essa svolge. I risultati hanno rilevato la presenza di quattro distinti tipi di Schadenfreude: Per competizione; Per senso di ingiustizia; Per appagamento; Per avversione. Ognuna delle precedenti tipologie si origina dipendentemente dal contesto e dalle relazioni che intercorrono tra il soggetto ed il bersaglio della Schadenfreude. La Schadenfreude si è confermata come un'emozione socialmente inaccettabile, anche se il grado di inaccettabilità potrebbe in qualche modo dipendere dalla tipologia di Schadenfreude provata. Il collegamento tra Schadenfreude ed altre emozioni è forte, l'invidia ed il senso di ingiustizia possono giocare un ruolo fondamentale nell'insorgenza di questa emozione. Questo lavoro intende gettare le basi per ulteriori studi che potranno isolarne le diverse tipologie.

When someone we know is struck by an unfortunate event, a curious mechanism might bring us to feel a sense of joy or enjoyment from what has happened. Such feeling is called Schadenfreude, an emotion we still do not comprehend fully which manifests in the moment someone with whom we are in indirect competition (a colleague, a fan of a rival team...) is victim of some mishap. The very reason we were moved to research this sentiment and its reasons to manifest is its uniqueness and our lack of knowledge about it. Our research was divided in two parts: a number of interviews, and a questionnaire. With these interviews we tried to track down the reasons which could trigger Schadenfreude and how it interacts with other emotions, as well as how it physically manifests, in ways such as laughter. The questionnaire based off of the results of the interviews could inspect closely the conditions in which Schadenfreude is created and the social role it plays. Results have shown the presence of four distinct types of Schadenfreude: from competition; from injustice; from fulfilment; from adversion. Each of these depends on the context and on the relationship binding the subject and the target of the emotion. Schadenfreude confirmed itself to be a socially unacceptable emotion, albeit the degree of unacceptability might somehow depend on the kind of Schadenfreude. The correlation between Schadenfreude and other emotions is strong; envy, and the feeling of injustice play a key role in the outbreak of this emotion. This study is going to lay the foundations for further studies which could isolate the different types of Schadenfreude in order to study them thoroughly, allowing us to enrich our knowledge about human emotions and their roles in society.

Keywords

Schadenfreude; Emotions; Envy, Gloating; Types of Schadenfreude.

Luciano Celi

Lontani dal (senso dell') equilibrio: qualche aspetto cognitivo del nostro modo di vivere nel presente

Il ruolo della cognizione – e quindi delle Scienze Cognitive – in relazione al mutamento sociale risulta di fondamentale importanza. Attingendo da fonti diverse, nel presente articolo si analizzano aspetti del passato, e della situazione mondiale attuale, in cui una errata percezione, e quindi cognizione, dei pericoli ha condotto all'estinzione di intere civiltà. L'analisi è condotta inizialmente da un punto di vista linguistico e nel seguito da un punto di vista più strettamente scientifico, evidenziando in almeno due casi il significato matematico di alcune grandezze in gioco. In particolare ci si è concentrati sull'esaurimento delle risorse naturali non rinnovabili – come i minerali – e su alcuni casi di riciclo che, anche quando condotto nel modo più virtuoso, non porta mai a un completo riuso della materia. Questo significa che a ogni passaggio del riciclo si perde una piccola ma sempre più consistente quota di materiali che devono essere reintegrati. Quindi: anche laddove la nostra percezione/cognizione ci induce a non allarmarci, il problema è presente, anche se poco evidente. Il secondo caso qui discusso è quello dell'energia netta recuperabile da una fonte. Si definisce l'acronimo Eroi (*Energy Return on Energy Invested* – resa energetica sull'investimento) e si mostra graficamente come, quand'anche prossimi al limite della capacità di carico di un (eco)sistema, l'energia netta sia ancora alta. Ciò significa camminare inconsapevoli vicini al baratro – esempi linguistici della prima parte – o, se si preferisce, essere tra coloro che stanno festeggiando sul ponte del Titanic a pochi minuti dallo schianto. Infine una possibile spiegazione, sempre grafica, di questo *modus operandi*: in un grafico che abbia vicino all'origine degli assi cartesiani la vita a noi più vicina in termini di spazio (famiglia, città, vicinato, razza, paese, mondo) e tempo (giorni, pochi anni, durata della vita, generazioni future), gli esseri umani si concentrano tutti vicino all'origine degli assi.

The role of Cognitive Science and cognition is fundamental to see the social change. Drawing on different sources, this article analyzes aspects of the past and of the current world situation, where erroneous perception, and

therefore cognition, of the dangers, has led to the extinction of entire civilizations. The analysis is initially carried out from a linguistic point of view and followed by a more strictly scientific point of view, highlighting in at least two cases the mathematical significance of some variables in play. In particular, we have focused on the depletion of non-renewable natural resources - such as minerals - and on certain cases of recycling that, even when conducted in the most virtuous way, never leads to a complete reuse of matter. This means that every recycle passage will lose a small but increasing proportion of materials that need to be reintegrated. So, even where our perception/cognition causes us not to disturb us, the problem is present, albeit unclear. The second case discussed here is the net recoverable energy from a source. We define the acronym EROI (Energy Return on Energy Invested) and we show graphically that, even if we are near the limit of the load capacity of an (eco) system, net power is still high. This means walking unconscious close to the barracks - see the first part with linguistic examples - or, if you prefer, being among those who are celebrating on the Titanic dance hall, few minutes before the crash. Finally, a possible explanation, always graphic, of this *modus operandi*: in a chart that has close to the origin of the Cartesian axes the life closest to us in terms of space (family, city, neighborhood, race, country, world) and time (days, few years, life expectancy, future generations), human beings are all close to the origin of the axes.

Keywords

social cognition; natural resource depletion; collapse

Antonella Corradini, Nicolò Gaj

Una o più menti? Alcuni commenti critici riguardo a due definizioni della distinzione tra conscio e inconscio

Una delle più diffuse e accettate dicotomie in psicologia è quella tra conscio e inconscio. Nonostante la sua larga diffusione, è un dato di fatto che vi siano svariate proposte teoriche riguardo essa, per alcuni versi simili, per altri dissimili, e ciò è riscontrabile già a una rapida analisi delle svariate espressioni usate per indicare tale distinzione (implicito vs. esplicito, intuizione vs. ragione, automatico vs. deliberativo, procedurale vs. dichiarativo, sub personale vs. personale). Ciò riflette una certa inafferrabilità dei concetti di coscienza e inconscio. Questa situazione risulta essere problematica, dal momento che spesso i rilievi critici mossi verso tale dicotomia non fanno ri-

ferimento a una specifica teoria, ma tendono a trattare tutte le teorie riguardo a questa distinzione allo stesso modo. Per evitare tale problema, il presente articolo si propone di confrontare le proposte di due psicologi, John Bargh e Daniel Kahneman, riguardo la distinzione tra coscienza e inconscio e al loro rapporto. Sulla base di tale confronto, l'obiettivo è valutare quanto i processi consci siano influenti nella spiegazione del comportamento umano, nonostante l'enfasi posta dagli Autori sulla componente inconscia. È nostra opinione che l'analisi dei due modelli, pur nelle loro diversità, porti a una necessaria rivalutazione della componente cosciente, che risulta essere non solo ineliminabile, ma centrale nella spiegazione della natura unitaria del comportamento umano. In conclusione, l'articolo auspica uno sviluppo delle scienze cognitive che includa e si concentri sulla dimensione cosciente, nel riconoscimento delle sue peculiarità legate alla soggettività e alla volizione, esplorandone le modalità specifiche di funzionamento e i suoi rapporti con l'inconscio. Questo spostamento sulla dimensione cosciente, pur nel riconoscimento delle specificità dell'inconscio, è a nostro parere un requisito fondamentale per fornire una spiegazione completa del comportamento umano.

One of the most widespread dichotomies in psychology is the conscious-unconscious distinction. It is a matter of fact that various theoretical proposals of this kind are available, some sharing similar aspects, some showing dissimilarities. This can be easily noticed by a brief analysis of the various expressions used to account for this distinction: implicit vs. explicit, intuition vs. reason, automatic vs. deliberative, subpersonal vs. personal, etc. This reflects a certain elusiveness of concepts as consciousness and unconsciousness. Such a situation turns out to be problematic, in that criticism against this dichotomy is rarely moved towards a specific theory or position but rather to a wide class of theories, actually treating all of the theories appealing to the dichotomy in the same manner. In order to avoid treating all of the theories alike, the paper will propose a comparison between the theories of two authors, John Bargh and Daniel Kahneman, concerning the conscious-unconscious distinction and their relations. On the basis of such analysis, our aim is to assess how conscious processes are influential in explaining human behaviours, despite the emphasis placed by the authors on the unconscious dimension. It is our opinion that the two models' analysis suggests taking the conscious dimension seriously, which is fundamental in the explanation of the unitary nature of human behaviour. In conclusion, we hope that the co-

gnitive sciences develop towards acknowledgment of the mental dimension, its peculiarities connected to subjectivity and volition, its functioning, and its relationships to the unconscious dimension. From our viewpoint, this shift of focus on consciousness, whilst recognising its peculiar characteristics, is a central requirement in order to provide a full explanation of human behaviour.

Keywords

philosophy of psychology, dual-process theories, conscious and unconscious cognition

Marco Cruciani

Livelli di interazione nelle Scienze Cognitive post-classiche: alcune riflessioni

In questo articolo analizzerò alcuni dei livelli del mentale nelle scienze cognitive e farò alcune riflessioni circa l'opportunità di considerare l'interazione dei vari livelli come una risorsa con cui tentare di cogliere i fenomeni mentali nella loro complessità. Saranno presentate differenti aree delle scienze cognitive quella funzionalista, neuroscientifica, incarnata e estesa, e introdotte le direzioni di sviluppo verso l'interno e verso l'esterno delle SC, come suggerite da Bechtel et al. Nella seconda parte dell'articolo sarà presa posizione contro l'eliminativismo e saranno fatte delle considerazioni circa la necessità di integrare vari punti di vista, metodi, concezioni sul mentale ovvero circa la necessità di ricondurre i vari livelli del mentale invece che ridurre o eliminare quelli superiori, ad esempio eliminare la psicologia di senso comune e la nozione di rappresentazione mentale in favore della neuroscienza e delle correlazioni neurali. Ciò con l'obiettivo di comprendere, se non cosa sia la mente, almeno quali siano effettivamente i termini in gioco.

In this article, I will analyze some of the mental levels in cognitive sciences and make some reflections on the opportunity to consider the interaction of the various levels as a resource with which to try to capture the mental phenomena in their complexity. Different areas of the cognitive sciences are introduced that functionalist, neuroscientific, embodied and extended, and introduced the internal and external directions of development of cognitive science, as suggested by Bechtel et al. In the second part of the article, I will take position against eliminativism and considerations will be made about the

need to integrate various points of view, methods, conceptions on the mental, and about the need to bring together the various levels of mind instead of reducing or eliminating some of them, for example eliminating common sense psychology and the notion of mental representation in favor of neuroscience and neural correlations. This is to understand, if not what the mind is, at least what the terms are actually at stake.

Keywords

Mental levels, internal and external development of cognitive science, neuroscience, functionalism, embodied cognition, extended mind, mental representation, eliminativism, integration.

Marco Cruciani, Francesco Gagliardi

Concetti, oggetti e seguire regole: il primato della prassi nell'estensione di una categoria e nella determinazione del riferimento

In quest'articolo affrontiamo il problema del rapporto tra competenza linguistica, prassi, estensione di una categoria e determinazione del riferimento dell'estensione di una categoria, ovvero cerchiamo di rispondere alle seguenti domande: come è possibile che un oggetto/istanza vista per la prima volta estenda un concetto o una categoria? E, come è possibile determinare il riferimento di un concetto che rappresenta un comportamento? Ovvero come è possibile attribuire un comportamento a una categoria? Si cerca di rispondere a tali domande mostrando come "seguendo una regola" (Wittgenstein, 1953) sia possibile, quantomeno in certi casi, rendere conto di alcune modalità con cui si associano parole a concetti e concetti a comportamenti, con particolare attenzione ai modi in cui una categoria viene estesa e come ne viene determinato il riferimento sulla base della prassi. Un punto centrale dell'articolo è che nel caso discusso la teoria dei prototipi e la teoria *embodied*, considerate congiuntamente, sembrano rendere conto dei processi di categorizzazione in modo più soddisfacente della teoria classica dei concetti non solo rispetto all'apprendimento e alla classificazione, come già noto in letteratura, ma anche rispetto all'estensione di una categoria e alla determinazione del suo riferimento. Ovvero, è mostrato come la categorizzazione prototipica ed *embodied* siano determinanti per l'acquisizione di competenza linguistica inferenziale e referenziale. Nelle sezioni a seguire l'introduzione, l'articolo presenta la teoria classica dei concetti, la teoria dei prototipi e la

teoria *embodied*, nella sezione successiva presenta la nozione di “seguire una regola” di Wittgenstein, la sezione successiva introduce il caso di studio del maestro di scuola guida e dell’allievo recalcitrante seguito dall’analisi del caso, nelle conclusioni è fatto il punto della proposta.

In this article, we address the problem of the relationship between linguistic competence, praxis, category extension and determination of the reference of an extended category. We try to answer the following questions: how can an object/instance, seen for the first time, to extend a concept or category? And, how can we determine the reference of a concept that represents a behavior? Or how can we attribute a behavior to a category? We try to answer these questions by showing that by “rule-following” (Wittgenstein 1953) it is possible, at least in some cases, to take into account some of the ways in which words are associated with concepts and concepts with behaviors, with particular attention to the ways in which a category is extended and how the determination of reference is based on the praxis. A central point in the article is that, in the case discussed, the theory of prototypes and embodied theory, taken together, seem to account for categorization processes more satisfactorily than classical theory of concepts, not only with respect to learning and classification, such as already known in the literature, but also with respect to extension of a category and determination of its reference. That is, it is shown that prototypical and embodied categorizations are crucial for the acquisition of inferential and referential linguistic competence. In the sections to follow the Introduction, the article presents the classic theory of concepts, prototype theory and embodied theory, the following section presents the notion of “rule-following” by Wittgenstein, the next section presents the case study of the master of the driving school and the recalcitrant student followed by the analysis of the case, the conclusions make the point of the proposal.

Keywords

concepts; categorization; category extension; determination of reference; rule-following.

Francesco Gagliardi e Marco Miele
L’antropologia molecolare nello studio delle basi genetiche del linguaggio: una prospettiva futura

Lo studio delle basi biologiche del linguaggio è un argomento ampia-

mente dibattuto, che si è arricchito in tempi recenti anche di una prospettiva biomolecolare. In questo lavoro introduciamo brevemente alcuni delle tecniche proposte per individuare i così detti “geni del linguaggio” e proponiamo una possibile analisi bioinformatica delle differenze nella variabilità di tali geni tra le attuali popolazioni umane e alcuni umani ancestrali di cui si è riuscito ad effettuare l’intero sequenziamento del genoma.

The study of biological bases of language is a widely debated topic, which has also recently enriched by a biomolecular perspective. In this paper we briefly introduce some of the techniques proposed to identify the so-called “language genes” and propose a possible bio-informatics analysis of the differences in the variability of these genes among the present human populations and some ancestral humans of which it has been carried out the whole-genome sequencing.

Keywords

Cognitive science of language; Evolution of speech; Biological studies; Cerebrocentrism; Bioinformatics; Statistical learning.

Francesco Gagliardi, Angela Brindisi, Antonio Concilio

Un modello cognitivo-computazionale basato sulla tipicità per la classificazione del comfort vibro-acustico nei velivoli a propulsione ad elica dell’aviazione civile

Lo scopo principale di questo lavoro è affrontare il problema dello studio ed analisi dei processi di percezione del comfort vibro-acustico da parte dei passeggeri di un aeromobile regionale di tipo commerciale con propulsione ad elica. Il *dataset* sperimentale considerato, contenente sia dati vibro-acustici che psicometrici, è stato ottenuto nell’ambito del progetto europeo IDEAPACI (*IDentification of an Aircraft Passenger Comfort Index*). Introduciamo in questo lavoro un modello computazionale dei processi percettivi del comfort dei passeggeri di questa classe di velivoli basato su un sistema di classificazione automatica cognitivamente plausibile, il PEL-C (*Prototype Exemplar Learning - Classifier*) (Gagliardi, 2008, 2011). I risultati sperimentali ottenuti, anche in confronto con altre tecniche *instance-based*, mostrano come tale modello computazionale abbia ottime *performances* predittive dei processi di percezione del *comfort* da parte dei passeggeri umani, tali da renderlo utilizzabile come *tool* di supporto alla progettazione aereo-

nautica che tenga conto anche dei cosiddetti *human factors* come appunto il comfort dei passeggeri.

The aim of the present work is to face the study and analysis of the processes of vibro-acoustics comfort perception by passengers of propellers. The considered experimental dataset has been obtained in the frame of the European project IDEAPACI (IDentification of an Aircraft PAssenger Comfort Index), and includes both vibro-acoustic and psychometrics features. We introduce a computational model of the perceptual processes of passenger's comfort for this vehicles class, based on an automatic classification system with cognitive plausibility, the PEL-C (Prototype Exemplar Learning - Classifier) (Gagliardi 2008, 2011). The experimental results, also compared with other instance-based technics, show how this computational model has good performances in predicting comfort of human passengers; this makes the model a support tool to the aeronautical design, which includes human factors such as the passenger's comfort.

Keywords

Comfort, propeller; cognitive model, prototype theory, exemplar theory; PEL-C.

Francesco Gagliardi, Stefania Moretti, Alberto Greco

Prototipi ed esemplari nei processi di categorizzazione: un possibile metodo d'indagine sperimentale sul gradiente di tipicità

In questo lavoro affrontiamo il problema della comprensione dei processi di categorizzazione della mente umana e in particolare consideriamo la contrapposizione tra due delle teorie proposte in tale ambito: la teoria dei prototipi e quella degli esemplari. La proposta ha l'obiettivo di indagare il "fenomeno" della tipicità, pervasivo nei giudizi categoriali umani, integrando alcuni risultati della statistica computazionale e del machine learning con una procedura sperimentale innovativa sviluppata nell'ambito della psicologia cognitiva.

This paper addresses the problem of understanding the human categorization processes and, in particular, it considers the opposition between two of the main categorization theories: the prototype and the exemplar theories of concepts. The proposal aims to solve the question of the so-called "phe-

nomenon of typicality”, which is pervasive in human categorical judgments, through the integration of some important computational statistic and machine learning results with an innovative experimental test procedure proposed in the field of cognitive psychology.

Keywords

categorization; machine-learning; typicality; cognitive psychology;

Giusy Gallo

Artigiano o designer? Conoscenza, pratica e semiologia

I primi strumenti costruiti dall'uomo, i manufatti realizzati in una bottega rinascimentale, i gioielli disegnati e creati da un orafo sono solo alcuni esempi di oggetti che possono essere considerati l'opera di un designer tanto quanto di un artigiano. Negli ultimi anni, l'attività dell'artigianato è stata intesa come una pratica *embodied*, mentre il design è ancora ancorato alla dimensione progettuale e, in una prima accezione propria delle Scienze Cognitive, al *problem solving*. L'obiettivo di questo articolo riguarda la natura delle pratiche che caratterizzano l'opera dell'artigiano e del designer. La prima parte di questo contributo mette in luce i fattori e i processi non codificati che sono iscritti nella creazione di oggetti e che si definiscono in un sapere tacito. In seguito ad alcune convergenze semiologiche delle pratiche svolte dall'artigiano e dal designer ci si porrà la domanda sul ruolo di una filosofia del linguaggio in questo tipo di analisi. Infatti, al fine di definire la natura di diversi tipi di pratiche, incluse quelle dell'artigiano e del designer, risulta efficace l'intreccio tra un'epistemologia della conoscenza tacita e la semiologia di Luis J. Prieto. Quest'ultima prospettiva semiologica consente un'analogia tra pratiche materiali e pratica comunicativa e la determinazione della loro relazione con un modo tacito della conoscenza.

The early tools made by man, the first artifacts crafted in a Renaissance parlor, and the jewels designed and created by a goldsmith are only some examples of objects that can be considered the work of a designer as much as of a craftsman. In recent years, the work of the craftsman has been suggested to be an embodied practice, while design is still tied to the concept of a project and, according to the early stages of cognitive science, to problem-solving. The aim of this article is to capture the nature of these practices, which feature the work of both the craftsman and the designer. First, I will highlight

the aspects and the noncodified processes that deal with the making of objects and correspond to a kind of tacit knowledge. At this point, I will question the role of philosophy of language in the analysis I am proposing. To define the nature of different kinds of practices, including that of both the craftsman and the designer, it is necessary to clarify the intertwining of the epistemology of tacit knowledge and the semiology of Luis J. Prieto. The latter semiological perspective offers an analogy of the relationship between material and communicative practices and their relation to the tacit knowledge.

Keywords

semiology, designer, craftsman, practice, tacit knowledge

Mario Graziano

Fiducia ed evoluzione delle norme sociali. Come fare breccia nelle preferenze altrui

Sono numerosi i contesti economici in cui è stato accertato a più riprese che le motivazioni etiche svolgono un ruolo cruciale negli scambi relazionali tra gli individui. Come riportato da alcune stime econometriche, ad esempio, il livello di fiducia di una data popolazione riesce a influenzare, spesso in maniera decisiva, gli scambi commerciali e gli investimenti di uno Stato. Ecco perché secondo alcuni autori nel concetto di fiducia è possibile individuare una sorta di dimensione “fondativa” e “unitiva” (cfr. Pelligra 2007). In questo contributo, il tema della fiducia è sviluppato nelle vesti di possibile antidoto contro la complessità delle relazioni sociali e, insieme, di valido strumento per andare oltre il mero interesse personale. Per approfondire questi aspetti si farà uso delle armi concettuali fornite dalla Teoria dei giochi, una branca della scienza matematica applicata, che ha come obiettivo principale l’analisi del comportamento di più individui che cercano di ottenere il massimo beneficio tenendo sempre in considerazione il comportamento degli altri agenti.

The fundamental role played by ethical reasons in the relationship among individuals has been confirmed in several economic contexts. An example is how the level of trust of a specific population can often have a substantial impact on the trade and investment policy of a state, as it has been shown by several econometric inquiries. This is why some authors find a “founding” and “unifying” dimension in the concept of trust (see Pelligra 2007). This paper introduces the idea that trust has the potential of becoming an antidote

against the complexity of social relationships, while providing a proper tool to overcome the simple concept of personal interest. Delving into the details of these aspects requires recalling some conceptual tools provided by Game Theory, the field of applied mathematics that aims at analysing the behaviour of different individuals that try to obtain the maximum reward by taking into account the behaviour of other agents.

Keywords

Trust; game theory; iterated prisoner's dilemma; social norms; cooperation.

Giuseppe Lo Dico

L'introspezione tra psicologia del senso comune e psicologia scientifica

La questione dello statuto epistemologico dell'introspezione come metodo di indagine è una delle più controverse in psicologia. La maggiore difficoltà a proposito del metodo introspettivo sembra risiedere nel suo ineliminabile carattere soggettivo e 'in prima persona', che lo rende difficilmente valutabile in base ai medesimi criteri di validità utilizzati per considerare gli altri metodi di ricerca psicologica quali, per esempio, l'osservazione del comportamento o gli indici neurofisiologici. Partendo da tali considerazioni, il presente lavoro si propone di affrontare la questione del ruolo dell'introspezione nella ricerca psicologica inserendola all'interno di una problematica più ampia (ma non meno controversa) ovvero quella del rapporto tra psicologia del senso comune e psicologia scientifica. Infatti, se si assume che la soggettività e la prospettiva di prima persona siano a fondamento di tutte le nozioni del senso comune quali credenze, desideri o intenzioni ma non di quelle delle scienze naturali, che mirano a una loro riduzione o addirittura eliminazione, appare evidente come l'introspezione possa avere una rilevanza metodologica solamente nell'ambito una psicologia del senso comune e non nell'ambito di una psicologia che aspira a definirsi scientifica. Per usare la terminologia di Goldman, l'introspezione sembra in grado di fare luce sugli stati consci/soggettivi o macroscopici ma non su quelli inconsci/oggettivi o microscopici (caratterizzati computazionalmente) che sono considerati la reale determinante dei nostri comportamenti e dunque l'oggetto di studio proprio di una psicologia scientifica. Il lavoro si conclude mettendo in discussione la validità di tale proposta e dunque considerando se una psicologia del senso comune rigorosamente definita sia in grado di fornire una spiegazione

plausibile del mentale e del comportamento e dunque di esprimere una forma di scientificità alternativa e complementare a quella delle scienze naturali ovvero una scientificità propria delle scienze umane.

Perhaps the epistemological status of introspection as a method of inquiry is one of the most controversial issues in psychology. The main difficulty with the introspective method seems to rely in its subjective and ‘first-person’ character, which makes it difficult to assess on the basis of the same criteria of validity used to evaluate other research methods like the observation of behavior or the neurophysiological indexes. Starting from these considerations, the paper aims at dealing with the issue of the role of introspection in psychological research in the light of a more general issue: the relationship between folk psychology and scientific psychology. In fact, if we assume that subjectivity and the first-person perspective are at the core of all our folk notions like beliefs, desires or intentions but not of the notions of natural science, that aims at reducing or even eliminating them, it is clear that introspection can have a relevant methodological role only in the realm of a folk psychology and not in the realm of a psychology aiming at being a natural science. In Goldman’s words, introspection deals very well with the conscious/subjective or ‘macroscopic’ mental states but not with the unconscious/objective or ‘microscopic’ mental states (in general defined in computational terms), which scientific psychology considers the real determinants of our behaviors and thus its proper object of study. The paper ends with a criticism of the validity of this idea of introspection and psychology and discussing whether a well defined and spelt out folk psychology can provide a plausible explanatory framework for mental and behavioral phenomena. In this sense, the question is whether folk psychology can propose an idea of science alternative and complementary to that of natural sciences.

Keywords:

introspection, folk psychology, scientific psychology, consciousness, research methods in psychology, objectivity/subjectivity

Alessio Plebe

Perché l’intelligenza artificiale (finalmente) funziona

Da alcuni anni, forse un decennio, l’intelligenza artificiale pare fare sul serio, smentendo decenni di scetticismo innescato da mancate promesse, e

prefigurando cambiamenti socio-economici di vasta portata. Alla base di questo inaspettato successo vi è una famiglia di algoritmi raccolti sotto l'etichetta *deep learning*. Lo scopo di questo lavoro è interrogarsi sulle cause dell'efficacia senza altri paragoni di tali algoritmi, descrivere la loro discendenza da precursori nel campo delle reti neurali artificiali, e tentare di analizzare i fattori che hanno determinato i vistosi vantaggi rispetto ai modelli da cui derivano. Circola in letteratura una prevalente motivazione addotta per giustificare il successo del *deep learning*, con una sua presunta similarità con certi processi cerebrali. Un'attenta analisi dei principali elementi computazionali che rendono tali algoritmi potenti sembra sconfessare questa spiegazione. Soprattutto, essa pare più pertinente al contesto della scoperta che quello della giustificazione. Volendo perseguire quest'ultimo, si rintracciano alcuni tentativi di caratterizzare matematicamente le proprietà delle funzioni realizzabili da reti neurali artificiali, e in particolare della categoria *deep learning*. Tentativi ancora molto parziali, in un'impresa che appare molto ardua.

We are witnessing unprecedented breakthroughs of artificial intelligence, with such an impact on wide-ranging fields to entail nothing less than a transformation of humankind. Much of this staggering success stems from a family of algorithms collectively called *deep learning*. The purpose of this paper is to inquire into the reasons of the unparalleled power of deep learning, the paths of earlier developments from which it emerged, and the core factors that caused the abrupt shift from the achievements of its precursors. The argument most often found in literature as explanation for this success assumes that the efficiency of deep learning rely upon its similarity with computations performed in the brain. We argue that, from a scrutiny of the computational elements added to shallow architectures in moving to deep ones, this argument is not supported. Moreover, we argue that the alleged resemblance between deep learning and brain computation may hold as the context of its discovery only, and fails as justification. Within the context of justification we found scattered attempts to assess the mathematical properties allowing its power as universal solver, an ongoing and very difficult effort.

Keywords:

artificial intelligence; deep learning; convolutional neural networks; context of discovery; heuristic appraisal

Alessio Plebe, Sebastiano Nucera

Neurocomputazione del comportamento morale e dimensioni socioculturali

Il comportamento morale negli ultimi anni ha fatto il suo ingresso nell'ambito delle scienze cognitive, come aspetto del comportamento mentale suscettibile di essere studiato mediante i suoi metodi empirici, in particolar modo esperimenti socio-psicologici e studi neurocognitivi, in sinergia con evidenze di tipo antropologico e sociologico. Purtroppo, pare mancare all'appello uno degli strumenti di indagine caratterizzanti le scienze cognitive: la modellazione computazionale. Più specificatamente, non vi sono ancora proposte compiute di modelli neurocomputazionali di comportamenti morali. Lo scopo di questo lavoro è di iniziare a riempire tale vuoto, proponendo un modello che simula l'emergenza di comportamenti morali, in uno specifico contesto socio-culturale. In questo modello si è assunto come apparato neurale coinvolto nel comportamento morali un complesso coinvolgente aree frontali, precisamente le cortece orbitofrontali e prefrontale ventromediale, in connessione con aree libiche coinvolte in emozioni e valutazioni di ricompense: striato ventrale e amigdala. La cognizione morale è probabilmente il risultato di una collezione di diversi processi neurali, attivati in dipendenza dal genere di problema morale, ciascuno associato con una varietà di risposte emotive, di cui alcune conseguenza di riprovazione sociale. Questo modello, nella sua prima implementazione, riguarda una singola situazione morale: il rubare cibo altrui, una trasgressione che innesca senso di colpa, appreso nel modello dall'espressione facciale arrabbiata del derubato.

Our understanding of human morality has dramatically improved in the last decades, thanks to efforts carried out with scientific methods, in addition to the traditional speculative approach. Substantial contributions and relevant empirical data has come from neuroscience, psychology, genetics, comparative ethology, anthropology, and the social sciences. In this fruitful synergy, one useful approach is still missing: computational modeling. More precisely, a neurocomputational model aimed at simulating forms of moral behavior, to our knowledge has not yet been designed. The purpose of this work is to start filling this gap, proposing a model that simulates the emergence of moral cognition in a specific social and cultural context. The neural framework engaged in morality, in this model, is assumed to be based in frontal areas, specifically the orbitofrontal and the ventromedial prefrontal cortex,

and in connections to limbic areas involved in emotions and reward, such as the ventral striatum and the amygdala. Moral cognition is probably the result of a collection of several different neural processes, activated depending of the type of moral problem, each associated with a variety of emotions, elicited by social reprobation. This model, in its first implementation, deals with only a single moral situation: stealing someone's food, a transgression that typically elicits guilt, learned in the model from the angry facial expressions of the victim.

Keywords:

moral behaviour; cortical model; orbitofrontal cortex; ventromedial prefrontal cortex

Anna Re

Autoconsapevolezza corporea

Nonostante il nostro corpo si mostri spesso per adombramenti, ognuno di noi sperimenta un forte senso di appartenenza nell'essere un tutt'uno con esso. La peculiarità del corpo consiste proprio nel fatto che non può essere considerato un oggetto tra gli altri dato che sussiste un'importante differenza tra il corpo inteso nella semplice fisicità e il corpo che siamo, dotato di proprietà psichiche. Questo lavoro è incentrato sul tema dell'autoconsapevolezza corporea e consta di una parte dedicata al fenomeno della coscienza con particolare riferimento alla dimensione corporea come nucleo fondante della consapevolezza di sé, e di una parte dedicata alla descrizione di alcune patologie. Lungi dal caratterizzarsi come una struttura monolitica e unitaria, l'autoconsapevolezza corporea si rivela infatti essere costituita da un insieme di processi e componenti multiformi che possono essere danneggiati in modo selettivo. Basti pensare ai risultati della ricerca neuropsicologica nell'ambito di alcune patologie del sé corporeo dove è dimostrato che una lesione cerebrale può danneggiare l'elaborazione cosciente di uno specifico processo, senza però compromettere la coscienza per altri processi paralleli. L'autoconsapevolezza corporea può quindi rappresentare un utile campo d'indagine per la comprensione del modo in cui patologie diverse, accomunate dalla perdita della consapevolezza di sé, possano essere studiate a partire dal corpo inteso non come mero oggetto d'indagine scientifica ma nella sua essenziale implicazione in ogni relazione che intratteniamo con il mondo.

The body is too often underestimated by the tendency to consider it simply as an object. The peculiarity of the body consists precisely in the fact that it cannot be considered like any other merely physical object. The body has also psychic properties. This paper will focus on bodily-self-awareness and consists of a part dedicated to the phenomenon of consciousness with particular reference to the body dimension and a part devoted to the description of some disorders. Far from being a monolithic and unitary structure, self-consciousness appears to be constituted by a set of multiform processes and components that can be damaged selectively. Suffice to think of the results of neuropsychological research in some bodily self-disorders where it is shown that a brain injury can damage the consciousness of a specific process, without compromising consciousness for other parallel processes. Body self-consciousness can thus be a useful research field for understanding how different pathologies, linked by the loss of self-awareness, can be studied from the body not only as a mere subject of scientific investigation but in its essential implication in every relationship we have with the world.

Keywords

Bodily-Self-Consciousness; Body Image; Body Schema; Sense of ownership; Sense of agency.

Melania Scorrano

Con gli occhi dell'emozione. Il ruolo oggettivo e soggettivo nell'esperienza estetica

Cosa succede all'interno del nostro cervello quando fruiamo di un'opera d'arte? Nell'ambito multidisciplinare a cui si accostano le scienze cognitive il binomio arte-cervello cerca di indagare quanto vi sia di intrinseco e quanto di ambientale nella percezione del bello nell'arte. Il concetto di bello, tra l'altro, lungamente discusso e ampiamente modificatosi nei secoli cerca di rivestire, in tale prospettiva, un valore oggettivo il più possibile scevro da variabili e legato alla percezione del colore e della forma in chiave artistica. Dopo la prima analisi scaturita dalle sperimentazioni di Semir Zeki, fondatore della 'Neuroestetica' si delinea una descrizione dell'indagine scientifica attraverso le sperimentazioni che hanno caratterizzato e nutrito la trattazione della bellezza "neuroscientificamente provata" grazie ad ausili come la fMRI. La disamina degli esempi proposti intende non solo mettere in luce gli studi presenti in letteratura, ma ha anche il presupposto di sottolineare le moda-

lità d'indagine da cui sono scaturiti i dati riscontrati. Riveste importanza, ad esempio, nello studio proposto da Di Dio *et al.* (2010) un nuovo paradigma nella somministrazione dei test d'indagine in fMRI: l'inserimento di una fase di sola osservazione delle attivazioni cerebrali dei volontari prima del compito esplicito di giudizio estetico. La risposta alla nostra domanda d'apertura ha, oggi, solo in parte delle risposte univoche e l'attribuzione del giudizio estetico è attribuibile sia a variabili biologiche che a fattori esterni. Sappiamo anche che la percezione del bello e del brutto è in grado di attivare le stesse aree cerebrali anche se con intensità differente (Zeki, 2010) e che il sistema specchio viene ad attivarsi nell'osservazione di immagini statiche sia esse figurative o astratte (Freedberg *et al.*, 2008). Ben lontano dall'essere esaustivo, l'argomento si presta ad essere maggiormente e più accuratamente preso in esame vista la panoramica di variabili in cui l'indagine scientifica e l'arte trovano dibattito.

In the multidisciplinary field where cognitive sciences operate, the “art-brain” program of research aims to investigate how we come to perceive beauty in artworks. In doing so a central point is trying to understand the relative weight played by environmental factors and intrinsically biological predispositions in the formulation of our aesthetic judgments. This perspective would like to anchor the long discussed concept of beauty to an objective value, that is as much as possible free from subjective variables, as well as linked to the perception of color and shape. Building on the experimental work of Semir Zeki, founder of ‘Neuroaesthetic’, I here provide an outline of the scientific investigation that has until now been conducted, focusing on the experiments that, through neuroimaging techniques such as fMRI, have characterized the new “neuroscientifically” described sense of beauty. The close scrutiny of these examples wants to offer not only an overview of the available studies in literature, but it foremost aims to highlight the experimental methodology used to collect current data. For instance, in a study conducted by Di Dio *et al.* (2010) a great relevance has the addition of an observational phase in the administration of fMRI essay tests, that implies registering volunteers’ brain activation before the phase of explicit aesthetic judgment. Today, our opening question is only partially answered, and our aesthetic judgments are attributable to biological factors and external variables as well. We know that the perception of beauty and ugliness activates the same brain areas, although with different degree of intensity (Zeki,

2010), and that the mirror neuron system is activated by the observation of static images both figurative and abstract (Freedberg et al., 2008). From this preliminary inquiry emerges the necessity to keep investigating the topic in order to disentangle the role of the many variables that have to be taken into account when such a multidisciplinary perspective is adopted.

Keywords

art, neuroaesthetic, beauty

Andrea Velardi

Categoria e oggetto. Sulla possibilità di integrare ontologia e cognizione

Il contributo si propone di esplorare la possibilità che l'ontologia non emerga da una descrizione speculativa della realtà che prescinde dalla dimensione cognitiva relativa alle nostre rappresentazioni e ai nostri schemi concettuali, ma che, al contrario, emerga da una interazione tra il modo in cui il mondo si presenta al soggetto e la nostra categorizzazione degli oggetti che costituiscono l'inventario del mondo. Si suppone che sussista una sovrapposizione tra entità ontologica e rappresentazione mentale e che quello che chiamiamo oggetto materiale emerga da una reidentificazione che presuppone l'utilizzo di tipi di appartenenza e di concetti sortali (Wiggins 2001, 2016). L'ontologia che viene fuori da questa impostazione teoretico-metafisica non cede né all'idealismo, né al costruzionismo radicale, né al relativismo. Essa si mantiene dentro l'orizzonte del realismo e tenta di fornire un giusto equilibrio tra astratto e concreto, categorizzazione e realtà materiale risolvendo alcuni famosi rompicapi ontologici e facendo comprendere come, nonostante queste aporie e paradossalità, possa emergere il mondo che noi abitiamo e viviamo, nel quale intercorrono i nostri scambi linguistici intersoggettivi capaci di riferimento e identificazioni molto complessi.

The aim of the paper is to explore the theory, already proposed in Velardi (2012), that ontology doesn't emerge only from a speculative-philosophical description of the reality able to leave out cognitive dimension concerning with our representations and conceptual scheme, but, on the contrary, that ontology is the result of an interaction between the way in which the material world appears to the subjects and the way in which our categorization of the objects that are elements of the ontological catalogue. It is supposed the exi-

stence of an overlapping between entity and representation. Material object emerges from a re-identification assuming the use of membership types or sortal concepts (Wiggins 2001, 2016). This cognitive ontology does not collapse in an idealistic framework surrendering to radical constructivism or relativism. It remains grounded in a realistic field, but also attempts to provide the right balance between abstract and concrete, mental representations and material reality. In this way it efforts to solve famous ontological puzzle and to demonstrate that, despite a paradoxical metaphysical landscape, the world of our daily life can be emerge with a very great amount of linguistic and intersubjective interactions which work out during complex processes of identification.

Keywords:

category; object; cognitive ontology

Andrea Velardi

Possibilità e limiti dell'empatia. Una discussione filosofica sul riduzionismo e l'ottimismo naturalista delle altre scienze cognitive

Il contributo indaga la complessità del fenomeno dell'empatia interagendo con i tentativi fornire modelli multidimensionali della responsività empatica e costrutti teorici operazionalizzabili all'interno della sperimentazione della psicologia dello sviluppo. Si fa emergere così il ruolo chiave della filosofia nella interpretazione di questo processo al di là dei tentativi riduzionisti che sono presenti nelle scienze naturali e nelle neuroscienze cognitive. In particolare si indagheranno quattro punti: 1. la complessità del processo empatico e la sua non riducibilità alla simulazione incarnata del sistema *mirror*; 2. la relazione tra dimensione cognitiva e dimensione emotivo-affettiva che permette di distinguere la *cold cognition* e l'intelligenza sociale presenti nel comportamento machiavellico dalla immedesimazione emotiva pressoché assente (Sutton *et al.* 1999). Le dimensioni sono state studiate in relazione ai processi cognitivi semplici o avanzati che vanno dalla associazione diretta fino alla mediazione del linguaggio e alla dimensione interpersonale- simbolica oltrepasando i limiti della semplice simulazione incarnata del sistema *mirror*; 3. la dimensione motivazionale dell'empatia e la necessità di individuare quali siano i motivi che ci spingono a empatizzare con una problematizzazione della tesi di una innatezza forte dell'empatia propugnata dalla etologia (De Waal 1996); 4. la distinzione tra empatia, simpatia

e prosocialità che è stata molto tematizzata in psicologia, ma soffre ancora di confusione terminologica nell'ambito della filosofia morale, dell'etologia e delle neuroscienze.

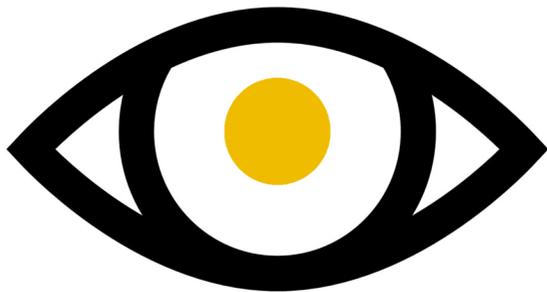
The purpose of the paper is to investigate the complexity of the empathy with a particular concern with the multidimensional models of the empathic responsiveness and the theoretical constructs useful within the psychological experimentation provided by the Developmental psychology. It raises on the key role of philosophy in order to interpretate this process beyond the reductionist attempts of the natural sciences and cognitive neurosciences. We survey four points: 1. The complexity of the empathic responsiveness and the irreducibility of this process to the embodied simulation of the mirror neuron system; 2. The relationship between cognitive and affective-emotional dimensions which allows us to distinguish *cold cognition* and social intelligence involved in the machiavellic behaviour from the emotional identification almost absent in such context (Sutton et al. 1999). Empathic dimensions have been studied related to simple or advanced cognitive processes from the direct association to processes mediated by language overpassing the border of the simple embodied simulation of the mirror system; 3. The motivational dimension and the necessity to list reason and causes triggering the empathic process with a consequent providing a problematic view of the innateness of empathy supported by contemporary ethology (De Waal 1996); 4. The distinction between empathy, sympathy, pro-sociality, very investigated in the psychological domain, but still suffering of a terminological confusion crossing the moral philosophy, ethology and neuroscience domains.

Keywords:

Cognitive empathy; affective empathy; ethical development

Saggi di

Alberto Greco
Alessio Plebe
Andrea Velardi
Angela Brindisi
Anna Re
Antonella Corradini
Antonino Bucca
Antonio Chella
Antonio Concilio
Carmelo Cali
Carmen V. Arcoraci
Caterina Caruso
Christian Cecconi
Francesco Gagliardi
Gaetano Albergò
Giuseppe Lo Dico
Giusy Gallo
Ishiguro Hiroshi
Luciano Celi
Marcello Giardina
Marco Cruciani
Marco Miele
Mario Graziano
Marsia Barbera
Melania Scorrano
Nicolò Gaj
Nishio Shuichi
Olimpia Cali
Rosario Sorbello
Salvatore Tramonte
Sebastiano Nucera
Stefania Moretti



a cura di Marco Cruciani e Marco Elio Tabacchi

Nuovi sguardi sulle scienze cognitive

Il volume raccoglie un ventaglio di ricerche innovative e originali che mostrano chiaramente quanto sia variegato e promettente il panorama delle scienze cognitive in Italia. Gli Autori trattano temi di notevole interesse non solo per le varie aree delle scienze cognitive ma anche per molte discipline attigue. Essi presentano casi di applicazioni e analisi teoriche prive di quel timore reverenziale caratteristico delle singole scienze nei confronti dell'interdisciplinarietà, ormai considerata dagli scienziati **cognitivi una *conditio sine qua non*** per la comprensione dei fenomeni mentali nella loro complessità. In questa cornice i contributi del volume presentano argomenti di ricerca fra i più attuali e stimolanti del dibattito contemporaneo, fra i quali lo studio e lo sviluppo di sistemi artificiali intelligenti antropomorfi e disincarnati, la relazione fra apprendimento e automatismi comportamentali, il ruolo della conoscenza tacita ed esplicita nella formazione delle competenze professionali, la dipendenza mentale dai sistemi di informazione e di intrattenimento, il ruolo dell'empatia nei processi socio-cognitivi, la genesi biologico-antropologica del linguaggio, i processi mentali di categorizzazione, la formazione dei concetti e la connessione di questi con il mondo, il problema dell'interdisciplinarietà e del riduzionismo neuroscientifico nelle scienze cognitive, e molto altro ancora.

Marco Cruciani è Dottore di ricerca in Scienze della Cognizione e della Formazione presso l'Università di Trento. Si occupa di scienze cognitive, filosofia e intelligenza artificiale, con particolare focus su tematiche legate all'interazione e all'uso del linguaggio. È stato Vice-Presidente dell'Associazione Italiana di Scienze Cognitive e membro di numerosi comitati scientifici di riviste e convegni internazionali.

Marco Elio Tabacchi è uno studioso transdisciplinare attivo nelle scienze cognitive, nella storia e filosofia della scienza e nella computer science. Ha pubblicato oltre cento tra articoli, contributi a conferenze e capitoli di saggi. È attualmente direttore scientifico dell'Istituto Nazionale di Ricerche Demopolis e membro del comitato direttivo dell'Associazione Italiana di Scienze Cognitive

