

Angelo Recchia Luciani

Biologia della coscienza

“Non si possiede ciò che non si comprende.”
(Johann Wolfgang von Goethe,
1749-1832, *Massime e riflessioni*, II, 3.)

Premessa

Il rapporto tra corpo e pensiero, tra cervello e mente ossessiona da sempre gli studiosi. Anima e carne, campi differenti: spina nel cuore del pensiero occidentale, di quello religioso ancor prima di Cartesio. Niente di più elusivo: filosofi, psicologi e - da un po' - neuroscienziati ne dibattono infinitamente. Ognuno con gli strumenti del proprio sapere, ma con un tema che sembra sfuggire all'inquadramento disciplinare, la cui comprensione passa anche per l'accettarne lo status 'forestiero' ai tradizionali magisteri. Dobbiamo a Gregory Bateson la nozione di 'livello logico', per cui esiste una specifica raccolta di strumenti concettuali e materiali idonei a studiare determinate categorie di eventi. Oltre la fisica, la chimica; e più in là la biologia. Questo capitolo si occupa di evoluzione della cognizione. Dei meccanismi microevolutivi, che costituiscono la base neurofisiologica della psicologia, e di quelli macroevolutivi, dell'analisi culturale, senza definire i primi solo come 'meccanismi funzionali' né i secondi come semplice 'struttura'. La specificità degli strumenti di indagine – e della conseguente delimitazione del sapere in discipline - non è arbitraria: è il frutto di un'essenziale diversità della tipologia di fenomeni da osservare. Ma nel suo dispiegarsi, la storia naturale della cognizione ha operato *salti di livello logico*: oltre alla dimensione dei fenomeni, questo ha prodotto il cambiamento del contesto entro cui i fenomeni avvengono. La chimica del carbonio si fa biochimica perché il carbonio, oltre a supportare fenomeni fisici, che implicano **trasferimenti di energia**, può fare da supporto per il **trasferimento di informazione**. Con ciò, essa dà luogo a fenomeni la cui complessità letteralmente *trascende* quella della fisica.

Cominceremo dalla “teoria generale dei sistemi” per soffermarci su importanti peculiarità dei sistemi biologici; ipotizzeremo possibili vantaggi evolutivi assicurati a un organismo, dal possesso di una coscienza; studieremo certe proprietà essenziali dei sistemi nervosi. Procederemo quindi all'analisi dell'avvento, in biologia, di sistemi atti a generare ed elaborare segni, e su come questo passaggio cruciale, incentrato sulla possibilità di esperienze soggettive non esclusivamente basate sui nostri sensi, abbia permesso la nascita di forme di evoluzione non più solo biologiche, ma culturali.

1. Sistemi biologici

L'*emergenza* è un processo di produzione di *pattern* (schemi; processi; tra i quali comprendiamo anche i comportamenti osservabili) *complessi*, a partire da elementi più semplici. Lo studio degli elementi semplici costitutivi non dice nulla circa le proprietà esibite dallo schema complesso: e una nuova proprietà emerge dalla relazione tra parti, in modo non prevedibile. A complicare ulteriormente le cose nello studio dei sistemi interviene il fatto che questa proprietà - che definiamo *emergente* - venga distrutta proprio dalla eliminazione delle relazioni tra le parti stesse, esattamente quello che facciamo nel procedimento definito 'analisi', una particolare forma di studio che consiste precisamente nello scomporre un *insieme* nelle sue *parti*.

Un *sistema* è "una combinazione di componenti che interagiscono per eseguire una funzione non possibile con alcuna delle singole parti componenti" (IEEE, 1972), e possiede tre proprietà fondamentali (senza cui è piuttosto un *aggregato caotico*)

- a) l'organizzazione delle parti del sistema è complessa;
- b) le parti sono soggette ad alterazioni se entrano nel sistema o ne escono;
- c) tale organizzazione complessa esibisce comportamenti propri del sistema: *comportamenti sistemici*.

La *complessità* è una funzione descrittiva: descrittiva della quantità e della varietà delle relazioni tra le parti componenti, che risente del numero di variabili e di parametri necessari a spiegare il funzionamento del sistema.

Un punto importante riguarda il fatto che la relazione tra due componenti un sistema non è necessariamente di tipo *lineare*: questo significa che due variabili possono mutare l'una in funzione dell'altra, ma non in modo semplice (come avviene, per esempio, quando due grandezze cambiano in modo proporzionale, o inversamente proporzionale). La relazione può essere infatti espressa con una funzione complessa, eventualmente suscettibile di descrizione matematica.

Esistono sistemi caratterizzati da molte componenti che interagiscono tra loro in modi non lineari ed esibiscono *proprietà dinamiche di auto-organizzazione*. La dimostrazione di queste proprietà in strutture dissipative non viventi (sistemi termodinamici di non equilibrio) fruttò il premio Nobel a Ilya Prigogine (nel 1977): lo studioso dimostrò l'esistenza di sistemi fisici in grado di utilizzare energia (per questo definì tali strutture *dissipative*) per cambiare il proprio livello di organizzazione. Grazie alla emergenza di proprietà i sistemi si organizzano in 'livelli logici', secondo 'ordine stratificato'.

Qui ci soffermeremo soltanto su alcune delle proprietà più importanti (per la nostra trattazione) esibite dai sistemi. I *sistemi aperti* lo sono allo scambio di materia, energia o informazione. I *sistemi chiusi*, non ricevono nulla dall'esterno e non emettono nulla all'esterno del sistema, sempre in termini di

materia, energia o informazione. I sistemi fisici e chimici classici sono chiusi, quelli biologici sono aperti. Distinguiamo poi sistemi *deterministici* che si comportano come un algoritmo: a parità di input, dopo l'elaborazione, danno un output costante. Questi sistemi mostrano di percorrere una 'traiettoria' preordinata nel proprio comportamento. Nei sistemi di maggiore complessità, in cui molte variabili determinano il risultato, la predizione del comportamento che il sistema adotterà può essere fatta soltanto con mezzi statistici, e questo fa definire questi ultimi sistemi come *probabilistici*, con cambiamenti di stato che tendono a divenire *continui* piuttosto che 'a salti' (cioè *discreti*).

Tutti sappiamo dallo studio della fisica elementare che i sistemi fisici tendono verso uno *stato stazionario*, caratterizzato dal minimo contenuto energetico (un masso cade dal tavolo sul pavimento, ove avrà un minor contenuto di energia potenziale) e verso la massima entropia (ovvero il massimo disordine, la minore organizzazione possibile). I sistemi biologici non solo *non* esibiscono questa tendenza, ma tendono verso uno 'stato *di scambio* stazionario' tra sistema e ambiente, scambio di materia e di energia, ma soprattutto di informazione. Sono inoltre *strutturalmente determinati*: determinati, cioè, dalla propria stessa struttura. Sistemi per cui "le nozioni di regolazione e di controllo non riflettono, né potrebbero riflettere, azioni effettive nella realizzazione strutturale di un sistema vivente" (Maturana 1987 it. 59). Ben *prima* (in senso evolutivo) che la mente o la coscienza, la *vita* è una proprietà emergente. In virtù dell'*autopoiesi*. *Autopoietico* è un sistema che riproduce se stesso; *vivente* se composto di molecole. Un 'pezzo di DNA' vagante solitario nel brodo primordiale non è il 'primo gene egoista': è solo un frammento d'informazione decontestualizzato, e privo d'ogni possibile senso. Un virus, sul piano biologico appunto un 'pezzo di DNA' senza membrana né rete metabolica propria, non è 'vivo', poiché senza una cellula da parassitare non è capace di riproduzione autonoma. È una informazione *potenziale*, che si fa codice genetico solo durante il suo impadronirsi degli altrui meccanismi di produzione di proteine: qualcosa che dà, a questo *codice*, un *senso*. Oggi, infatti, definiamo come *vitale* solo un sistema autonomo rispetto alle proprie reti metaboliche, e delimitato da una membrana cellulare.

2. Il valore evolutivo della coscienza

Se ci piace considerare la vita come un gioco, la sua posta è duplice: ciò di cui si tratta è assicurarsi **sopravvivenza** e **successo riproduttivo**. Entrambi realizzano *fitness*, cioè capacità di adattamento all'ambiente da parte di un organismo, ottenuta attraverso la *selezione naturale*, quella forza che lascia in vita chi è capace di sopravvivere (*survival of the survivable* in Kistler cit. in Cavalli-Sforza 2001). La selezione naturale non agisce per il bene della specie, ma per quello dell'individuo: solo, non può avere effetti selettivi per i caratteri che si esprimano una volta trascorsa l'età riproduttiva (come

dimostrò lo storico il lavoro di Fisher, Haldane e Wright). Di solito, invero, ha luogo il contrario. La gran parte dei geni ha *molti* effetti: mostra *pleiotropia*. Se tra questi effetti alcuni faciliteranno la riproduzione, ma contemporaneamente produrranno problematiche in vecchiaia, la selezione *li favorirà*, producendone tantissime copie (per il miglioramento della capacità riproduttiva). Di queste, solo alcune genereranno problematiche senili, per la difficoltà - ovvia in natura - di raggiungere la vecchiaia. È la *teoria pleiotropica della senescenza*, messa a punto da George Williams nel 1947 (Clark e Grunstein, 2000). Gli effetti della selezione si traducono dunque nella genesi di *individui più adatti*, ma *in quantità demografiche*, attraverso generazioni, un dato suscettibile di misurazione. Su questo pianeta osserviamo la presenza di un'immensa varietà di specie vegetali e animali, delle quali possiamo valutare la spesso notevole stabilità. Questa è sempre frutto di 'risposte congrue' alle particolari necessità della nicchia ecologica *insieme* a cui le particolari specie si sono co-evolute. Ridurre l'evoluzione al presunto 'accomodamento' d'una forma di vita ad un ambiente statico è infatti una inaccettabile semplificazione: i sistemi viventi evolvono nella loro totalità, come è suggerito dal modello del *fenotipo esteso*, per cui effetti di un gene sono *tutti quelli che esso ha sul mondo* (Dawkins 1982). Vedremo questo importante modello esplicativo applicarsi anche ai *memi*, i replicatori dell'evoluzione culturale. Questa stabilità fonda la *teoria degli equilibri punteggiati* di Stephen Gould (Eldredge, Gould 1972). Successivamente ad una *speciazione*, in cui una nuova specie 'nasce' in periodi di tempo relativamente brevi (brevi rispetto ad *ere geologiche*), con caratteri diversi da quella da cui ha avuto origine, si produce una relativa grande stabilità delle specie vegetali e animali prodottesi, per periodi di tempo anche lunghissimi. Per Gould, ingredienti fondamentali per una *speciazione* sono: una *catastrofe naturale* (cioè un brusco importante cambiamento ambientale), il *confinamento* (la separazione geografica, fisica della specie madre da quella figlia) e (nell'interpretazione di Vrba ed Eldredge, Sterelny 2004) il convergere di un quadro climatico, geografico e/o geologico che renda *maggiormente probabile l'affermazione* della nuova specie piuttosto che la sua rapida estinzione. In realtà, gli epistemologi evolucionisti che contribuirono alla nascita della teoria generale dei sistemi (Lorenz 1962) intravidero - nelle stesse proprietà dei sistemi biologici - una chiave importante per la generazione della variabilità necessaria all'adattamento. La "proprietà gestaltica", *emergente*, per cui "il tutto è più della somma delle parti" fornì, con il concetto di "*fulguratio*" (folgorazione evolutiva), una chiave di lettura dell'evoluzione forse complementare ai 'salti catastrofici' di Gould. L'ambiente cambia: la vita evolve. La scienza può usare *descrizioni* (studiare fenomeni tra loro *correlati*) per ottenere predizioni: ma *comprende* con *spiegazioni*, cioè *determinazione di nessi causali*, anche se molto complessi. E, nei sistemi complessi - insegnava

Vilfredo Pareto - il 20% delle cause tende ad avere l'80% degli effetti. Così, piuttosto che focalizzare l'attenzione sull'importanza di una concausa esterna, pur necessaria, rifletteremo sulle proprietà *interne* al sistema che gli permettono di procedere in quella che la scuola di Santiago (città in cui ebbero i natali Humberto Maturana nel 1928 e Francisco Varela nel 1946), definì *deriva strutturale ontogenetica*: finché rimane vivo, ogni organismo compone una storia di cambiamenti strutturali e di posizione, finalizzata alla conservazione della propria organizzazione e dell'adattamento (Maturana, *ibidem*, it. 48). L'essenza della rivoluzione darwiniana, ciò che la rende ancor oggi scandalosa, è la totale rinuncia alla teleologia. Nessuna spontanea tendenza all'aumento della complessità; nessun 'senso', nessuna direzione, né fine ultimo: la vita 'nasce' dalla massima semplicità, e deriva spontaneamente verso la complessità (Sterelny 2001). La biologia ha individuato una specie di tendenza della complessità ad autopotenziarsi (Lalli 2004), con effetti sulle *scale temporali*: procedendo dalle forme di organizzazione più semplici verso le più complesse, si assiste ad un *incremento esponenziale del ritmo del cambiamento*. Tendenze evolutive possono essere ravvisate anche oltre i limiti tradizionali della biologia. In un certo senso, questa ha di per sé introdotto un 'salto' nei ritmi temporali dell'evoluzione, dato che le scale temporali degli eventi cosmici (dalla genesi dell'universo alla formazione di stelle e pianeti) sono assai diverse da quelle tipiche degli eventi geologici (dalla solidificazione della crosta terrestre alla formazione di continenti, al succedersi di ere geologiche). Con l'avvento della vita assistiamo ad una spettacolare accelerazione dei ritmi evolutivi, che divengono quelli della biologia, in cui è il corredo genetico a garantire conservazione dell'organizzazione e adattamento. Un'ulteriore accelerazione, di diversi ordini di grandezza, connota l'avvento dei *sistemi segnici*, dei replicatori memetici, dell'evoluzione culturale.

3. Sistemi nervosi e apparati-immagine-del-mondo

Nella storia della vita i *sistemi nervosi* compaiono negli animali, in relazione alla velocità relativa di cambiamento di quel particolare ambiente che costituisce la nicchia ecologica soggetta a co-evoluzione con la specie in cui tale apparato fa la sua comparsa. Tutto, dai ritmi metabolici a quelli comunicativi, sia all'interno di un determinato organismo che tra questo e l'ambiente, costituito innanzitutto dagli appartenenti alla sua stessa specie, può svolgersi lungo scale temporali estremamente differenti, in biologia. Ciò che fa la differenza è la relativa stabilità ambientale: l'ambiente 'che conta' per l'albero ha ciclicità stagionale, quello che conta per l'animale ritmo circadiano.

I sistemi neurali più semplici, ma già in grado di fornire prestazioni stupefacenti (i vermi della specie *Caenorhabditis elegans* sono capaci di apprendimento *associativo*, relativamente alle concentrazioni di nutrienti secondo gradienti, e di *assuefazione*) non presentano un autentico cervello: ma alcune loro

componenti già svolgono funzioni eminentemente ‘sensoriali’, altre, funzioni soprattutto ‘motorie’. Procedendo nella catena della complessità, emergono veri e propri apparati sensoriali, che nelle diverse specie animali configurano autentici *apparati-immagine-del-mondo*. Il concetto, attribuito a Donald Campbell e ripreso da Popper, deve la sua origine a Boltzmann che nel 1905 descrisse il cervello come l'organo per la *costruzione delle immagini del mondo*. (Antiseri 1986). Le componenti periferiche dei sistemi sensoriali equivalgono ai *trasduttori* della tecnologia: sistemi capaci di rilevare *variazioni* in una grandezza fisica (ad esempio, un'onda elettromagnetica nella gamma del visibile: un *raggio di luce*), *trasformandole* in un *segnale elettrico*. Negli animali il segnale è elettro-chimico: elettrico nella cellula nervosa, il neurone; chimico (eccitatorio o inibitorio) tra un neurone e l'altro. Non c'è una vera separazione tra parti sensitive e motorie nel sistema nervoso: perché molti trasduttori ‘seguono’ i loro stimoli, sia per la loro sensibilità alle variazioni più che ai valori assoluti, sia perché una delle funzioni essenziali alla corretta esecuzione di un atto motorio è la *previsione dei risultati sensoriali dell'atto stesso*, prima che questo venga compiuto. Si tratta del sistema dei “*forward models*” (modelli proiettivo-anticipatori) multiplo, integrato, suscettibile di integrazioni con altri sistemi modulari, e – soprattutto - di cambiamento con l'apprendimento. La sua localizzazione è cerebellare (Kawato et al. 1987, Wolpert et al. 1998). I sistemi nervosi, soprattutto negli animali superiori, sono ben lontani da produrre semplici risposte riflesse; generano risposte complesse, spesso finalistiche, non solo in apparenza, per il loro evidente orientamento a garantire sopravvivenza (cioè mantenimento della organizzazione) e adattamento. Così, nella deriva che la vita compie in direzione della complessità, i sistemi nervosi centrali (SNC) hanno evoluto complessi *apparati-immagine-del-mondo* che hanno permesso la costruzione di ‘mappe’ delle variabili fisiche che si sono dimostrate più utili alla sopravvivenza, dei singoli individui componenti le specie; è l'accoppiamento strutturale tra sistema vivente ed ambiente a configurarne la *nicchia*, che permette a questo sistema dinamico di esistere. Tradizionalmente, suddividiamo questi apparati in relazione alla classe di trasduttori che impiegano, e dunque in base alla variabile fisica che viene mappata, utilizzata dal SNC per *costruire il mondo* all'interno del quale l'animale vive. Le percezioni *non rappresentano* la realtà, la realizzano. Per questo diciamo che il mondo del serpente è fatto di odori; quello del pipistrello di ultrasuoni. In entrambi i casi, una specie animale ha prodotto un sistema di orientamento sulla base di *segnali* che sono divenuti *informazioni*, passo evolutivo che ha verosimilmente marcato più di una *speciazione*, per i grandi vantaggi adattativi che può generare. In questa sede chiariremo un'essenziale distinzione tra “informazione” e “segnale”: e quando diciamo *segnale* stiamo pensando a qualcosa come un *segnale elettrico*, non un *segnale stradale*. Un'*informazione* è connotata dall'aver valore adattativo, se non

addirittura un *significato* per il proprio destinatario. I computer (macchine che possono applicare regole, e dunque usare una sintassi, ma non dispongono di una semiotica, perché *non* possono *attribuire senso*) *non* elaborano informazioni, ma segnali, che divengono informazioni solo ed esclusivamente nella mente dei loro utilizzatori umani. Al contrario, tutti gli organismi viventi elaborano *informazioni* utili a sopravvivenza e successo riproduttivo. Più in generale, gli organismi non hanno rapporti diretti con il mondo, ma con le proprie percezioni di esso. Percezioni non solo sensoriali: negli umani, capaci di elaborare simboli, una percezione può riguardare ad esempio l'interpretazione che diamo ad una certa situazione. Il cervello è un *emulatore di realtà*, all'interno del quale il nostro orientamento è legato alla nostra personale mappa del mondo. Nelle parole di Rodolfo Llinas “nessuno ci insegna a vedere i colori, né a sentire il dolore o le altre sensazioni [...] Noi siamo come una coscienza equipaggiata con un sistema di sensazioni! Il nostro cervello è, dunque, un emulatore che genera una realtà e che ne verifica l'affidabilità servendosi delle sensazioni” (in Levy, Servan-Schreiber it. 1998). L'idea dell'emulazione di realtà, una concezione costruzionista *del cervello* (in opposizione a quella rappresentazionista) non è nuova. Con accenti diversi, oltre a Llinas, ne sono esponenti Lewis, Campbell e Popper negli anni dai '60 agli '80 del 1900; Dawkins e Dennett più di recente. È una conseguenza quasi necessaria di quel Darwinismo che lo stesso Boltzmann intuì come salvifico per la filosofia (Antiseri ibidem nota 33). Già nel 1880 ‘il mastino di Darwin’ Thomas H. Huxley assimilava una teoria ad una 'specie' di pensiero, sottoposta a selezione naturale (ibidem nota 33). Il cervello, e poi il pensiero, svolgono funzioni elaborative, per risolvere problemi ‘reali’; ma se già la semplice esecuzione di un atto motorio prevede un sistema strutturato per predirne le conseguenze sensoriali, il SNC in seguito evolve forme di *simulazione*. In *questo* senso il cervello è un emulatore: non perché ‘imiti’ la realtà, ma perché dapprima costruisce sistemi che cercano di provvedere gli organismi della massima adattabilità alle peculiari condizioni di vita del pianeta, per dotarli poi, in fasi evolutive successive, di sistemi che delle condizioni permettano la *predizione*. Dennett cita Popper, per cui l'emulazione “in caso di errore, consente alle nostre ipotesi di morire al nostro posto” (1996, it. 98-115). Sembra un vantaggio adattativo sufficiente a giustificare pressioni selettive in grado di dare ad una specie ‘strumenti’ come la consapevolezza o la coscienza. Nella teoria di Santiago *vita* coincide con *cognizione*: essa (e *solo* essa!) tratta *informazione* (non solo segnali biologici) sin dai suoi inizi. Questa *informazione* è selezionata in base al suo valore per la specie; e *produce mondi*, secondo modalità e tipologie diverse. Nella stessa specie varie funzioni cognitive possono essere presenti allo stesso tempo: vista e udito, ad esempio. Funzioni sostenute da moduli, da dispositivi cognitivi diversi. Quali dispositivi cognitivi hanno caratterizzato la specie umana? Nei

primati il sistema cognitivo privilegiato lavora su input visivi. Nella nostra storia evolutiva abbiamo conservato questa dominanza, affiancandola però con uno spettacolare sviluppo *quantitativo* e *qualitativo*, a esempio delle regioni prefrontali. Con quali risultati sulle nostre capacità cognitive?

4. Dispositivi e sincronie

Come ci ricorda l'antropologo Dan Sperber (1996 it. 129) “un modulo cognitivo è un meccanismo evoluto con una storia filogenetica distinta”. In psicologia due *dispositivi* vengono considerati strumenti concettuali importanti sin dalla loro introduzione, e sono il LAD (‘Language Acquisition Device’), l’innato modulo cerebrale che dà il linguaggio agli umani, introdotto nel 1957 da Noam Chomsky, ed il LASS (‘Language Acquisition System Support’) di Jerome Bruner, un *sistema mentale* comprensivo del gruppo sociale del bambino, nell’ambito del quale, e col cui supporto, il linguaggio viene generato. La definizione di dispositivo *non* necessita di una descrizione ‘fisica’ della propria implementazione neurale o sociale: i *devices* vengono definiti come *necessari a realizzare processi dimostrabili sul piano psicologico*. Sono un frutto evolutivo, dalle funzioni cognitive ‘innate’ e fanno tacito riferimento a una teoria modulare del cervello e della mente, peraltro implicita nella moderna neurologia clinica: l’attenzione è focalizzata sull’architettura cognitiva, solo in seguito sulla relativa implementazione funzionale-topologica neurale. Fodor (1983, it. 53) li definì “specifici per un dominio particolare, determinati geneticamente, preprogrammati, autonomi”, dalle operazioni “obbligate” e “rapide”, “incapsulati informazionalmente” (cioè specifici per tipo di informazione) e “associati a un’architettura neuronale fissata”. Comunque, sistemi e sottosistemi *biologici*, dunque dal *comportamento non algoritmico*: a parità di input, dopo l’elaborazione, neanche i modelli animali più semplici danno un output *costante*. Nessuna traiettoria comportamentale obbligata, automatismo, meccanicismo. I moduli sono immersi in un pluriverso di informazione (oltre che di segnali): se quella ‘elettrica’ è tenuta costante, a cambiare il comportamento del modulo può intervenire la chimica ambientale, attraverso molecole che hanno funzioni complesse in più sistemi. Le endorfine, ad esempio, analoghi interni all’organismo di molecole oppioidi (oppio, morfina, eroina), sono peptidi in grado di influenzare sistema nervoso centrale, sistema endocrino e sistema immunitario: usando in ogni singolo caso una scala temporale profondamente diversa (secondi nel SNC, anche giorni nel sangue), e con comunicazioni – almeno nel caso dell’immunità – bidirezionali (le cellule del sistema immunitario possiedono recettori di superficie per i peptidi, ma sanno anche produrli). I moduli di fatto *non funzionano mai da soli*. In questi anni stiamo assistendo ad un mutamento di paradigma riguardo al modello dominante che ci permette di pensare il cervello. Il fallimento del funzionalismo computazionale rende sempre meno popolare la metafora del calcolatore: la metafora emergente è,

infatti, quella del *coro*, se non dell'*orchestra sinfonica*. Sembra degno di nota il fatto che, per una volta negli ultimi secoli, a fare da metafora-quadro, da struttura concettuale portante, non sia un prodotto della tecnologia, come è stato per il motore elettrico, per l'energia del vapore o per il telefono. Esempi ne sono il titolo scelto da Giuseppe Mininni per il suo paragrafo, al quale rimando per le voci variamente *posizionate* che costituiscono il sé; nei modelli, nei contenuti e nei titoli della divulgazione (*La sinfonia della coscienza*, Bencivelli 2006, commenta il lavoro di Massimini, Tononi e Ferrarelli con l'utilizzazione della stimolazione magnetica transcranica - per stimolare aree cerebrali- e dell'elettroencefalografia ad alta risoluzione -per misurare la risposta delle aree, che mostrano moduli che funzionano da soli nel sonno, ma all'unisono nella consapevolezza della veglia) e – soprattutto- nei lavori scientifici che appaiono più promettenti a spiegare il 'mistero della mente', come *The Cerebral Symphony* (Calvin 1989); *Synfire Chains and Cortical Songs* (Ikegaya et al. 2004); ma anche *Time Is Precious* (Abeles 2004). In questi e in parecchi altri studi recenti molte funzioni cerebrali e/o mentali vengono descritte come correlate all'acquisizione (o alla perdita) della *coordinazione* di attività tra aree cerebrali differenti. È ormai classica l'idea che aree del talamo (la 'porta' di entrata e di uscita per la corteccia cerebrale: o forse il 'direttore d'orchestra e maestro del coro?') sincronizzino aree corticali, producendo fenomeni di riconoscimento grazie alla interazione multimodale (cioè di più sensi): la consapevolezza coinciderebbe con una sincronizzazione a circa 40 cicli al secondo. Nella percezione multimodale osserviamo una co-attivazione dei lobi parietale e temporale (von Stein 1999; Mima et al 2001). La sincronizzazione tra reti di neuroni corticali, e la sottostante architettura morfofunzionale sono fattori oggi considerati assolutamente essenziali al funzionamento cerebrale (Eytan e Marom 2006). È stato dimostrato che alcune attività primarie come la memoria sensoriale (Galan et al. 2005) o la pianificazione e l'esecuzione di movimenti (Ioannides et al. 2005) sono correlate a peculiari pattern nella sincronizzazione e nella fase dell'attivazione di aree cerebrali diverse. Che l'attenzione (Gross et al. 2004), la plasticità neurale (Bibbig et al. 2002) o il consolidamento della memoria dichiarativa nel sonno (Gais e Born 2004; Molle et al. 2004) sono connesse a fenomeni di sincronizzazione cerebrale a largo raggio. Su di un differente livello logico, attività cognitive disparate sono messe in relazione a mappe probabilistiche di ampiezza e coerenza EEG diverse tra loro (Holländer et al. 1997). Le patologie del sincronismo promettono di sostenere i materialisti nella loro ricerca di basi fisiche dei disturbi comportamentali, come a titolo d'esempio è stato dimostrato per i disturbi affettivi stagionali (Passynkova e Volf 2001), mentre nel nostro *sancta sanctorum* cerebrale, i lobi frontali (Vogeley et al. 1999) si osserva una perdita di sincronia negli schizofrenici privati di terapia antipsicotica (Tauschera 1998). Oggi abbiamo la dimostrazione sperimentale (Goldberg 2004) dell'assoluta diversità nei pattern

di attivazione cerebrale correlati rispettivamente ad un compito impegnativo di categorizzazione sensoriale, rispetto alla introspezione autoriflessiva, con paradigmi che utilizzano stimoli sensoriali omogenei; ma anche della coordinazione tra queste attività, come si evince dall'importante inibizione che la corteccia prefrontale (attivata nell'attività introspettiva) subisce alla somministrazione di un difficile e veloce esercizio di categorizzazione sensoriale. I lavori di John (2002, 2004) sulla neurofisica della coscienza, funzione originata da onde di attività neurale sincronica, sembrano pienamente confermare l'approccio di Tononi ed Edelman, autori che hanno concepito consapevolezza, coscienza, mente e sé come *funzioni emergenti dall'attività sincronica di dispositivi cognitivi differenti*, all'interno e fuori dal cervello (tipicamente, in altri cervelli). Edelman e Tononi hanno dato alla proprietà emergente il nome di *nucleo dinamico*; Francisco Varela, in precedenza, aveva già ipotizzato l'attività 'in fase' di *assembramenti di cellule in risonanza*. Un campo di ricerca estremamente promettente si apre all'imaging multimodale che integri le mappe probabilistiche di ampiezza e coerenza ElettroEncefaloGrafica (nuova frontiera del *mapping* EEG) con le mappe funzionali di flusso e volume ematico locale che tipicamente fornisce la RMN funzionale (*functional Magnetic Resonance Imaging*, fMRI). Tutto *sembra* dimostrare la natura doppiamente emergente della mente, da una parte dal funzionamento coordinato e contemporaneo di più dispositivi cerebrali, dall'altra di più cervelli individuali. Ma basterà *descrivere* le correlazioni, per *spiegare* i fenomeni?

5. Le bambine lupo del bengala e i neuroni specchio

Il *ragazzo selvaggio* di Aveyron (Lane 1801-1976; Humphrey e Humphrey 1932; Itard 1962), il Kaspar Houser reso celebre dal film di Herzog (1975; von Feuerbach 1832; Pies 1833-1928) sono alcuni dei *feral children*, i bambini selvaggi cresciuti al di fuori di un gruppo umano sin dalla prima infanzia. Nel 1922 fece scalpore, non solo nel mondo scientifico, il ritrovamento delle 'bambine lupo' del Bengala (Singh Reverend e Zingg 1939-1966; MacLean 1977). Anche Maturana e Varela (1985, it. 117-120) ci raccontano delle due sorelline di età diverse, tornate alla civiltà, e lungamente rieducate, che non mostrarono mai comportamenti veramente e completamente 'umani'. Soprattutto una di loro restò per sempre un po' 'lupo'. In assenza di un gruppo sociale, nelle fasi critiche per lo sviluppo, non si compie lo sviluppo del linguaggio, di una mente 'umana', del sé. La biologia non cambia: ma questo tipo di 'esperimento naturale' ci mostra uno sviluppo fuori dall'*evoluzione culturale*. La 'scarsa umanità' dei *bambini selvaggi* non sembra risentire della natura non particolarmente 'solida' dell'attribuzione dello **status di 'persona'**, che gli umani negano spesso con stupefacente disinvoltura ad altri appartenenti alla propria specie, ma che non rientrano in quello che, tanto variabilmente, viene percepito come il *proprio* gruppo di appartenenza. I soldati americani di ritorno dal Vietnam qualche volta scoprivano

con raccapriccio di aver ucciso *bambini*, non comunisti in miniatura; e se abbiamo sperato che le camere a gas del nazismo fossero solo un incubo del passato, le assai più recenti ‘pulizie etniche’ potrebbero illuminarci. Soggettività e accesso esclusivamente introspettivo alla coscienza sono insuperabili, se non attraverso una *teoria della mente*: la comprensione dell’altro, in relazione al riconoscimento - in lui - di stati mentali analoghi ai nostri: a quelli del soggetto conoscente.

Importanti risultati ottenuti da gruppi di ricercatori italiani (Rizzolatti, Gallese 1996) hanno portato questo tema alla ribalta nel mondo delle neuroscienze. Molteplici sistemi di “*mirror neurons*” (neuroni specchio) è stato proposto possano costituire parte del correlato neuronale della “simulazione incarnata” (“*embodied simulation*”). Questo modello del funzionamento sensomotorio, che include i modelli proiettivo-anticipatori sopra descritti, configura un *modello analogico del proprio sistema cervello/corpo*, del *mondo* e delle possibili *interazioni* tra queste due componenti. È riconosciuto dai primati in modo innato ed intrinseco, e – grazie ai sistemi di neuroni specchio – non porta solo alla simulazione di proprie azioni, ma anche alla definizione di uno “spazio condiviso, il Sistema Multiplo di Condivisione”, meccanismo neurale infrastrutturale “sotteso a *imitazione, empatia e mentalismo*” (Gallese 2006, 44, corsivi miei). I “neuroni specchio” controllano funzioni motorie specifiche, sono nei lobi frontale e parietale, ‘scaricano’ quando una scimmia esegue una certa azione, ma *anche* quando essa guarda un'altra scimmia - o un uomo, purché l’uno o l’altra utilizzino *mani* e non strumenti - eseguire la stessa azione. Nell’uomo, sistemi analoghi si attivano nel corso di attività come l’*imitazione di un'azione, l'immaginazione motoria, e l'empatia*. Sono stati postulati come essenziali all’*imitazione precoce e matura*. La prima, transitoria, da tre settimane a tre mesi di età, ci permette di imitare ad esempio espressioni facciali altrui (imitiamo la smorfia della bocca di papà, senza aver la piena coscienza di avere una bocca, né averla mai osservata allo specchio): e presuppone un’*integrazione transmodale dell'informazione sensoriale*, per “la necessità di “tradurre” la prospettiva corporea del dimostratore in quella dell'imitatore” (Meltzoff 1999). La *matura* – tipicamente umana – si riferisce invece alla franca *comprensione del significato* delle azioni eseguite. Le capacità imitative non sono però una conquista evolutiva recente: gli etologi sanno da tantissimo che un pollo sazio ricomincia a beccare, imitando un altro pollo che becca; branchi di mammiferi e banchi di pesci si muovono all’unisono. Questa ‘risonanza’ o ‘induzione sociale’ fu definita “semantizzazione passiva” da Wickler: è la trasformazione di un comportamento protettivo dell’individuo in un ‘segnale’ per gli appartenenti alla stessa specie (Lorenz 1973). Il medesimo meccanismo è inoltre supposto alla base dell’*individuazione della intenzionalità dei conspecifici*. Vedremo come questo sia innegabile per *certe tipologie* di intenzionalità, e non solo nei conspecifici. In fondo, ‘capiamo’ se il gattino per strada è

affamato; il nostro cane ‘sa’ quando abbiamo deciso di portarlo fuori, e gli stessi etologi parlano di *comprensione* tra membri del branco. Dispositivi neurali infrastrutturali automaticamente replicativi di ‘simulazioni incarnate’ altrui, permettono non soltanto *attività imitative*, ma anche fondamentali *funzioni empatiche* e forme – anche molto complesse, ma non coscienti - di *teoria della mente*: ma nelle parole degli stessi studiosi che li hanno individuati, limitatamente a *funzioni implicite*, a comportamenti *procedurali*: la natura della simulazione incarnata è quella di un “processo automatico, inconscio e pre-riflessivo” (Gallese, ibidem, 48). Se perdere la percezione del dolore o del disgusto ci impedisce di riconoscere questi stati negli altri (Hutchinson; Calder citati in Gallese, ibidem), se Ramachandran (2004) immagina come essenziale il danno ai sistemi di neuroni mirror per spiegare nell’anosognosia (la lesione dell’emisfero destro che porta all’inconsapevolezza della propria paralisi sinistra) la perdita della possibilità di valutare azioni e intenzioni altrui, gravi conseguenze derivano dal mancato riconoscimento della *molteplicità di modalità cognitive* di cui disponiamo, in quanto umani. Modalità cognitive non mutuamente esclusive, ma che compartecipano delle possibilità *diverse* di essere, sentire, o pensare noi stessi e il mondo. Il ‘sesto senso’ di cui l’evoluzione ha dotato gli umani è la metafora. Alla cui base *non* è la sinestesia, il fenomeno neurologico (congenito o indotto da un’amputazione) per cui l’attivazione di una afferenza sensoriale periferica induce una risposta in una regione corticale usualmente utilizzata per altri sensi (Ramachandran, ibidem). Così come la “simulazione multi-modale dello scopo d’azioni” *non* esibisce “proprietà straordinariamente simili alle proprietà simboliche caratteristiche del pensiero umano” (Gallese ibidem, 51). Perché *simboli* e *metafore* non sono fenomeni riducibili a input sensoriali, a loro elaborazioni, né ad output esito delle elaborazioni medesime. Sono una nuova classe di *replicatori*, dotata di nuovi meccanismi per la *riproducibilità*, la *variabilità* e la *stabilità*, che hanno permesso alle *culture* – private dalla loro dipendenza da campi e oggetti – di *evolversi*.

6. Il sesto senso

Giambattista Vico non fu solo un filosofo, né il suo lavoro è mera speculazione. Sosterrò qui che egli produsse ipotesi scientifiche, che solo oggi - grazie a una convergenza di psicologia, psicoanalisi, neuroscienze, linguistica, filosofia e biologia - cominciamo a poter validare. Vico (1744, it. 1990:201) nella *Scienza nuova* quasi sembra alludere alla *speciazione di homo* come frutto dell’avvento di un dispositivo cognitivo, una varietà di *apparato-immagine-del-mondo, non sensoriale* – idoneo a trattare metafore, o, meglio tropi, che ai “primi uomini delle nazioni gentili [...] finora creduti ingegnosi ritruovati degli scrittori, sono stati necessari modi di spiegarsi”. Un dispositivo che trae i suoi primi elementi dall’interazione tra l’apparato sensomotorio e l’ambiente (fisico e sociale), per poi dare luogo

attraverso ‘grappoli di metafore’, gerarchicamente ordinate, ad ogni idea o concetto, la cui origine rimane “umana e corpulentissima”. Ancora, sembra preludere a ciò che definiremo la percezione e la progressiva affermazione della asimmetria, e all'originarsi da alfabeto e scrittura della coscienza, quando alle radici di pensiero e linguaggio mette *metafisica* e *poetica*, e solo poi *fisica* e *prosa*. Il LAD di Chomsky ed il LASS di Bruner lasciavano un problema irrisolto, sia che si studiasse il linguaggio, che il pensiero: i dispositivi linguistici *non* operano *sul mondo*, ma attraverso *segni*. Questo propone il problema fondamentale della loro origine, del passaggio tra conoscenza non simbolica o presimbolica, quella dei nostri sensi, e linguaggi come ‘sistemi di segni’. Come sono, gli umani, in grado di *comprendere* qualcosa, e quindi di farne *esperienza linguistica*? La presenza di aree cerebrali del linguaggio così come quella di un apparato fonatorio sono certamente assai indicative, ma quello che conta è la nostra capacità di *elaborare simboli*, piuttosto che *produrre suoni*. Come ricordava Vygotskij, questo sanno farlo anche i pappagalli. Mentre gli uomini, al contrario, possono farne a meno, come ci dimostrano i sordomuti con il loro linguaggio dei segni. La metafora è uno strumento cognitivo, dalla cui attività dipende l'esistenza della relativa forma oratoria, non viceversa. Qui ci riferiamo ad essa con una definizione assai ampia, per la quale forse sarebbe più adeguato l'uso del meno familiare termine di ‘tropo’, voce usata in retorica per definire il *trasferimento di un vocabolo da un significato proprio ad un altro, figurato*; in linguistica e in semiotica, un *segno*. Charles Sanders Peirce, capostipite della moderna semiotica interpretativa, determina *segno* come “qualcosa che sta a qualcuno per qualcosa sotto qualche aspetto o capacità”, con *scopi e implicazioni della rappresentazione*, entrambi connessi al suo carattere selettivo, *che esclude e scotomizza elementi* rispetto alla totalità dei possibili significati. Il segno *sta a qualcuno*: se Saussure focalizza l'*oggetto* cui il segno si riferisce, Peirce coglie appieno l'importanza dell'*interpretante*, di colui che dà significato al segno, e per il quale, vedremo, esso non è *necessariamente* o esclusivamente convenzionale o arbitrario. Impossibile non cogliere un parallelismo con la linguistica cognitiva: che, con lo studiare la metafora, ci ha offerto un teatro in cui i segni sono attori, personaggi indispensabili. Comprendiamo *sempre* (e soltanto) “qualcosa” nei termini di “qualcos'altro”, a partire dall'esperienza diretta e personale del corpo fisico, su questo pianeta, nel nostro ambiente tridimensionale dotato di gravità. A conclusioni simili verranno psicoanalisi e neuroscienze: ma prima giunse la psicologia. Nel 1976 Jaynes pubblicò il *crollo della mente bicamerale*, sviluppando i temi di una lezione pubblica del 1969. Qui espresse l'assunto per cui “la coscienza è posteriore al linguaggio” (it. 24). Egli mise la metafora a fondamento costitutivo del linguaggio, nel suo “senso più generale: l'uso di un termine proprio di una cosa per descriverne un'altra in conseguenza di una qualche somiglianza”, e definì

l'oggetto da descrivere *metaferendo*, e la cosa o relazione usata per delucidarla, *metaferente*. (it. 71). Le ulteriori associazioni o attributi *del metaferente* furono battezzati *paraferenti*, destinati a riflettersi nei *paraferendi* del *metaferendo* (it. 80) . Centrale nel processo è la *selezione* degli *attributi* (caratteristiche, qualità) dell'oggetto noto, attributi che andranno a riflettersi *negli attributi che abbiamo deciso di evidenziare* dell'oggetto meno noto. Solo pochi anni dopo (*Metafora e vita quotidiana* è del 1980) Lakoff e Johnson affermeranno che “L'essenza della metafora è comprendere e vivere un tipo di cosa in termini di un altro” (1980, It. pag. 24). *Scopo e mezzo* della metafora è la *comprensione*, comprensione in assenza della quale non esiste esperienza, almeno per quanto concerne il *dominio linguistico*. Qui, ribadiamo, la definizione di linguaggio è quella tecnica della semiologia: è *l'umana possibilità d'uso di qualsivoglia tipologia di codice*, piuttosto che comune verbalità. Esistono linguaggi (e metafore) non verbali, e, appellandosi al mondo dell'emozione (come la prosodia, suono e non parola) spesso mostrano maggiore potenza comunicativa rispetto al raffinato formalismo della prosa, se non a quello rigoroso della comunicazione scientifica. Il primo obiettivo di ricerca della linguistica cognitiva divenne l'origine delle metafore, che si rivelò appunto, disse Vico, “umana e corpulentissima”. “Il non fisico è espresso nei termini del fisico” a partire dai “tipi naturali di esperienza” costituiti dai nostri *corpi*, dalle nostre *interazioni fisiche*, e dalle nostre *interazioni sociali*. Il passaggio dall'ambito sensoriale a quello metaforico configura una bidirezionalità dei flussi informativi: l'esperienza - inizialmente solo sensoriale - struttura le metafore, ma le metafore strutturano l'esperienza, sia di tipo immediatamente sensoriale, che di tipo astratto. Naturalmente, nella forma corpulentissima indicata da Vico, che le neuroscienze solo di recente hanno riconosciuto, tornando a dare a emozione e sentimento il ruolo che compete loro nella gestione dei nostri *sistemi di valori*, che connotano positivamente o negativamente ogni cosa, come vedremo più sotto, come hanno indipendentemente ma convincentemente dimostrato sia le ricerche sui processi decisionali a base corporea emotivo-sentimentale (nell'accezione di Damasio), che quelle sulla intelligenza emotiva (LeDoux 1996). Lakoff e Johnson distinsero metafore **di orientamento** (derivate dal nostro orientamento nello spazio per gli effetti della gravità sul nostro corpo), metafore **ontologiche** o **fisiche** (derivate dall'esperienza dell'interazione con oggetti fisici, sostanze ed entità) e metafore **strutturali** (in cui un concetto è metaforicamente strutturato nei termini di un altro). Le metafore strutturali sono “Gestalt complesse parzialmente strutturate in termini di altre gestalt”: maggiore è il livello di astrazione, maggiore la strutturazione dell'esperienza che viviamo sulla base delle metafore che utilizziamo per comprenderla e viverla. Il grado di astrazione del pensiero produce, attraverso un ordine stratificato, una sempre maggiore distanza dall'esperienza fisica diretta, da quello che il nostro apparato

sensoriale e motorio sono in grado di comunicarci immediatamente. I pensieri astratti sono metafore di metafore (eventualmente, di metafore, di metafore e così via) *organizzate gerarchicamente*. La realtà dei tipi metaforici, del tutto similmente a quanto avviene per le percezioni sensoriali, è primariamente e intrinsecamente *soggettiva*, elettivamente *personale*, accessibile attraverso l'introspezione. Perché la metafora è un senso: che induce nel nostro cervello - così come in quelli altrui - 'stati mentali'. Trattiamo qui rispettivamente di *qualia sensoriali* e di *qualia metaforici*. Metafore *di orientamento* e metafore *fisiche* sono così comuni nel nostro linguaggio da risultare spesso 'mascherate': spesso chi si definisca 'depresso' *non* ritiene di stare usando una metafora. Discorso assai diverso vale per le metafore *strutturali* che si applicano ai concetti astratti, la cui origine è, nella larghissima maggioranza dei casi, culturale, ma con definizioni talvolta molto personali, *talora assolutamente peculiari*. Già in Vygotsky (1934) pensiero e linguaggio riflettono la realtà in modi non senso-percettivi; in Jaynes (1976) il linguaggio stesso si fa organo di percezione, non semplice mezzo di comunicazione. Lakoff e Johnson conclusero *Mente e metafore* con un indimenticabile: "Ma le metafore non sono puramente cose da oltrepassare. Infatti uno può vedere al di là di esse solo usando altre metafore. E' come se la capacità di comprendere l'esperienza attraverso la metafora fosse un senso, come la vista o l'udito o il tatto, dove le metafore costituiscono i soli modi di percepire e di vivere gran parte del mondo".

L'avvento nella specie umana di un dispositivo cognitivo idoneo a trattare tropi - il *dispositivo metaforico* - produce *un senso* a propria volta generativo di particolari *stati mentali*, *qualia metaforici*, distinti da *qualia sensoriali*, *entrambi* connotati dall'essere aspetti fenomenici della nostra vita mentale accessibili introspezzivamente; *entrambi* oggettivati nel contesto intersoggettivo del riconoscimento e del confronto con *l'altro*, benché in modi profondamente diversi. Il dispositivo metaforico introduce un salto ad un livello logico superiore; crea una nuova tipologia di "apparati immagine del mondo". Con conseguenze importanti sulla potenza delle rispettive *emulazioni di realtà*, sulla possibilità di superare la dipendenza dagli oggetti e dai campi percettivi nella costruzione di *culture*, sulla possibilità di generare nuove classi di *intenzionalità* ed una intera tassonomia di *teorie della mente* altrui.

I qualia sensoriali sono dispositivi biologici primari per la sopravvivenza, e sono *sempre* connotati sul piano *valoriale*: le emozioni *sono* ricompensa o punizione, piacere o dolore, avvicinamento o allontanamento, vantaggio o svantaggio personale. In due parole, *sono* il *bene* e il *male*. Qualcosa di necessario alla sopravvivenza degli organismi. (Damasio 1999, it. 74). Lo stesso passo procede nel chiarire le conseguenze *mentali* del possesso di strumenti che trasformino le *emozioni* in *sentimenti* (nel *qui e ora*, come accade nella consapevolezza), e, in un ulteriore passaggio evolutivo, i sentimenti in oggetti della *coscienza*. Come vengono caratterizzati, sul piano dei valori, i qualia metaforici?

Attraverso il *differenziale semantico*. Al marcatore somatico ‘corpulentissimo’ à la Damasio, con tutto il suo corredo biologico, corporeo, organismico, visceralmente emotivo si aggiunge, con questo mescolandosi, il nuovo valore del *significato*, significato *situato, contestuale, appreso* individualmente o tramandato da un “datore di tradizione”. Di tipo emotivo, spesso traumatico, a insorgenza ‘immediata’ ed inconscia sin dall'origine; o imparato a fatica, spessissimo con la mediazione dell'esercizio e della ripetizione. La ricchezza che si apre è pressoché infinita: i significati portano i vissuti corporei letteralmente ad un altro livello di cognizione, con la necessità di meccanismi differenti, non più a base genetica, per garantire *adattamento e stabilità nella organizzazione*, attraverso le apparentemente contraddittorie contemporanee necessità di *stabilità e variabilità*.

7. Segni, modelli

Peirce compì un'impresa degna del padre della semiotica: classificò le **relazioni** tra segni ed oggetti. Identificò **icone**, segni *somiglianti* agli oggetti che rappresentano; **indici**, *contigui* (fisicamente o per causa) all'oggetto rappresentato; e **simboli**, cui è necessaria una *legge* che regoli l'interpretazione. La natura peculiare del simbolo infatti è costituita dalla sua originaria, nativa *arbitrarietà*. Che viene meno con il suo farsi, da oggetto personale, ente sociale, condiviso. In *sistemistica*, la branca che si occupa di studio (e progettazione) di sistemi, i **modelli** vengono classificati in base alle loro ‘*relazioni di modello*’. Queste sono *convenzioni* usate per *rappresentare* proprietà di un sistema. Qui abbiamo *Corrispondenza iconica*, *Corrispondenza per analogia* e *Rappresentazione simbolica*. Non sfuggerà al lettore la somiglianza dei due ordinamenti, con la relativa eccezione della seconda classe: gli ‘indicatori’ della semiotica trovano riscontro nella ‘corrispondenza per analogia’ (alla cui base abbiamo però *contiguità fisica* o causale). Vediamo come funzionano queste relazioni. Nella **corrispondenza iconica** una proprietà del prototipo è rappresentata dalla stessa proprietà del modello: come nel modellino in scala di una Ferrari rossa. Più piccola dell'originale (le lunghezze sono rappresentate da altre lunghezze), sempre rossa.

Quando la relazione di modello è un'**analogia** una proprietà del prototipo è rappresentata da una differente proprietà del modello; La relazione tra le due proprietà è definita ‘per analogia’. In questo modo si possono rappresentare molte grandezze fisiche: così costruiamo diagrammi e grafici. In semiotica vi corrispondono gli indicatori, caratterizzati da *contiguità fisica* o *causale*; come in un orologio analogico, con la sua rappresentazione spaziale del tempo che scorre: esempio scelto non casualmente, per la sua assoluta centralità per il fenomeno della coscienza. Nella **rappresentazione simbolica** una proprietà del prototipo è rappresentata mediante un simbolo nel modello. I simboli costituiscono una *semantica*, hanno cioè un significato; possono essere sottoposti a regole, cioè a una

sintassi, che ne permette la manipolazione (come avviene per lettere o numeri).

Riassumendo: proprietà dell'oggetto = proprietà del modello, nella corrispondenza iconica. Proprietà dell'oggetto = *altra* proprietà del modello, con relazione per analogia nell'omonima corrispondenza. Proprietà dell'oggetto = *simbolo* del modello scelto *arbitrariamente* (*co-validato* in un contesto *sociale*) nella rappresentazione simbolica. Modello *efficace* è quello che *seleziona* le proprietà essenziali escludendo tutte le altre. Metafore e modelli condividono la *funzione rappresentativa*: sono (per qualcuno) qualcosa che sta per qualcos'altro, con *scopi* e *implicazioni*, assicurati dalla *selezione degli attributi*. Un sistema di simboli sottoposti a regole può essere formalizzato: la sua elaborazione può essere affidata ad una macchina computazionale. La natura radicalmente dinamica, situata, contestuale, negoziale dei processi di attribuzione di significato, insieme al suo radicamento nella corporeità sembrano al contrario negare la pensabilità di macchine dalla capacità semantica. Nel paragrafo precedente abbiamo detto che adottiamo un significato ampio per il termine metafora; e che quella che forse rappresenta la scoperta centrale del Vico (notate: *un'inversione nell'interpretazione rispetto al senso comune*) è la metafora *prima* come strumento cognitivo, solo *poi* come figura stilistica. Con questo ben chiaro in mente, andiamo ad esaminare, tra le *figure retoriche*, quella particolare classe che si definisce – del tutto propriamente – delle *figure di significato*. Abbiamo già detto della *metafora*. Della *similitudine* troveremo che opera su *significati*, *in senso spaziale* con interventi su lemmi provenienti da ambiti semantici disparati, consistendo “nel paragonare una cosa a un'altra più nota, più immediatamente evidente” (De Mauro 2000). *Sineddoche*: “trasferire il significato da una parola all'altra sulla base di un rapporto di contiguità materiale come nel caso del tutto per la parte, della parte per il tutto, del singolare per il plurale, ecc.” (ibidem), a meno che la contiguità non sia di tipo *spaziale*, *temporale* o *causale* (con termini “legati da un rapporto di *dipendenza*”, ibidem), nel qual caso abbiamo di fronte una *metonimia*. Sineddoche e metonimia ‘giocano’ con appartenenza a classi e simmetria: possiamo avere la parte *per* il tutto o *viceversa* il tutto per la parte; il genere *per* la specie o *viceversa* la specie per il genere; il singolare *per* il plurale o il plurale *per* il singolare. Nella metonimia è poi da rimarcare la tipologia di contiguità: *spazio*, *tempo* o *rapporto di causa/effetto*. Nell'*antonomasia* un oggetto è direttamente identificato in base ad un suo attributo, ad una qualità che viene - in un determinato contesto - selezionata come preminente. O al contrario, con uno specifico soggetto connotato per una qualità specifica, e il suo nome proprio a identificare una classe (come quella dei *mecenati* o dei *narcisi*). Ma perché concentrarsi su questa convergenza tra semiotica, sistemistica linguistica e retorica? Per un'evidente comune radice cognitiva! L'antonomasia reca traccia, nel linguaggio, di una fondamentale attività mentale: la continua

costruzione di categorie. Figura di significato è anche la *sinestesia*, che associa termini originati da domini sensoriali diversi. In Lakoff e Johnson la metonimia svolge la medesima selezione di attributi che è essenziale al ruolo della metafora, ma focalizzando aspetti specifici (1980, it. 57, 58). Ecco: la concettualizzazione avviene *sempre* grazie alla *instaurazione di una relazione*; questo risulterà particolarmente importante, in particolare per la *simmetria* o la *asimmetria* delle relazioni stesse. Nel teatro della metafora gli attori possono essere *icone*, *analogie* o *simboli*. Nella metonimia la contiguità sembra evocare gli indici, le analogie; e quel suo ‘caso particolare’ che è la *sineddoche*, l’introduzione di una *funzione spaziotemporale o di causa/effetto*. Metafora, metonimia e *sineddoche* impiegano tutte e tre le tipologie di relazione di modello: corrispondenza iconica, corrispondenza per analogia, e simboli, sia ‘condivisi’ che peculiari. Ricordate: con la possibilità di ‘rovesciare’ la ‘direzione’ della relazione (tutti quei *viceversa*): di *simmetrizzarla*, come vedremo.

Una *comprensione di base* si ottiene *condividendo stati mentali elementari: qualia sensoriali*. Una comprensione di livello più elevato si ha *condividendo qualia metaforici*. È possibile un’analisi in cui risulti individuato il *tipo di segno* o la *relazione di modello* scelti, e la particolare *figura retorica* selezionata per la comprensione. L’impiego nella metafora di tutte le possibili tipologie di relazione di modello (corrispondenza iconica, analogia, rappresentazione simbolica) implica che almeno alcuni degli attributi e delle proprietà della *icona* o della *analogia* usate siano *i medesimi* attributi e proprietà dell’oggetto da delucidare: non così per i simboli. La metafora che usi *solo* icone o analogie è così *una forma comunicativa più diretta*: almeno alcuni attributi e proprietà *non richiedono una definizione*, e questo ha grandissima importanza nel definirne l’efficacia comunicativa. L’impiego di metafore e simboli astratti implica che *attributi e proprietà* utilizzati siano *ben definiti*: è necessario un *lessico*. Ciò ‘limita il target’: sono forme comunicative indirette, talora ‘colte’, intuitive solo ‘per chi sa’. *Comprensione e spiegazione* esplicita/dichiarativa dei fenomeni, nel dominio linguistico, hanno natura *intrinsecamente metaforica*: anche nell’ambito di una teoria scientifica, non possono averne altra. Introdurre una nuova metafora con funzioni esplicative assolve *scopi* e possiede *implicazioni*, sempre attraverso la *selezione di attributi*. Proprio ciò rende assolutamente necessario definire un dizionario, un vocabolario, un glossario, non soltanto per i termini di nuova introduzione e conio, ma soprattutto per quelli già dotati di significato, già preda della polisemia. Ancora: la metafora (e più raramente metonimia e *sineddoche*) possono essere di tipo *verbale* o *non verbale*. La metafora non verbale non solo utilizza prevalentemente il tipo più diretto e immediato di segni, ma anche segni che fanno appello a tipologie di elaborazione cognitiva (di ‘ragionamento’, se si vuole) più dirette: il ragionamento figurato o ‘per immagini’. L’utilizzo dei più semplici tra i segni (icone e analogie) in riferimento ai più

semplici tra i tipi naturali di esperienza (su base fisica o interazionale), in forme comunicative non verbali, costituisce una sorta di ‘miscela esplosiva’ della comunicazione umana, in grado di superare facilmente barriere linguistiche, sociali, d’identità di gruppo... purché questa sia ‘condita’ dai fattori emozionali necessari a reclutare l’attenzione e garantire la memorizzazione. Quando non richiami immediatamente ai *sensi*, così funziona spesso, oggi, la pubblicità più raffinata: quasi *pericolosa*, nella sua irresistibilità. Soprattutto se – al posto d’un sapone – ti vendono un partito.

8. Interazioni, simboli

Dunque, sembra comprovabile la *necessità sul piano psicologico* di un *dispositivo* (device) che realizzi *processi* consistenti nella *genesì* e nella *manipolazione di segni*. Dispositivo che vedremo è necessario, non sufficiente a darci una coscienza, impresa nella quale lo vedremo cooperare con altri e già più noti protagonisti sulla scena delle neuroscienze. Queste discipline si sono cimentate sia nel tentativo di rintracciare una possibile base neurofisiologica della *metafora*, che del *segno*: ne abbiamo brevemente riferito alla fine del paragrafo 5 (con la sinestesia ipotizzata generativa di metafore in Ramachandran, e la simulazione multi-modale analoga al segno, in Gallese). Alcune argomentazioni di quest’ultimo autore a favore della simulazione incarnata come supporto ad imitazione, empatia e mentalismo rimandano ad una peculiare concezione del sé e della mente, che ci ricorda il paradigma ‘musicale’ sopra citato, emergente a spese di quello computazionale, fornendogli anzi un essenziale supporto.

Qui parafraseremo, in termini più attuali e sistemici, l’assunto dell’*interazionismo simbolico* di George H. Mead, secondo cui *la mente e il sé sono proprietà emergenti di un sistema, quello sociale, di livello logico superiore rispetto a quello dei singoli cervelli individuali*. La mente non è *nel* cervello: forse l’uso costante della metafora del contenitore ci porta a dimenticare spesso che, in fondo, si tratta ‘solo’ di una metafora. Un assunto che gli ‘esperimenti naturali’ dei *feral children* comprovano inequivocabilmente. Questa concezione può trovare un modello ed una metafora portante nell’ambito stesso della biologia, con il concetto di *simbiogenesi*, poiché la *vita* (milioni di anni prima della *mente*), è fenomeno inspiegabile senza ricorrere al concetto di proprietà emergente.

Nella classificazione della teoria di Santiago, le unità di primo ordine sono gli organismi unicellulari, quelle di secondo ordine gli organismi pluricellulari, e quelle di terzo ordine gli organismi complessi appartenenti alle strutture sociali. A tutte le unità di qualsiasi ordine compete la definizione di “esseri viventi”, dotati di tutte le caratteristiche che abbiamo descritto. Mereschkowski (1905) introdusse la *simbiogenesi* (simile al *simbioticismo* di Wallin, 1927) poi ripreso da Margulis (1981, 2002), come *creazione di nuove forme di vita attraverso la simbiosi di più organismi*. Questo processo connota l’inizio della vita nelle forme che conosciamo. I mitocondri sono organuli subcellulari che all’interno

della cellula garantiscono la produzione di energia, assolvendo la funzione respiratoria. Sono strutturalmente simili a batteri, e soprattutto sono dotati di un codice genetico *autonomo*, rispetto a quello principale – e ben più abbondante – del nucleo cellulare. Maturana definisce le cellule sistemi autopoietici di primo ordine, perché non ‘scomponibili’ in sottosistemi autopoietici più fondamentali. È così, *oggi*: i mitocondri non sono sistemi autopoietici autonomi. Ma all’interno d’un organismo unicellulare, oltre a produrre energia, dimostrano che la stessa cellula è il frutto della *simbiosi di più organismi*. Che si fanno *uno*: perché, indipendentemente dalla localizzazione del *corredo genetico* (nei mitocondri o nel nucleo), esso *condivide* il medesimo *canale di uscita nel futuro*. Dawkins (1976) ci spiega l’intuizione fondamentale di W. D. Hamilton (1964) circa la qualità essenziale di un’entità che sia efficace veicolo di geni: il possesso d’un *canale di uscita nel futuro* imparziale per tutti i geni che contiene. Come avviene ad un singolo lupo (che ha spermatozoi o cellule uovo), ma non a un *branco* di lupi. Come accade ad un alveare, ma non a una singola ape (neppure la regina e le sue ovaie, che non sono un veicolo autonomo!). Un *alveare* è – geneticamente, biologicamente, come lo è un lupo- un *individuo*. Un’ape no. Salendo un po’ in complessità, Hamilton nel 1964 introdusse la *kin selection theory* la *selezione di parentela* (cfr. Maynard Smith e Szathmáry 1997, 1999): determinati fenomeni altruistici sono spiegabili con la difesa del ‘nostro’ patrimonio genetico anche quando è ‘contenuto’ nel corpo di parenti stretti.

Oltre quel che ci viene tramandato per via genetica (non impariamo il riflesso di suzione, né a camminare), *apprendimenti precoci*, precedenti la coscienza, sono certamente possibili. L’idea, fondamentale in psicoanalisi, portò Stern (1987) a definire *sintonia affettiva* (“*affective attunement*”) il fenomeno, osservato dai due mesi in poi, per cui i neonati sanno *riprodurre pattern comportamentali materni a contenuto affettivo-emotivo*. In questo modo apprendiamo pattern fondamentali, la cui natura è evidentemente informazionale, ma inconscia sin dalla sua origine, e connotata emotivamente, dai celebri marcatori somatici di Damasio. Oltre i tre anni, poi, entrare in un gruppo, apprenderne le regole e divenirne parte è un processo che passa sia dall’emozione che dalla coscienza. Vygotskij chiamò *zona di sviluppo prossimale* la distanza tra il livello effettivo di sviluppo esibito dai bambini impegnati a risolvere problemi da soli, e quello ottenibile *dagli stessi bambini* con l’aiuto di adulti, o in collaborazione con altri bambini più capaci. Lavorare coi piccoli in età prescolare e scolare lo portò a sostenere che *tutto ciò che è intrapsichico e psicologico è stato in precedenza intersichico e sociale*: è l’idea stessa di *genesì sociale del pensiero*. ((Vygotskij e Lurija, 1930 it. 90). Un’idea che ritroviamo in Mead, che spiegò esplicitamente l’evoluzione mente e intelligenza come l’introiezione di esperienze e comportamenti sociali, destinati ad un aggiustamento individuale successivo, in cui il processo viene

modificato e raffinato grazie alla consapevolezza e alla coscienza. (1934, it. 151).

G. H. Mead (1934), già a cavallo tra '800 e '900, sostenne, usando un modello di ispirazione biologica, che il rapporto tra individui e società fosse analogo a quello tra cellule e organi; descrisse *mente* e *sé* come fenomeni sociali, emergenti dalle interazioni interindividuali. Il suo approccio è noto come *Interazionismo Simbolico*: l'individuo, la sua personalità, sono prodotti intrinsecamente *relazionali*, e le relazioni hanno luogo attraverso *simboli*, dai significati *condivisi* socialmente. Ma variabili: in relazione alla necessità evolutiva dell'adattamento. Mead sostenne una concezione “funzionale, non sostantiva” della coscienza, il cui luogo d'esistenza è “nel mondo oggettivo piuttosto che nel cervello” (1934, it. 131) e prefigurò molti concetti della ‘filosofia biologica’ novecentesca: coevoluzione, necessità dimostrata psicologicamente di sistemi segnici emergenti, mente e coscienza come posteriori al succedersi del dominio uditivo rispetto a quello visivo. La “conversazione di gesti significativi” è madre del linguaggio, presente già negli animali (comunicazione alla base del *coordinamento comportamentale* nella teoria di Santiago), ma che si fa *lingua* solo quando i *gesti* si fanno *verbali*, grazie alla possibilità di questi ultimi di essere ‘ascoltati’ dallo stesso soggetto che li produce. Le proprietà riflessive del linguaggio sono base delle proprietà riflessive della mente e della coscienza, fondamentali in quanto generative di anelli di retroazione.

Il sé non è diffuso in natura, né è innato, ma sorge dall'esperienza e dall'attività sociale (ibidem 153); sua caratteristica è “di essere oggetto a se stesso” (ibidem 154). Dalla contemporanea possibilità nel cervello di *introiettare un parlante e un ascoltatore* emerge la possibilità di un *dialogo interno*. E in questo colloquio tra le due componenti del Sé, ‘parlante’ ed ‘ascoltatore’, ruoli che vengono alternativamente ricoperti da ‘Io’ e ‘Me’, la prima (Io) è rappresentativa della reazione personale agli atti del gruppo; la seconda (Me) rappresentativa del gruppo sociale di appartenenza. Perché vi sia comunicazione vitale è la *condivisione del significato* dei simboli: ma cosa produce i simboli originari? I *nostri* simboli sono largamente significativi in una forma assolutamente individuale, peculiare, singolare, personale. Lo stimolo può produrre sull'individuo un affetto assolutamente *diverso* da quello che produce sugli altri. Il simbolo *nasce arbitrario*: ma *dove?* “Il processo sociale con le sue varie implicazioni è realmente assunto all'interno dell'esperienza dell'individuo” (ibidem 193), non solo per ‘controllarlo’ alla maniera di un super-io freudiano, ma anche *per esserne controllato*, mutato, evoluto. Oltre la dialettica quotidiana, in cui *siamo formati* dal nostro mondo, che però ri-formiamo di continuo, Mead introduce la possibilità che nuove visioni del mondo, potenzialmente adattative, sorgano *individualmente* nella mente dei “leaders”. O degli dèi. In Mead l'esperienza mistico-religiosa, dio, sono individuati nell'*altro generalizzato*, frutto della introiezione del gruppo di appartenenza

all'interno della mente individuale. Ma - direbbe Jaynes - è sempre la mente individuale (l'emisfero destro; per attivazione del giro del cingolo anteriore destro, dimostrò Szechtman nel 1998 con la PET; cfr. Nash 2001) il luogo di origine della voce degli dèi, quella che darà guida, norme e leggi alla società intera. "La coscienza è un Dio per tutti i mortali." (Menandro, 342-291 a.C.). O lo è forse l'inconscio? Ancor oggi l'imperatore del Giappone non ha un cognome, come i mortali, poiché *la sua origine è divina*. Gli dèi di Jaynes nascono per il sopravvivere delle loro voci alla morte dei re. Le organizzazioni sociali sono intere serie (consolidate: "istituzionalizzate") di risposte comuni (acquisite socialmente, ma ad origine individuale, o di gruppo ristretto). Come intuisce la fantascienza, per cui il prodotto ultimo della evoluzione su questo pianeta siano le multinazionali: "Le zaibatsu, [...] le multinazionali [il cui sangue] è fatto di informazioni, non di gente. La [cui] struttura è indipendente dalle vite individuali che la compongono. Le aziende sono una forma di vita." (Gibson 1993-1998, it. 98, corsivi miei).

Certi individui *divengono* – per la loro importanza – *simboli*: ma lo divengono perché le loro *weltanschauung*, le metafore quadro portanti che propongono, *ridefiniscono* l'universo in cui il gruppo sociale vive, in modo adattativo, o perché *incarnano* e confermano la visione ("L'Imperatore è il simbolo dello Stato e dell'unità del popolo" Costituzione Giapponese, Art. 1). I leader Meadiani permettono di pensare ai *pattern informativi individuali* come all'equivalente, nel campo della evoluzione culturale, della *variabilità* di una popolazione nel campo dell'evoluzione biologica, a base genetica. Sono *pattern informativi sociali*. Essi, 'biologicamente' selezionati sulla base della dimostrazione della loro natura di risposta adattativa, divengono altrettanto stabili in quanto *inconsci, procedurali ed impliciti* nelle organizzazioni sociali quanto lo divengono nei singoli individui. E, analogamente, per il continuo processo di accelerazione imposto ai ritmi evolutivi dalla cultura, soggetti a fenomeni di "sopravvivenza all'esaurimento della loro utilità", ovvero al loro valore di risposte adattative. Il predicato *incarnano* non è di utilizzo casuale. Le 'visioni' dei leader – Mead cita soprattutto leader *religiosi* – sono testimoniate dalla loro congruenza sul piano fisico, biologico, corporale. La simulazione incarnata di Gallese e Rizzolatti invoca un livello base, implicito, preconcio di comprensione: cosa può mai essere più empatico della testimonianza offerta dalla propria personale sofferenza? Woityla per la gente fu *santo subito*. Cosa può emozionare, coinvolgere e convincere più del martirio o della morte di un profeta, che infatti, spesso, viene riconosciuto tale solo *dopo*? Il nostro tempo non prevede la realtà sociale delle profezie, e dunque il profeta è – per definizione – un delirante (l'etimologia di questo termine è esplicita: 'fuori dal solco'). L'idiota Dostoevskijiano o il Peter Sellers di 'Oltre il giardino' nascono intorno a quest'idea. Ben oltre *il bene e il male* dei valori Damasiani (cfr.

Par. 6) c'è *il bene e il male sociale* Mediano, in cui il bene dei valori “supremi” del gruppo richiede “in certe eccezionali condizioni morali religiose [...] il sacrificio del "Sé"” (ibidem 223).

Anche in condizioni estranee all'eccezionalità, però, *tutti i nostri 'altri significativi'* sono il materiale con cui 'io' e 'me' sono fatti. Ne prendiamo punti di vista, atti, movenze, idiosincrasie, interpretazioni della vita e del mondo, in modi totali, parziali, ‘tagliando e cucendo’ parti, rovesciando elementi. Sempre con l'emozione (il marcatore somatico) e il significato (il differenziale semantico) a farci da guida. Citare è ‘fare propria’ un'idea: garantendo - a chi la generò - un'affettuosa forma d'immortalità. Ogni atto comunicativo (anche tra parti del sé, al nostro interno, o tra noi ed un libro, una sinfonia o un film) si gioca sempre sui tre tavoli del *logos*, del *pathos* e dell'*ethos*. *Logos* e *antilogos* sono le voci dell'io e del me, in perpetuo dibattito al centro del racconto della nostra coscienza; *pathos* (dal greco *páthos* ‘sofferenza, passione’) è il connotato emotivo del discorso, quel che chiama (quando è sentito come sincero) alla *condivisione di scopi e desideri*. Col contemporaneo appello all'*ethos*, l'*autorità* e *integrità morale* del parlante. Senza emozione non c'è comunicazione, soprattutto quando si tratta della trasmissione d'un sapere, o di una tradizione. “Non è facile 'lasciarsi dire' qualcosa da qualcuno a cui non si vuole bene” (Lorenz 1973, it. 335). Se la prima comunicazione è emotiva, preverbale, *pathos* (come nei processi decisionali), quella successiva è trasmissione di pattern di informazione connotati da valori e significati. Vi compare l'*êthos*, ‘costume, carattere’. Nelle diverse *zone di sviluppo prossimale* che la nostra storia personale ci porta ad attraversare, diversi sono i periodi sensibili, le fasi critiche dello sviluppo. Sempre, dalla nascita del sé nell'infanzia, alla costruzione identitaria adolescente e poi adulta, la comunicazione empatica svolge il ruolo chiave di *promozione o blocco* dello sviluppo stesso. Nessun dubbio sul ruolo che vi gioca l' ‘hardware di rete’ dei sistemi di neuroni mirror: ma ci vuol altro. In un reciproco scambio continuo: Einstein fu debitore alla fisica del suo tempo, con la *formazione*, della propria Mente e del proprio Sé, in quanto fisico. La disciplina costruì buona parte del mondo mentale in cui il Sé di Einstein visse, agli inizi della sua carriera. Ma, attraverso il totale ripensamento della materia delle sue teorie, egli fu in larga misura il rivoluzionario ‘autore’ di una ‘nuova fisica’, di nuovi paradigmi scientifici. Egli, leader Meadiano, costruì buona parte del mondo mentale in cui erano destinati a vivere i Sé dei fisici della generazione successiva (e di alcune altre dopo). La natura essenzialmente sociale della mente rende questo meccanismo bidirezionale: i pattern informativi sociali fanno di noi ciò che siamo, e – viceversa – l'organizzazione di nuovi pattern modifica l'ordinamento sociale. Un pattern informativo ‘cristallizzato’ nell'inconscio individuale (o d'una istituzione) ne informa il comportamento, definisce la personalità. E può originarne le nevrosi.

9. *Psicologie della coscienza*

Quanto esposto sino a questo punto ci porta ad una necessità: quella di analizzare alcune delle proposte oramai divenute ‘classiche’ in letteratura, per poi definire con precisione il modello di coscienza cui ci riferiamo. Questa precisazione è la premessa indispensabile per la descrizione di un'architettura neurale, possibile infrastruttura dello schema proposto. Questo testo non aspira a trattare approfonditamente tutti i livelli logici in cui può articolarsi l'ambito di studio del rapporto corpo-mente: l'analisi dei più raffinati meccanismi a livello molecolare e cellulare certamente non rientra negli ambiti della sua trattazione. Esso ha però l'ambizione di tracciare talune essenziali connessioni tra il livello delle reti cellulari (specifico oggetto di studio della neurologia clinica e sperimentale) e quelli superiori, della psicologia (individuale e dei gruppi) e delle scienze sociali.

Cominceremo da alcune proprietà importanti della coscienza secondo **William James**: essa è *personale* (riguarda sé individuali), *mutevole* ma continua, occupata da *oggetti che non dipendono da essa, selettiva nel tempo, intenzionale* (termine usato nel senso di *dotata di contenuto*: la coscienza è coscienza ‘di qualcosa’), e connessa alla *volizione*. Con **Gerald Edelman** (1992 it.174) ne distinguiamo due tipi principali: la *Coscienza Primaria*, descritta come una consapevolezza del presente, priva della ‘sensazione di essere una persona con un passato e futuro’, *senza storia*, senza *tempo*, ma dotata di spazio: senza il quale nessun orientamento sarebbe possibile; e, ad un livello superiore a questa, la *Coscienza di Ordine Superiore*, con l'autoriconoscimento dei propri atti e dei propri sentimenti, un'identità personale, il passato e il futuro, oltre al modello del presente. E, soprattutto, caratterizzata da una consapevolezza non inferenziale, o immediata, di episodi mentali *senza il coinvolgimento di organi di senso o di recettori*, a dare agli umani la coscienza d'essere coscienti, in una modalità autoriflessiva grazie ad un *modello di sé a duplice punto di vista*. Con essa compare la percezione del *tempo*, dunque di tutti gli elementi necessari a costruire *storie*. In **Antonio Damasio** (1999, it. pag. 30 e segg.) la distinzione è invece tra *coscienza nucleare*, il senso di sé del qui ed ora, e *coscienza estesa*, dotata del senso di identità e d'un tempo storico individuale, con “la piena consapevolezza del passato vissuto e del futuro previsto”. Protagonista della coscienza è il sé, in forma triplice, con il *sé autobiografico* la cui memoria (ricordi impliciti ed esperienze individuali) è prevalentemente verbale e corticale sinistra; il *sé nucleare*, descrizione non verbale del secondo ordine di ogni modifica del proto-sé, innescata dal rapporto con un qualsiasi oggetto, funzione prevalentemente corticale destra, sensitiva, motoria, autonoma e a contenuto emotivo; e infine, il *proto-sé* “collezione interconnessa e temporaneamente coerente di configurazioni neurali che rappresentano lo stato dell'organismo, momento per momento, a livelli diversi del cervello” stato generale

dell'organismo (endocrinologico, immunologico, autonomico, nel cervello a localizzazione base-mediana) di cui non siamo coscienti né consapevoli. In Damasio è essenziale la relazione emozione/coscienza: “la coscienza inizia come sentimento di ciò che accade quando vediamo, udiamo o tocchiamo” (1999 it. 42), coerentemente con la centralità del suo *marcatore somatico*. Questo *non* governa le reazioni emotive: i danni neurologici nelle *regioni prefrontali ventromediali* o nel *lobo parietale destro* che ne hanno fatto ipotizzare l'esistenza (ictus, traumi o tumori), rendono privi “della capacità di prendere decisioni vantaggiose in situazioni di rischio e di conflitto e [con] una riduzione selettiva della capacità di entrare in risonanza emotiva in queste stesse situazioni” (1999 it. 58). Il marcatore somatico *collega* “come un segnale automatico di allarme” sensazioni - sia viscerali che non viscerali - *all'immagine mentale dell'esito negativo di una azione*. Il marcatore con l'emozione *dà valore* alle cose. Il punto importante, emerso dalla ricerca sui processi decisionali, è che aree cerebrali di fondamentale importanza biologica per la sopravvivenza dell'individuo, connesse alla gestione della *emozione*, (qui entità *pubblica*, assolutamente idonea a fare da *segnale* per gli *altri*, a differenza dei *sentimenti* che possono essere *privati*), siano alla base di quella connotazione che rende gli oggetti dotati di senso. Anche noi, agli stati mentali sensoriali (qualia), riconosciamo un *valore* fornito dal marcatore somatico, che costituisce comunque la base del *differenziale semantico* da cui sono caratterizzati i *qualia metaforici*.

All'enfasi sui processi individuali si contrappone in qualche modo la ricerca sui neuroni specchio, e sul Sistema Multiplo di Condivisione, produttori di quella simulazione incarnata che peraltro viene direttamente definita “processo automatico, inconscio e pre-riflessivo”, limite che ne impedisce la potenzialità completamente esplicativa della *empatia* e di una *teoria della mente umana*. L'empatia è funzione complessa, sostenuta sia da fenomeni *emotivi*, che da aspetti *cognitivi*. Allo stesso modo, sembra insufficiente l'ipotesi di Ramachandran circa l'adeguatezza dei fenomeni sinestetici a fornire il sostrato neurale al fenomeno della metafora: egli (2003, it. cap. IV:63 e segg.) descrive due classi di sinestesia, quella *inferiore* (tra forma e colore, tutta visiva, dunque unimodale), e quella *superiore*. Quest'ultima presuppone un'attivazione incrociata acustico-visiva (a livello del *giro angolare dell'emisfero sinistro*), attivazione che peraltro sembra non sufficiente a spiegare la genesi della *idea astratta di ordinalità*. La stessa idea viene riproposta sistematicamente con altri esempi, a sostenerne la funzione essenziale non solo per la metafora, ma anche per “un effetto sinergico di innesco: una valanga che culmina nell'emergere di un linguaggio primitivo” (sintesi in *ibidem*, fig. 4.7). La giunzione TemporoParietoOccipitale (TPO) è essenziale nel riconoscimento (sensoriale) e nella manipolazione (motoria) multimodale (von Stein et. Al. 1999): estesa negli umani, ci fornisce fin dalla

prima infanzia l'*integrazione transmodale dell'informazione sensoriale*, necessaria all'imitazione. Coincide in parte con l'area del lobulo parietale inferiore, tra le ultime a "maturare", tra i 5 e gli 8 anni, età in cui ci permette la lettura, il calcolo, e la possibilità di *compiere operazioni reversibili nel dominio spaziale*. Suoi danni localizzati sono correlati all'*anomia*, alla *Pure Word Blindness* (cecità isolata per le parole in cui l'input visivo non è più correlato a quello uditivo), con conseguente *allessia*. Dunque, nessun dubbio circa l'importanza della regione per il linguaggio: ma grandi perplessità circa la possibilità che questo meccanismo possa costituire una spiegazione sufficiente alla genesi del linguaggio del pensiero. L'ipotesi che il giro angolare compia operazioni cognitive sufficienti a generare *l'idea astratta di ordinalità* grazie ad una attivazione incrociata sarebbe dimostrata nel sinesteta superiore dalla percezione 'colorata' di parole che indicano mesi o giorni della settimana: ma questi termini sono – molto prima che concetti astratti – *concetti quotidiani*, come li avrebbe definiti Vygotskij. Nelle prime fasi della vita l'uso di parole per connotare oggetti *non* è un uso segnico. Nella conquista del linguaggio che ogni bambino compie prima di qualunque idea astratta esiste la *parola sincretica, appresa in forma procedurale-implicita e non in forma dichiarativo-esplicita*. Un *concetto spontaneo* di origine esperienziale, pre-linguistica o linguistica solo ad un basso livello di astrazione; in opposizione ai *concetti scientifici*, metafore di natura linguistica fin dall'origine, ad alto livello di astrazione. Giunzione TPO e Giro Angolare sono implicati nelle *trasformazioni intersensoriali* (Rhawn 2000): nel cervello più profondo ampie connessioni tra specifiche aree talamiche (nuclei intralaminari) e strati corticali istologicamente più profondi (IV e VI) delle aree sensoriali primarie sono responsabili di essenziali circuiti corticali, *riverberanti* alla frequenza di 40 Hz circa, indispensabili alle funzioni dell'attenzione e del riconoscimento. Per Rodolfo Llinas questi nuclei sono il 'centro di coordinamento' tra corteccia cerebrale e formazione reticolare del tronco encefalico: nuclei intralaminari e formazione reticolare esibiscono un'attività spontanea, modulata dall'attività corticale sincrona e coordinata in più aree sensoriali.

Nel suo capitolo Giuseppe Mininni ha tracciato il quadro della coscienza secondo la definizione di **Julian Jaynes**, a nostro parere ancora insuperata. È la definizione cui questo testo fa riferimento, con qualche integrazione. Per coscienza intendiamo un'attività cognitiva specificamente umana, connotata dopo Jaynes da una serie di caratteristiche specifiche: spazializzazione, selezione, analogo 'io', metafora 'me', narratizzazione, concordanza, concentrazione e soppressione. La **spazializzazione** è componente base degli apparati-immagine-del-mondo anche nei sistemi nervosi animali più primitivi, ma qui il termine è riferito ad uno 'spazio mentale' "paraferendo di quasi tutte le metafore mentali che possiamo fare", ed equivalente al 'principio di invarianza' in linguistica cognitiva "responsabile del

fatto che molte inferenze astratte, se non tutte, risultano versioni metaforiche di inferenze relative allo spazio, intrinseche alla struttura topologica delle immagini schematiche”. Grazie a questo principio “Le mappature metaforiche conservano la topologia cognitiva (cioè la struttura delle immagini schematiche) del dominio di partenza, in modo da costituire la struttura intrinseca del dominio di arrivo.” (Lakoff 1998 it. 64). La *selezione* è la capacità di porre una attenzione selettiva agli oggetti: in linguistica cognitiva la *selezione degli attributi* è una delle caratteristiche chiave che fanno della metafora il mezzo della comprensione, poiché dà alla metafora *scopi e implicazioni*. L’Edelmanniano “presente ricordato” è una ‘successione di selezioni’ di attributi, una *reminiscenza*.

Analogo “io” e metafora “me” introducono un molteplice punto di vista, identificando oltre a un *io* parlante, un *me* ‘ascoltatore’ e *critico*, in armonia col “*me*”- ‘*altro*’ *generalizzato e introiettato* di cui abbiamo detto in Mead. Il *Sé* è *dialogico* nella sua sostanza: Bachtin, e in seguito Hermans, fondano la loro psicologia sul *dialogo interno* che porta il *gesto linguistico* alla supremazia funzionale rispetto ad ogni altra tipologia di *gesto significativo*. Le proprietà riflessive del linguaggio, generative di anelli di retroazione parlato/udito, sono alla base delle proprietà riflessive della mente e della coscienza. Ogni ‘*altro significativo*’ nella storia esperienziale della nostra vita configura un *nucleo di significato* in variabile *posizionamento* (Hermans 1992, 1993); ed una componente variabile (nel soggetto psichicamente maturo e sano) del *me* di Jaynes e Mead occupa la “metaposizione” dell’osservatore in Hermans: il garante della organizzazione del *sé*. La *metaforizzazione* genera *me* e *io*, costantemente impegnati in una *narratizzazione*. *Concordanza* infine è funzione cosciente produttrice di *mondi congruenti*, grazie a cui la coscienza si fa cieca e nega gli oggetti inconciliabili con la propria *weltanschauung*: la sua funzionalità è garantita da *soppressione e concentrazione*.

A questo complesso quadro desideriamo aggiungere una definizione di *consapevolezza*, circoscritta *esclusivamente* alla *presenza di un oggetto all’interno del dominio sensoriale-percettivo-motorio (e vegetativo, ormonale e immunitario) di un individuo*. *Consapevolezza* e *coscienza* condividono le funzioni di *spazializzazione, selezione e concordanza*; spontanea è la sua tendenza a *concentrazione e soppressione anche estreme*. **NON** così per *analogo ‘io’, metafora ‘me’ e narratizzazione*, tutti costrutti metaforici il cui avvento coincide con quello della coscienza propriamente detta. Questa *consapevolezza* (vicina all’Edelmanniana *coscienza primaria*, e a quella *nucleare* di Damasio) è la protagonista del mondo mentale Jaynesiano nelle lunghe ere delle civiltà bicamerale: in cui era *la voce degli dei* a suggerire le scelte e a prendere le decisioni. Ciò chiarito, disegneremo un’infrastruttura biologica per la coscienza, in molteplici elementi: *dispositivi in sincronia*.

10. Neurologie della coscienza

Il primo di questi elementi è un *sistema di relazioni sociali*, in cui la gestione dell'informazione biologicamente rilevante non si esaurisce in un sistema organismico individuale: il modello evocato è naturalmente il “*Sistema Multiplo di Condivisione*” che attraverso il rispecchiamento delle “*Simulazioni Incarnate*” garantite dai *Mirror Neurons* fornisce la relativa infrastruttura, modello che certamente condividiamo con altri animali sociali. A questo sistema “trasversale ad imitazione, empatia e mentalismo” (Gallese 2006) s'aggiunge il secondo elemento essenziale: il sistema dei *marcatori somatici*, con il suo vitale contributo *valoriale*, sempre nell'ambito fondamentale del biologico. Un sistema essenziale per i processi decisionali che connotano ogni fase della vita: e che si fa – da emozione che era – *sentimento*, quando un'immagine del sé impara a connotare ciò che percepisce. Il possesso di questi elementi configura le potenzialità per una *consapevolezza* che indubbiamente spartiamo con molti altri mammiferi: non solo primati, ma canidi (lupi in particolare) e delfini...oltre questa duplice architettura – la cui esistenza è dimostrata sperimentalmente, ed ampiamente condivisa nel mondo animale – entriamo in un campo diverso. Perché questi fattori – assolutamente *necessari* - non sono affatto *sufficienti* a svelare il mistero della coscienza.

Terzo elemento essenziale alla genesi della coscienza – tipicamente ed unicamente umano - è infatti quel che abbiamo denominato un *dispositivo metaforico*, definito a propria volta, in modo complesso, dall'avvento evolutivo e dalla cooperatività di:

- uno o più *sistemi segnici*,
- di un *sistema interprete* idoneo a produrre le funzioni di narratizzazione e metaforizzazione, e infine ...
- di uno o più *sistemi per la percezione dell'asimmetria*.

Lo studio del dispositivo metaforico mal si presta ad uno studio scientifico sperimentale basato su modelli animali. Strada maestra torna ad essere l'osservazione clinica in psicologia, psichiatria e neurologia, con la malattia ‘esperimento naturale’ spesso spietato, ma insostituibile strumento d'osservazione e ricerca. Ancora, esso è studiato dalla psicologia dello sviluppo, nella sua progressiva affermazione; e delle neuroscienze cliniche (coadiuvate da imaging, neuropsicologia, neuropatologia) nella sua patologica decadenza. Da sottolineare è la scelta d'anteporre lo studio del *dispositivo metaforico* quello dei *sistemi preposti al linguaggio*: che in accordo con Vygotskij sappiamo indipendente nella sua storia e nelle sue funzioni dal pensiero, e con questo correlato in modi assai complessi, a generare infine – e solo dopo l'avvento dell'alfabeto fonetico *scritto* e dotato di notazione vocalica – la coscienza.

La conquista - filogenetica ed ontogenetica - dei *sistemi segnici* ha comportato un doppio ampio vantaggio evolutivo: una *emulazione di realtà* di capacità e potenza enormemente superiore rispetto a quelle che l'hanno preceduta; e il superamento dei limiti connessi al possesso di *sistemi di memoria* costretti ad elaborare esclusivamente *input sensoriali*. Alla loro genesi iniziale (ma non all'ulteriore sviluppo) è necessaria una variazione nell'ambito biologico e genetico; la loro evoluzione successiva (per esempio nel passaggio da un sistema a base iconico-analogica ad un sistema pienamente simbolico) potrebbe invece essere avvenuta tutta nel dominio evolutivo culturale, in cui i pattern informativi sono memetici piuttosto che genetici. Lo studio clinico dei sistemi segnici ha ricevuto un notevolissimo impulso negli ultimi decenni dallo studio delle *atrofie distrettuali*. Arnold Pick nel 1892 descrisse un'*afasia progressiva* in cui i pazienti *perdevano il significato delle parole* e presentavano un'*atrofia distrettuale* ("girale"), localizzata, del lobo temporale sinistro. Molteplici messe a punto consensuali portano oggi alla descrizione di una *degenerazione lobare frontotemporale* (Frontotemporal lobar degeneration, FTLN; Boxer et al. 2005; Snowden et al. 1996a, 1996b) in cui confluiscono più malattie, distinte non per istologia o patogenesi, ma per la *distribuzione topologica* del danno, dimostrabile prima *funzionalmente* con una diminuzione *distrettuale* della perfusione (alla PET, alla SPECT o con la RMN funzionale), poi - *morfologicamente* - con una *atrofia lobare localizzata* e spessissimo fortemente asimmetrica. Progredendo, il danno focale può estendersi (dalla regione frontale alla temporale o viceversa) a confermare il meccanismo comune: che però ha conseguenze cliniche diversissime secondo la regione colpita. Così, nella variante *frontale* della FTLN, la *demenza frontotemporale* (colpisce *bilateralmente* regioni frontali ventromediali, regioni frontali orbitali posteriori ed insula; *a sinistra* la corteccia del giro del cingolo anteriore e la corteccia motoria precentrale ; *a destra* la corteccia del giro frontale dorsolaterale) il quadro clinico è caratterizzato da un'alterazione nella *struttura della personalità*, nelle capacità di *giudizio* e *decisione* se sono colpite le aree orbitobasali e mediali; nelle *funzioni esecutive*, di pianificazione e organizzazione, se sono colpiti (di rado morfologicamente, ma precocemente nei test neuropsicologici) i giri frontali dorsolaterali. Nella variante *temporale*, la *demenza semantica* (colpisce il lobo temporale anteriore, con riduzione del volume ippocampale, del complesso amigdaloidale, del polo temporale, del giro fusiforme e dei giri temporali inferolaterali, frequentemente molto più vistosa - tanto da apparire esclusiva - su di un lato; il coinvolgimento *bilaterale* è spesso *fortemente asimmetrico*) caratteristici sono i disturbi del *linguaggio* e del *riconoscimento dei volti*, poiché qui *ad una funzione sensoriale integra s'accompagna la perdita del significato*. Non della parola di per sé: in una precedente classificazione, questa forma venne talora definita *afasia fluente progressiva* in opposizione al quadro successivo.

L'*afasia non fluente progressiva* (Progressive Non-Fluent Aphasias, PNFA) è meno specifica (nel 50% dei casi accompagna l'Alzheimer, talora l'SLA) è una atrofia perisilviana: frontale sinistra, insulare, parietale anteriore e temporale superiore *sinistra*. C'è perdita progressiva prima della fluenza, poi del linguaggio, con anomia più dei *verbi* che dei *nomi* (isolata: consente l'autosufficienza del soggetto). Qui *si perde il linguaggio, ma non il significato*. L'atrofia localizzata che segue il danno metabolico - che l'imaging di perfusione documenta - *non* si generalizza, come nell' Alzheimer. Anche qui percezione sensoriale visiva e memoria sono conservate.

La specificità dei sintomi delle singole forme è illuminante. L'atrofia dell'area *frontale orbitobasale/ventromediale* (tra le aree del marcatore somatico Damasiano) induce *perdita dei freni inibitori, impulsività*, comportamenti *antisociali* e *stereotipati* sino a compulsioni: il paziente perde la consapevolezza sociale e dei propri affetti, si fa egocentrico e 'freddo', perde le funzioni *cognitive* che sottendono l'empatia (ma senza alterazioni in quelle a base *emotiva*, in modo misurabile ai test neuropsicologici, Rankin et al. 2005). L'atrofia di giro anteriore del cingolo e lobi temporali mediali induce apatia e ritiro emotivo. Alla precoce alterazione delle funzioni esecutive segue nei test neuropsicologici la documentazione di un danno della memoria di lavoro: ma, soprattutto, c'è fallimento in *tutti* i test che indagano la presenza di una '*Teoria della mente*' (Stone et al. 1998, Bruning et al. 2005, Gregory et al. 2002). L'atrofia della variante frontale produce *perdita del sé sociale*, colpendo il *Sistema Multiplo di Condivisione* retto da *Neuroni Specchio*; il sistema del *Marcatore Somatico*; e le *funzioni esecutive* di pianificazione e organizzazione di compiti complessi. Anche nell'atrofia temporale della *demenza semantica* c'è un'alterazione dell'empatia, sia negli aspetti *emotivi* che in quelli *cognitivi* (Rankin et al. 2005), ma solo se è colpito il lobo *destro*, i cui pazienti sono da inadeguati ad antisociali, bizzarri, apatici o freddi, distanti. (Snowden e al, 1996b). Di più, tipica è la *progressiva perdita della conoscenza semantica*: intorno a *persone (volti), oggetti, fatti e parole*. Senza anomia; perché i nomi delle cose restano, non il loro *significato né le categorie cui appartengono*. Progressivamente: alla perdita di categorie *subordinate* (oggetti all'interno di classi) segue quella delle categorie *sovraordinate*; e la semantica perduta è soprattutto relativa a segni e simboli *del linguaggio* se il disturbo è soprattutto *sinistro*, mentre inerisce prevalentemente segni e i simboli *non verbali* (come immagini) se il disturbo è in prevalenza *destro*. L' 'atrofico sinistro' perde segni e metafore linguistiche ma *conserva fonemi e sintassi*: quello destro, ci rimette segni e metafore *non verbali*. (Snowden et al. 1996b). Il disturbo fu detto *afasia fluente*: perché la conservazione del linguaggio non segnico (il primo appreso, quello sincretico) lascia una possibilità di 'chiacchierare' che può nascondere la malattia anche al neurologo disattento o superficiale. Anche la *prosopagnosia* di

questi soggetti è specifica: perché non unimodale (i prosopoagnosici ‘classici’ non riconoscono visivamente i loro cari, ma le loro voci sì), e legata alla *perdita di significato* del volto noto, sempre a modalità sensoriali integre. Questi pazienti *pur mantenendo integri i loro qualia sensoriali, perdono progressivamente tutti i loro qualia metaforici*. Dato di assoluta importanza è la possibilità di individuare quadri clinici differenti in relazione ai sottosistemi colpiti: a produrre una messe di prove per l’approccio definito *interazionismo simbolico*: in cui appunto sono necessari *simboli*, ed *interazioni*. Humphrey (1976), suppose *le relazioni all’interno del gruppo sociale* come l’elemento idoneo a generare le *pressioni selettive* che hanno prodotto l’encefalizzazione. Defini (1984) la “*social intelligence*”, indipendente dall’intelligenza generale, il cui substrato neurologico è la rete di regioni neurali del “*cervello sociale*”: corteccia orbito-frontale, giro temporale superiore e amigdala (cfr. con il paragrafo prec.). Lovejoy (1981-1988) ipotizzò che l’evoluzione del gruppo sociale fosse il *vantaggio adattativo iniziale* che permise il bipedismo. Oggi pensiamo più semplice, elegante ed ‘economica’ l’ipotesi che il *vantaggio adattativo iniziale* possa esser stata una migliore deambulazione, utile per la ricerca di risorse alimentari ‘disperse’ sul territorio della savana. Ma anche in questa ipotesi la *stabilità delle relazioni diadiche* è immediatamente vitale. Per la *selezione di parentela* di Hamilton e Maynard Smith (cfr. Par. 8) certi fenomeni altruistici si spiegano con la difesa del ‘nostro’ patrimonio genetico anche quando è ‘contenuto’ nel corpo di parenti stretti. Non si va alla ricerca di cibo tutto il giorno se non nella certezza che i figli (o i nipoti) per cui lavoriamo siano effettivamente ‘nostri’: da qui la ‘necessità’ della monogamia e della fedeltà sessuale. Ancora recentemente Dunbar (1992, 1996 Zhou et al. 2005), lo scopritore della correlazione tra *dimensioni del gruppo elementare* di una specie, ed *encefalizzazione*, ha provato la necessità di relazioni diadiche stabili alla solidità di grandi gruppi. E i grandi gruppi degli umani (il gruppo sociale di riferimento nella nostra specie conta circa 150 membri) sono organizzati in un modello ad anelli concentrici (in forma concettualmente identica a quella scelta da Hermans per rappresentare graficamente le componenti interne ed esterne del sé dialogico), anelli le cui dimensioni approssimativamente si triplicano procedendo dalla maggior intimità (tre persone) fino ai più vasti gruppi di cui ci sentiamo parte. Mayer e Salovey definirono l’**Intelligenza Emotiva** come la “capacità di tenere sotto controllo i sentimenti propri e quelli altrui, per discriminare tra essi, e di usare queste informazioni per guidare il proprio pensiero e le proprie azioni” (Grewal e Salovey 2006). Produssero anche un test psicometrico di abilità, dimostratosi predittivo e utile nello studio delle interazioni sociali, la MSCEIT, che misura il QE (Quoziente Emotivo), dai risultati indipendenti da quelli dei test di personalità o dalle misure di intelligenza analitica del QI.

11. Interpretazioni, asimmetrie

Torniamo al nostro modello. Ne abbiamo delineato una parte, quella che garantisce reti di interazioni e sistemi generativi e di elaborazione dei segni. Ma molti elementi mancano a definire le funzioni di supporto della nostra “Coscienza Jaynesiana” modificata. Molti di essi sono rintracciabili nel “**Sistema Interprete**” invocato da Michael Gazzaniga per spiegare le funzioni del lobo parietale e temporale sinistro: *funzione riflessiva* (analogo *io che colloquia col me*), *tempo spazializzato*, introduzione del *rapporto di causa-effetto*, a definire la possibilità di una *costruzione di storie...* meglio, *d’interpretazioni*. Con la corteccia intorno al Giro Angolare. Le ricerche furono condotte su “**split brain**”, soggetti cui veniva sezionato il corpo calloso, maggiore fascio di fibre di collegamento tra cervello destro e sinistro, per impedire la diffusione di crisi epilettiche non controllabili dai farmaci. Il sistema interprete produce, di continuo, *interpretazioni*: a proposito di ogni fenomeno gli venga sottoposto. Per studiarlo fu usato un *test a concetti simultanei* con due figure proiettate velocemente (per impedire che rapidi movimenti destra-sinistra sostituissero la connessione neurale), ciascuna diversa per ogni emisfero; il compito consisteva nell’associare a queste un’ulteriore immagine, scelta da una serie. Ed una ulteriore prova, in cui doveva essere riprodotta un’immagine dimezzata (per esempio, la metà destra della facciata di una casa). In entrambi gli esami, i risultati erano radicalmente diversi a seconda dell’emisfero chiamato al compito. Nel primo test, l’emisfero sinistro *ricostruiva storie che risultavano interpretazioni congruenti*, anche se del tutto fasulle. Nel secondo l’emisfero destro *riproduceva sempre letteralmente* ‘quello che vedeva’, cioè, ad esempio, la sola metà destra della facciata della casa. L’emisfero sinistro (come nei soggetti sani) “interpretava” il disegno, e lo completava disegnando “intera” la facciata della casa. L’emisfero sinistro *non riproduce, interpreta*. “Quando riceve un comando [verbale o non verbale, *nda*], l’emisfero destro silente lo esegue. Nel contempo l’emisfero sinistro, pur non sapendo perché, elabora velocemente una teoria” (Gazzaniga e LeDoux 1978, fig. 5.2, p. 149). Attraverso interpretazioni e teorie, l’emisfero sinistro *comprende* (o almeno *crede*: non cerca ‘automaticamente’ le prove); il destro *esegue, traduce in atto*. Se proiettiamo all’emisfero destro la parola ‘chiave’ la mano sa individuare l’oggetto ‘chiave’, e lo raccoglie. Ma senza averne *coscienza*, né essere stato neppure *consapevole* dell’‘ordine’ eseguito. Percezione, comprensione della parola, integrazione trasmodale ed esecuzione motoria avvengono completamente al di fuori del campo di coscienza e consapevolezza: sono *del tutto inconsci*. Vicinanza anatomica e parziale commistione con i centri del linguaggio ne danno al sistema interprete la completa padronanza. L’emisfero destro non è privo di parole, ma piuttosto *privo delle relazioni che le legano*, quasi *mancasse uno spazio* in cui orientarle, *un tempo* in cui farle seguire l’una all’altra. La descritta

difficoltà a ‘capire le frasi attive e passive reversibili’ può farci ipotizzare che l’emisfero destro le tratti *tutte come reversibili*. Qui ipotizziamo che lo stesso *sistema interprete* chiamato a fornirci capacità di *metaforizzazione* e *narratizzazione* sia dotato di capacità di percezione dell’asimmetria, o almeno che abbia necessità di un ulteriore sottosistema che glielo fornisca. Gli esperimenti con icone (come fiammifero e legna) mostravano l’incapacità dell’emisfero non dominante a *ricavare la relazione causale*, con la scelta del “risultato delle medesime, ovvero una catasta di legna in fiamme”. Questa scarsa capacità inferenziale sembra potersi riferire all’*impedimento stesso* a percepire l’asimmetria di una relazione, il suo orientamento, la sua *direzione*, nel tempo come nello spazio. Senza un prima e un dopo non c’è modo di considerare qualcosa come *la causa* di qualcos’altro. Zaidel (cit. in Donald 2001) dimostrò nell’emisfero destro *capacità linguistiche presenti ma inferiori a quelle dell’emisfero sinistro in tutti i singoli test, spiccate capacità iconiche* dell’emisfero destro, ma non la possibilità di manipolare con sicurezza *predicati verbali* o segni linguistici che implicino *azioni*. Percezione di fonemi, associazione con le rispettive unità lessicali elementari e con aspetti peculiari del significato *representabili visivamente* sono funzioni duplicate a destra e a sinistra, ma l’emisfero destro disconnesso, quando *usa parole*, lo fa limitandosi ai loro aspetti *iconici* (soprattutto visivi, e in questo ricorda i primati ‘alfabetizzati’) o *sincretici* (ricordando in ciò i *primi* utilizzi infantili dei vocaboli, antecedenti la padronanza di verbi e termini riferiti ad azioni). Il nostro sistema interprete inoltre sembra produrre, oltre che semplici interpretazioni, autentiche *credenze*, almeno nel setting di laboratorio fortemente influenzate dall’effetto prossimità (*priming*). “Ciò che noi pensiamo che sia *una causa precede* ciò che noi pensiamo che sia *un effetto* e [...] c’è *sempre continuità* tra i due” (Hume, 1739 it. ??). Nisbett e Ross (citati da Gazzaniga 1997) hanno studiato la pesante influenza che gli effetti di prossimità temporale hanno sulla nascita delle credenze: e questi effetti sono assai evidenti non soltanto nel pensiero magico, in quello cosiddetto primitivo, o in quello infantile, ma anche nelle nostre superstizioni (“non è vero ma *ci credo*”). Un rapporto di causa-effetto capace di configurare una credenza può, soprattutto in un contesto fortemente connotato emotivamente, avere luogo in un sol colpo, come nei traumi. Quadro cui s’aggiunge la “perseveranza della credenza”, anche quando “le spiegazioni causali non hanno alcun fondamento empirico”. I rapporti di causa-effetto non sono una caratteristica di un ipotetico ‘mondo reale’ ma il frutto di una precisa elaborazione cognitiva, per quanto ne sappiamo riservata a gli esseri viventi dotati di consapevolezza cosciente. In assenza di *logica* (*teoria dell’inferenza valida*: Enciclopedia Garzanti di Filosofia, 1993:652), di *verifica*, di *critica*, di *validazione intersoggettiva*, il sistema interprete produce ‘magia’ come nei bambini, nel pensiero irrazionale e probabilmente nelle prime forme religiose (in cui si simmetrizza la dipendenza

da forze naturali, rese *divine* ma *influenzabili* coi riti). Con la coscienza, l'evoluzione ha generato un *sistema di emulazione del reale* in grado di *modellare il tempo in quanto oggetto spazializzato*, introducendo *rapporti di causa-effetto*. Il sistema interprete, autore delle nostre 'teorie', è dotato della capacità di percepire l'asimmetria: è in grado di comprendere il prima e dopo, e dunque è in grado di costruire *storie*: di conseguenza **narratizza**. I protagonisti delle sue storie sono *persone, oggetti, fatti e parole*. Ognuno connotato da un valore, *emozionale* e/o anche *sentimentale* (à la Damasio). Ma i valori, in soggetti dotati di semantica, non valgono più esclusivamente per sé o per contenuti sensoriali, perché possono attribuirsi a *segni*, ovvero a qualcosa che ci aiuta a *comprendere, nei termini di qualcos'altro*. Il sistema interprete, coi segni, costruisce *metafore*, dunque **metaforizza**. I *marcatori somatici dell'emozione* diventano i *differenziali semantici del sentimento*. Le funzioni di *spazializzazione* costituiscono un fondamento sulla base del quale diviene possibile *concettualizzare il tempo*. Da trent'anni sappiamo che lo spazio è rappresentato *somatotopicamente* nel cervello: l'ippocampo del ratto contiene una vera e propria mappa sensoriale dell'ambiente, in cui alcune delle circa un milione di cellule piramidali dell'area corticale CA1, le "place cells", si attivano *solo* quando il ratto si trova *in un punto* specifico del suo territorio (Nadel, O'Keefe 1978) e supposero che queste mappe configurassero il *contesto* cui associare i pattern sensoriali costituenti i *ricordi*, meccanismo invocato a spiegare il ruolo dell'ippocampo nel mantenimento delle memorie episodiche in noi umani. Perché, mentre la *percezione dello spazio* si pone tra i tipi basilari di esperienza naturale (quella che permette la costruzione di metafore di orientamento) la *percezione del tempo* diviene possibile solo in una fase successiva, appunto come fenomeno di *comprensione*, permesso *dalla delucidazione del tempo in termini di spazio*. Dall'utilizzo, cioè, di una *metafora*.

Naturalmente, sarà la compresenza di *tutti* i costrutti metaforici Jaynesiani a garantire un *significato esplicito per qualcuno*, a queste mappe: la semplice organizzazione interna che rifletta pattern disposizionali presenti nel dominio dei fenomeni fisici è comune in neurologia, si definisce *distribuzione somatotopica*. Ma allora, il cervello e le sue mappe somatotopiche sono o no *rappresentazioni*? Sì, ma nell'uso tecnico-specialistico del termine che si fa in psicologia e neuroscienze, uso modellato su quello della matematica e della fisica di *proiezione* o *corrispondenza tra due enti*. Il SNC *non* è il luogo della rappresentazione del mondo, ed un *omuncolo* che lo *comprenda* è ipotizzabile solo nelle forme cui qui ci siamo riferiti: una *metafora rappresentativa del sé*. Dunque, il *sistema interprete* individuato è un *sistema percettore dell'asimmetria*, o (ai fini della *produzione di interpretazioni, narratizzazioni, metaforizzazioni: storie*) *necessita di un tale sottosistema*. Qui ci soccorre un risultato di Phillips (non Mary, ma William, detto Bill) del 1974, che

dimostrò che lesioni frontali, che non coinvolgevano la memoria esplicita né quella implicita a lungo termine, *impediscono di collocare i ricordi nel giusto ordine spaziotemporale*: impediscono dunque una piena percezione dell'asimmetria. Ma a che livello, e in che modo? Questa è una difficoltà che si incontra costantemente, nello studio delle basi neurofisiologiche degli stati mentali. In altra parte del testo abbiamo tracciato la distinzione essenziale tra segnali e informazioni. Qui sarà opportuno dire qualcosa in più sulla specifica natura dei *segnali* con cui ci confrontiamo. Gli studi metabolici effettuati con la fMRI – oggi tanto di moda – attualmente impiegano prevalentemente tecniche BOLD (*Blood Oxygenation Level Dependent*, dipendenti dall'ossigenazione dell'emoglobina), che studiano *flusso* e *volume ematico* relativo di una certa regione cerebrale. Sono tecniche di studio della *perfusione* corticale. I neuroni si attivano: l'attività elettrochimica può essere indagata direttamente solo su neuroni (animali) di grandi dimensioni. Quel che ne sappiamo lo sappiamo da un modello. Negli encefali complessi, seguiamo l'attività sincrona di *popolazioni* neurali. Che produce una alterazione del microcircolo che determina un incremento locale dei di flusso e volume ematico, osservabile grazie ad un incremento relativo della quota di emoglobina ossigenata rispetto a quella deossigenata. Controintuitivamente, non osserviamo direttamente un maggior consumo di ossigeno, ma l'incremento percentuale di emoglobina ossigenata che il microcircolo (diciamo un po' 'esagerando') fornisce ad una zona di corteccia attivata. Il fenomeno dunque presuppone che l'attività cerebrale rifletta il coinvolgimento *metabolico* di un'area corticale non osservabile direttamente, ma dalle risposte emodinamiche correlate. Alla fine, sappiamo *solo* che l'attività neurale produce *pattern di attivazione del microcircolo*, coi relativi *tempi* di attivazione. Similmente, PET e SPECT misurano col decadimento di traccianti radioattivi l'efficienza di vie metaboliche; EEG e MEG il campo elettromagnetico variabile indotto dall'attività sincrona di popolazioni neuronali. Tutti fenomeni di cui si dimostra la *correlazione sistematica* con determinati eventi dimostrabili sul piano psicologico: talora sul piano comportamentale, talaltra solo su quello introspettivo (come tipicamente avviene per i fenomeni della consapevolezza cosciente autoriflessiva, per questo 'naturale' oggetto di studio della neurofenomenologia). Descrivere una relazione causale, o una catena complessa di causazioni, è impossibile su questa base, anche se i suoi *modelli/paradigmi* sono passibili di validazione (o falsificazione), e permettono *predizioni*. Ma *descrivono: non spiegano, non ricostruendo catene causali*. Così, cosa possiamo concludere? Che esistono prove cliniche dell'esistenza di aree frontali in grado di fornirci non solo la semplice percezione implicita del tempo (a più livelli per garantire i ritmi biologici circadiani etc., verosimilmente in sede cerebellare per le funzioni neurali basate sul tempo), ma una base per la sua percezione esplicita, per la sua descrizione: per la sua coscienza.

12. Memorie senza racconto

Oggi schematicamente esistono tre accezioni con cui ci si riferisce a processi inconsci, nell'ambito delle neuroscienze di base e cliniche: inconscio è uno...

1. *stato mentale* che ha luogo *fuori dal focus della coscienza*, oppure uno...
2. *stato mentale* che comporti un *apprendimento avvenuto implicitamente*, ovvero uno...
3. *stato psico-fisico complesso*, spesso mediato dal sistema nervoso autonomo (SNA, talora qualificato con il vecchio termine di 'vegetativo') e/o da PEPTIDI a funzioni organismiche complesse (neuroimmunoendocrine).

Sempre coinvolti sono *pattern di attività cerebrale e/o corporea* che operano in parallelo a quelli necessari per garantire la consapevolezza cosciente, da cui restano esclusi. Esempio del primo tra gli usi descritti è la **visione cieca**, nelle lesioni della corteccia visiva primaria: la completa cecità corticale *elimina la consapevolezza* di forme, luci e colori, ma non la capacità *inconscia* di muoversi in una stanza e di riconoscere oggetti oltre che, in esperimenti controllati, di indicare e addirittura di toccare oggetti non visti consapevolmente dal paziente. Perché il danno corticale non riguarda la via arcaica che collega retina e nervo ottico alle regioni parietali attraverso il collicolo superiore: una via che regola comportamenti complessi senza alcun intervento consapevole o cosciente. La stessa che – stavolta sulla base del 'giudizio' assai primitivo ma emotivamente essenziale dell'**amigdala**, raggiunta oltre che da una via *precisa ma lenta* dalla corteccia, anche da una *via talamica imprecisa ma veloce* – ci fa ritrarre da un pericolo potenziale *prima* di completare il suo riconoscimento cosciente.

Simile interpretazione possiamo dare ad alcuni risultati ottenuti da Gazzaniga negli *split brain* col tachistoscopio (vedi la *traduzione in atto* a 'chiave' all'emisfero destro del paragrafo precedente), e alla **anosognosia**. Questo quadro è indotto da una lesione emisferica destra di insula, lobo parietale e area S-II (parietale profonda, nella scissura silviana), corticale o sotto corticale, per distruzione delle connessioni bidirezionali con talamo, gangli della base e cortecce motorie e prefrontali. In essa il paziente diviene *inconsapevole*, in tutto o in parte, della propria paralisi sinistra; così, non è neppure *cosciente* del suo stato, ovvero capace di includerlo in una narrazione riguardante se stesso. Per le proprietà dei sistemi di neuroni mirror (che operano *autoriconoscimenti*, cioè riconoscimento di pattern sensoriali di cui si è padroni), questi pazienti, oltre che incapaci di valutare le *proprie azioni* e addirittura le *proprie intenzioni* riguardanti la parte paralizzata, perdono la capacità di valutare azioni e intenzioni altrui. L'impossibilità di integrare input sensitivi e output motori sembra porti il cervello a negare *l'esistenza stessa di un emisoma*: come clamorosamente dimostrò Solms (Solms e Turnbull, 2002, Solms 2006) iniettando acqua tiepida nell'orecchio di un'anosognosica. Questo banale test

neurologico di sensibilità, riattivando componenti percettive corticali integre dell'emisfero colpito, riportò l'arto paralizzato sia nella *consapevolezza* che nella *coscienza* del soggetto, che aveva sempre negato un problema di movimento a sinistra, ma ne riferì – durante l'iniezione - la presenza, e “da otto giorni!”. Come spiegò Damasio “il danno [nell'anosognosia completa] ha distrutto in parte il substrato del sé neurale”. (Damasio 1994, it. 323) Solo la complessa interazione tra *sistemi sensomotori e sistemi di controllo dello stato interno del proprio corpo* (il proto-sé di Antonio Damasio; i sistemi ‘basici e impliciti’ di Gallese) garantisce non solo la presenza di un *oggetto all'interno del dominio sensoriale-percettivo-motorio (e vegetativo, ormonale e immunitario)* di un individuo, ma anche la sua connotazione valoriale, a produrre la *consapevolezza*. Quando col dispositivo metaforico possiamo utilizzare sistemi di segni, e – conquistata l'asimmetria e la percezione del tempo –narratizzare, assistiamo alla comparsa di sistemi complessi che garantiscono la *coscienza, l'attività autoriflessiva* (che implica un *modello dell'altro*, nella struttura *dialogica del sé*), e una completa *teoria della mente* di altri umani. Quando Ramachandran o Gallese sostengono giustamente la perdita della teoria della mente negli anosognosici, stanno riferendo della perdita di *un* sistema, benché sia quello che fa da fondamento all'intero edificio della coscienza. La sola conquista dei sistemi segnici non presuppone una coscienza completa: ma neppure l'assenza di stati mentali, come nella *consapevolezza pre-segnica*. Senza coscienza non scompare il mondo: ma viene meno il *tempo*. Qualcosa che ci viene potentemente indicato da H. M., paziente della Millner, colui il cui caso definisce la *seconda accezione di inconscio*, come *stato mentale* che comporti un *apprendimento avvenuto implicitamente*. H. M. soffriva di una grave epilessia temporale farmacoresistente, e per questo subì la rimozione chirurgica bilaterale dell'ippocampo: la regione che sappiamo contenere nel ratto le “Place Cells”. Quasi a smentire il modello animale, non mostrò disorientamento spaziale: ma perse del tutto la possibilità di ricordare eventi recenti: meglio, di trasformarli in memorie a lungo termine. Lavorò con la Millner per anni: ed ogni mattina la rivide ‘per la prima volta’. La neurologa lo impegnò in un complesso esercizio di disegno: si trattava di copiare una stella, guidandosi però non con l'originale, ma con la sua immagine riflessa. Provateci: scoprirete che disegnare allo specchio non è facile né intuitivo, è un'abilità che richiede pratica ed esercizio per esser padroneggiata, sino a che non si costituisca il relativo ‘engramma sensomotorio’. H. M. non ricordò mai di conoscere la Millner, né di aver mai fatto esercizi di disegno. Ma *migliorò costantemente nel disegno allo specchio*. H. M., senza ippocampi, *imparava senza saperlo*. Come probabilmente fa ogni animale, a partire dal C. Elegans: la vita è cognizione. La sua abilità nel disegno – una *competenza comportamentale* di semplice verifica – veniva influenzata da un pattern conoscitivo del tutto inconscio, che oggi definiamo corticalizzato. Quando un compito

complesso viene appreso del tutto, non torniamo a rifletterci: e lo eseguiamo nel cosiddetto ‘tempo macchina’, ovvero quel tempo minimo che implica la sensibilità, l’elicitazione di un engramma (‘programma nella corteccia’) sensomotorio corticale, l’attivazione dei neuroni motori. Nella classificazione di apprendimenti e memorie che esporremo, è una *memoria procedurale/implicita*, per gli atti anche complessi divenuti automatici diversa dalla nostra *memoria dichiarativa/esplícita* per le informazioni comunicabili e che vengono richiamate consciamente. È una memoria del *fare*, non del descrivere, quella che vi fa camminare, andare in bici o sugli sci, o che vi fa guidare: ma anche quella che vi permette di chiacchierare (ovvero di interagire linguisticamente ma senza particolari astrazioni), magari con un bimbo piccolo (il cui linguaggio è completamente sincretico/indicativo, procedurale e appreso contestualmente). Un modello che dimostra che si può imparare senza coscienza; ma anche, nel sano (che gli ippocampi ce li ha), che ciò che è stato nella coscienza (una formalizzazione, una descrizione, una lezione teorica) può *uscirne*, quando l’apprendimento venga tradotto in atto e padroneggiato. Apprendimenti impliciti sono anche (e giungiamo alla *terza* accezione di inconscio) tutti quelli che evocano uno *stato psico-fisico complesso*, mediato dal SNA e/o da molecole complesse, come i peptidi. Il sistema dei marcatori somatici (cfr parr. 9 e 10) e così - più in generale - tutto l’apprendimento mediato dall’emozione (cfr par. 6 a proposito di qualia sensoriali e valore biologico dell’emozione) fa del tutto a meno non solo della coscienza, ma addirittura delle vie nervose più recenti dei sistemi sensoriali e motori. Intravedere ‘qualcosa che sembra’ un serpente prepara comunque a lotta o fuga. In pochi istanti, ma *precedenti* il riconoscimento esplicito (che infatti segue: magari è ‘solo un ramo’). Per una ‘via arcaica’ diretta, retina-nervo/tratto ottico-collicolo superiore-corteccia parietale motoria, a forte connotazione emotiva, mediata dal complesso nucleare amigdaloidale. Un modello questo in cui consapevolezza e coscienza intervengono *a posteriori*. Come nelle decisioni del marcatore somatico. Come *sempre*: Libet (1981; cfr. Kornhuber 1965) mostrò che stimoli sensoriali più brevi di circa mezzo secondo innescano reazioni corrette, ma *non la consapevolezza* della sensazione (né tantomeno la sua *coscienza*), benché la corteccia ‘retrodati’ lo stimolo, considerando *il proprio intervento nel processo come il punto iniziale del fenomeno*. Lo stesso fa il sistema motorio (Libet et al. 1991): il *readiness potential* (RP «potenziale di prontezza») è un’attività elettrica *immediatamente precedente* l’attuazione di ogni atto motorio complesso. Un RP *precede* l’esecuzione di un movimento di 550 millisecondi; la *decisione cosciente di eseguirlo* di circa 200 millisecondi. Un’inezia: ma che conferma il dominio inconscio su decisione, intenzione e azione, e la funzione sostanzialmente emulativa della coscienza. Alain Berthoz: “lo scopo della memoria non è di farci ricordare il passato, ma di permetterci di predire il futuro. La memoria è uno strumento di predizione”.

13. Ricordi

In psicologia e neuroscienze classifichiamo in molti modi *memorie e apprendimenti*, esempi peculiari di proprietà emergenti: ogni memoria è codificata in *gruppi* neurali che operano in *reti* sincroniche, che condividono la lunghezza d'onda, o la fase, della propria attivazione elettrochimica. Nessun singolo neurone 'contiene' un ricordo, e la stessa rete può ospitare molteplici pattern mnemonici. Classica è la nozione di apprendimenti *associativi*, e – da Pavlov in poi - sottoposti a *condizionamento*; diffusa in biologia la capacità animale di *assuefazione e disassuefazione*. Ben nota è l'esistenza di due principali tipologie di apprendimento 'superiori': il **dichiarativo-esplicito**, quello del classico 'studiare' in cui la prima fase dell'acquisizione consiste nella assunzione di una descrizione verbale, il più possibile esaustiva, del compito oggetto della nuova conoscenza. È la tipologia di apprendimento in cui necessari sono i circuiti cerebrali della memoria breve termine, in sede ippocampale. E poi dell'apprendimento **procedurale-implicito**, invece dimostrato dalla capacità di eseguire una procedura, del tutto indipendentemente (e spesso in opposizione!) dalla competenza nel darne una descrizione verbale. Questa forma d'apprendimento sembra indipendente dall'ippocampo, ed usa cervelletto, gangli basali e corteccia motoria, tutte aree di controllo del movimento; ma deve al valore connotato d'emozione dei circuiti amigdaloidi la sua 'autorizzazione' al passaggio al lungo termine. Coincide con il fenomeno neurofisiologico della corticalizzazione, così denominato per la dimostrata esistenza, in questo tipo di apprendimento, di 'archi riflessi' in sede di corteccia cerebrale, utilizzati nel caso di conoscenze pratiche 'ottimizzate', che hanno raggiunto il descritto 'tempo macchina'. Oggi naturalmente la nostra classificazione dei processi mnemonici s'è fatta assai più complessa. Così distinguiamo **memoria sensoriale** (dura meno di un secondo come memoria *iconica* di percezioni visuali e memoria *ecoica* di percezioni uditive), memoria **a breve termine** (pochi minuti, può 'reiterare' il contenuto della prima, ed è *funzione dei meccanismi attentivi*), e memoria **a lungo termine** (che dura anche tutta la vita). Baddeley ha introdotto il concetto di *memoria di lavoro*, localizzata nella corteccia frontale dorsolaterale con funzioni ancora ipotetiche (di deposito temporaneo; di astrazione; forse di coordinamento: la corteccia attivata è la stessa delle funzioni esecutive di pianificazione). È certamente attiva almeno in due tipologie di attività, quella dell' 'anello fonologico', memoria acustico\linguistica che usa le aree di Wernicke e Broca nell'emisfero sinistro; e nella memoria visuo/spaziale, con la corteccia occipitale visiva. La memoria di lavoro è necessaria nel 'consolidamento', in cui le memorie divengono ricordi a lungo termine, in relazione alla loro importanza, al loro connotato valoriale, fornito dall'intero nostro organismo con la mediazione del *sistema limbico*. Se infatti la memorizzazione è connessa alla ripetizione, strategie ancora più potenti sono quelle rappresentate dal legame dell'oggetto

da ricordare con un *forte connotato emotivo* e/o un *sensu*. Entrambi questi fattori possono essere di diversa *qualità*: informazioni biologiche, legate alla reattività emotiva verso un percolato sensoriale pressoché nella totalità delle forme animali; legate alla reattività emotiva verso un percolato *significante* negli umani. Ancora una volta, non in virtù di differenti meccanismi *mnemonici* (umani e animali condividono il medesimo schema: gli stimoli sensoriali raggiungono la memoria sensoriale; l'attenzione focalizzata li trasferisce nella memoria a breve termine o eventualmente – per certi compiti – in quella di lavoro; la rilevanza biologica – mediata dal connotato valoriale/emotivo – o la ripetizione producono il consolidamento nella memoria a lungo termine), ma della disponibilità di che **un sistema di segni** renda *assimilabili a stimoli* oggetti che originariamente non lo sono. **Segni**: qualcosa che - per qualcuno - sta per *qualcos'altro*. Dotati di *funzione rappresentativa*. La *cultura* – intesa come complesso di prassi e nozioni patrimonio di un gruppo sociale – non è comparsa né con l'uomo né con le antropomorfe. Konrad Lorenz (1949) ci mostrò che le sue amatissime taccole (piccoli corvi comuni in Europa, chiamati cornacchie qui nel Sud Italia) esibivano “tradizioni culturali”, ma *costantemente legate all'oggetto*, ovvero *regolarmente spezzate quando gli oggetti cui si riferivano non comparivano per tutto il lasso di tempo che comprende un'intera generazione*. Culture animali simili sono ampiamente documentate, soprattutto nei primati, che imparano a condire il cibo (immergendo patate dolci in acqua di mare) o ad usare strumenti. Ma che – nell'assenza sensoriale degli specifici oggetti dell'azione – non dispongono di un *sistema di segni* idoneo a trasmettere queste cognizioni, anche quando potrebbero rivelarsi preziose. Lorenz si riferiva a questo come ad una impossibilità di “accumulo percettibile di sapere sovraindividuale” (Lorenz 1973, it. 272). Nei primati superiori è dimostrata la possibilità dell'uso di icone a scopo comunicativo, in nessun caso escogitate dagli animali, che però possono utilizzarle. Dopo un lungo addestramento, *non associativo per la mutua indipendenza dei contenuti*, ma in cui ogni segno resta connesso all'oggetto cui si riferisce. È questo che ha fatto ritenere questi animali sostanzialmente *privi di sistemi segnici*: utilizzare segni (o strumenti) ‘rinvenuti’ è necessario, non sufficiente a creare e a *trasmettere culture non sensoriali*. I primati esibiscono complete possibilità di strutturazione di complessi engrammi sensomotori (possono cioè esibire *numerosi* apprendimenti di tipo procedurale-implicito: detti *non associativi* proprio perché mutuamente indipendenti), eppure *non superano la campo/oggetto-dipendenza*. Gli umani sì: hanno la possibilità di apprendere *anche* in modo dichiarativo-esplicito, e lo fanno introducendo *rappresentazioni*. A questo punto dotate di *differenziale semantico* (cfr par. 6). Il meccanismo non ha effetto solo sull'ambito della memoria a breve termine, ma su quello – forse più importante – della codificazione nella produzione di memoria a lungo termine.

Solo l'uomo ha la possibilità di rievocare entità mnemoniche per cui non ha avuto luogo una diretta e personale esperienza sensoriale. Uno *stimolo* può implicare gratificazione, e dunque un comportamento 'd'approccio'; se è minaccioso, può condurre alla lotta, alla fuga o all'inibizione (comportamenti questi 'di evitamento'). La *risposta* allo stimolo può risultare *efficace o no*, ed il suo *esito* sarà **memorizzato** come strategia vincente o perdente. A stimoli sensoriali equivalgono risposte e strategie sensomotorie; a **segni che divengono stimoli** equivalgono risposte e strategie di più elevata astrazione e complessità, ma di paragonabile risonanza affettivo-emotiva, e talora anche maggior valore adattativo per sopravvivenza e successo riproduttivo. L'ippocampo e la corteccia circostante (lobo temporale e sistema limbico) hanno un ruolo essenziale nella *memoria dichiarativa* ed in quella cosiddetta *episodica*, in cui rammentiamo fatti ed eventi. Studi PET hanno mostrato esigere l'integrità delle strutture dell'ippocampo *destro* per la *memoria spaziale*. Nel passaggio dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine, hanno luogo tre processi essenziali: **codificazione**, **deposito** e **richiamo** mnemonico. La **codificazione** delle specie vincolate ai contenuti sensoriali (agli stati mentali che abbiamo descritto come *qualia sensoriali*) è radicalmente diversa dalla **codificazione mnemonica** possibile a chi disponga di segni e metafore (i *qualia metaforici*). Qui sta la chiave per comprendere come questi *pattern di informazione* configurino (nella memoria, e non più nella biologia, come fanno i geni) l'**avvento d'una nuova classe di replicatori, i memi**. Sempre con un *valore* fornito dall'emozione: i *quattro* elementi influenti nella memorizzazione a lungo termine sono **attenzione**, **motivazione**, **valore emozionale** e **contesto**. Ognuno di essi valido su di un terreno sensoriale/emotivo, ma in noi *anche* su di un piano segnico/metaforico. L'*oggetto/campo-dipendenza* è *dipendenza dal contenuto sensoriale diretto*, o dalle sue associazioni immediate. Impedisce il processo di astrazione propriamente detto, già tipico nei bambini di solo due anni e mezzo; e, a maggior ragione, sbarra il passo a processi d'elaborazione cognitiva sui segni stessi. Ciò non significa affatto che – da subito – le nostra capacità di elaborazione simbolica o di astrazione siano *complete*. Al contrario: tutto il processo primario di acquisizione del linguaggio ha più a che fare con elementi procedurali che di ragionamento. La parola sincretica è un suono (udito e prodotto!) assimilato come qualità intrinseca dell'oggetto cui si riferisce. Nelle prime fasi della vita l'uso di parole per connotare oggetti *non* è un uso segnico, non iconico, analogico o simbolico: la parola non è che *un attributo sincretico*, null'altro che una delle qualità oggettuali, in cui è un oggetto dalle molteplici proprietà inestricabilmente 'fuse' a dominare del tutto il rapporto rispetto al significato, prima delle fasi in cui progressivamente "questo rapporto si inverte e il significato predomina (significato/oggetto)" (Vygotskij 1978, it. 142 e segg.). Perché ci si impadronisca *completamente* dei sistemi di segni è necessario un lungo processo di istruzione, come

vedremo in un successivo paragrafo. La **memoria semantica** custodisce significato delle parole, consuetudini, comportamentali sociali, funzioni degli oggetti e procedure per usarli, aspetto, colore, odore *normale* delle cose, *regole* implicite (ed esplicite divenute tali) e *metafore portanti*: tutta la struttura *sensoriale* e *concettuale* che dà corpo alla nostra percezione del mondo. Gli elementi che la variante temporale della FTD dissolve, insieme al mondo e alla nostra struttura della personalità. La memoria semantica, autentica struttura di riferimento, ha l'essenziale qualità di essere indipendente dal contesto spaziotemporale in cui è stata acquisita. Nonostante la sua natura esplicita e dichiarativa (usiamo nomi, descriviamo funzioni), la memoria semantica non ha un carattere prevalentemente dinamico e mutevolmente adattativo, bensì quello d'una struttura portante, *organizzata in categorie sovra- e sub-ordinate e per relazioni logiche*. Il valore emotivo - nella specie dotata di segni - recluta la **memoria emozionale** (che coinvolge processi corticali limbici, e sottocorticali del complesso nucleare amigdaloidale) ma, *ogni volta che intervengano processi di coscienza*, col *differenziale semantico*, non più solo col *marcatore somatico*. Per questo la **memoria episodica** (cioè per fatti ed eventi) nell'uomo si fa **memoria autobiografica**, funzione mentale centrale nei fenomeni di costituzione del sé autoriflessivo, dotato di consapevolezza cosciente propriamente detta. La **memoria autobiografica** non è organizzata per *categorie* o *relazioni* (cui provvede la semantica con i sistemi segnifici), ma *su base temporale* (funzione cui è necessaria la percezione dell'asimmetria e quel peculiare costrutto metaforico che è il tempo spazializzato). Ma il *senso* ed il *valore* dei suoi contenuti possono mutare. È per questo che oggi parliamo di una memoria *ricostruttiva* e *creativa*: è per questo che la psicoterapia (o la vita) non cambia i fatti del passato, ma le loro interpretazioni sì.

Qui ci preme sottolineare l'importanza di due processi, l'uno reciproco all'altro. Per ricordare e per vivere abbiamo bisogno di una realtà percepita *stabile*. Una *strategia adattativa, vincente* (da *ripetere* al ricorrere delle condizioni che l'hanno innescata) o *perdente* (da *evitare* al ricorrere dell'innescato) non 'necessita' di ricordo esplicito: ma va protetta dal cambiamento, stabilizzata e resa indipendente dal contesto spaziotemporale originario. La memoria **esplicita/cosciente/ippocampale** va resa **implicita/inconscia/ ed amigdaloidale**. Come accade - sin dall'origine - ai *ricordi traumatici*: anche *infantili precoci*, precedenti la maturazione ippocampale (ma non quella dei circuiti amigdaloidali emozionali!). Abbiamo già citato alla fine dell'ottavo paragrafo il meccanismo che è possibile ipotizzare per spiegare il disagio psichico associato alle nevrosi: la *sopravvivenza di pattern informativi all'esaurimento della loro utilità*, ovvero al loro valore di risposte adattative. Coscienza e consapevolezza non sono elementi a funzione cognitiva costante, e come molti dei nostri comportamenti sono governati da pattern informativi di tipologia e livello diverso. Molti tra questi atti

– sul piano clinico in particolare la Sindrome da Stress Postraumatico – sono apprendimenti *inconsci ab origine*, per la loro natura intrinsecamente non dichiarativa-implicita, procedurale, a forte contenuto emotivo, ineliminabile nella sua automaticità (come un effetto d’innescio o un riflesso reso automatico), per definizione fuori dalla consapevolezza cosciente, spesso anche per aver ‘percorso’, con estrema rapidità, vie nervose ataviche e fortemente coinvolgenti il reclutamento delle emozioni, il vegetativo, ed una complessa risposta somatica prima ancora che psichica. Adattative? Al suo esordio, quando è istantaneo come nel corso di un evento traumatico, o quando dà inizio ad una consuetudine, l’apprendimento ha *sempre* funzione adattativa: un apprendimento, magari *oggi* del tutto non adattativo, all’inizio, almeno una volta, ha funzionato. Ne è inequivocabile testimonianza l’attuale permanenza in vita nel suo portatore, o nella specifica popolazione che difende una tradizione di conoscenza. Ma l’*esser stato* adattativo non garantisce ad un comportamento una definitiva utilità: non più, nell’universo umano dei segni e dei significati, in cui un pattern reso ‘definitivo’ in risposta ad un input sensoriale può rivestire significati del tutto differenti anche poco tempo dopo. Come uscirne? È quel che si propone di fare – con alterni risultati – la *talking cure*, la psicoterapia, grazie all’intervento del *sistema interprete* nel lobo temporale sinistro (del terapeuta o, magari, del paziente), e di un *correlato affettivo ed emotivo* (dato dal cervello emotivo e da quello relazionale), per aver qualche speranza di riuscita, dandoci un *nuovo senso*, un *nuovo tempo*, un’*altra storia*. Per poter rendere la memoria *implicita/inconscia/ ed amigdaloidea di nuovo* – o *per la prima volta*, come nei ricordi infantili e in quelli traumatici - *esplicita/cosciente/ippocampale*. Nella metafora Freudiana, illuminando con la coscienza le tenebre dell’inconscio. Per *vedere*. Perché (Lakoff e Johnson) *la metafora è un senso*.

14. La percezione dell’asimmetria e l’avvento del tempo

La metafora è funzione strutturante del pensiero piuttosto che solo del linguaggio. È sulla sua base che è possibile organizzare espressioni linguistiche. Lakoff, diciott’anni dopo “Metafora e vita quotidiana” (1998, p. 64 e segg.) più precisamente sostiene che il ragionamento astratto è *un caso particolare del ragionamento per immagini: del pensare per metafore non verbali*. Qui sosteniamo che questa tipologia di elementi, *indipendente dal contesto spaziotemporale*, sia, *insieme ai sistemi di segni*, l’elemento centrale che costituisce la memoria semantica, che abbiamo definito come memoria strutturante, grazie alle sue funzioni di *categorizzazione* e *relazionali*. E che il situarsi di tali componenti *al di fuori della coscienza* sia essenziale a garantirne le funzioni organizzative della percezione, del ragionamento e del nostro essere-nel-mondo. Un quadro funzionalmente possibile per una *peculiare forma di elaborazione cognitiva avente luogo proprio sulle proprietà di categorizzazione*

e relazionali. Un apprendimento implicito è, per definizione, fuori dalla consapevolezza cosciente: è dunque *inconscio*, e pertanto sottoposto alle *regole di elaborazione cognitiva* dell'inconscio, così come sono state individuate dalla storia della psicoanalisi. La nostra biologia 'protegge' gli apprendimenti rivelatisi adattativi *impedendone l'ulteriore evolutività*. In questo è drastica: i glucocorticoidi, in dosaggi medioalti, stimolano la memoria, attraverso uno stimolo alla plasticità neurale, funzione che decade *sotto* oppure *oltre* un certo dosaggio ottimale, sorpassato il quale il cortisolo riesce addirittura ad essere selettivamente *neurotossico* per certe popolazioni neuronali della corteccia ippocampale (McEwen e Sepolsky cit. in Gazzaniga 1992 it. 236, 245). In modi meravigliosi o drammatici i ricordi emotivi ci mostrano inequivocabilmente l'esistenza di memorie senza tempo, e senza narratizzazioni, se non a posteriori: di ricordi infantili o 'da stress' *indelebili* e spesso *inconsci* per sempre, almeno sino a che il sistema interprete non li provveda d'un senso. Meccanismi biologici a base sensomotoria essenziali alla sopravvivenza, responsabili della conservazione di pattern d'informazione legati a configurazioni complesse di qualia sensoriali, hanno un corrispettivo nei meccanismi biologici a base segnico-metaforica, responsabili della conservazione di pattern d'informazione legati a configurazioni complesse di qualia metaforici. Nella metafora genetica cara a David Grove, il terapeuta il cui lavoro ha ispirato l'approccio radicale del Modellamento Simbolico ("*Metaphors are like the genes of cells or the DNA - genetic codes that replicate. So if we want to change a repetitive or habitual experience, it's the replicating mechanism that matters.*" Lawley e Tompkins 1996) la riproduzione sessuata offre un chiaro esempio. In questa, ogni **meiosi** (la 'divisione a metà' del patrimonio genetico di uno solo dei genitori, prima del '*crossing over*' che lo mescola con quello dell'altro partner, fenomeno che ha luogo solo nelle linee cellulari germinative) è una fase generativa di variazione; ogni **mitosi** (la replica del patrimonio genetico di ogni singola cellula somatica; fa crescere e/o rigenera continuamente i nostri tessuti), al contrario, deve essere al più possibile protetta dal cambiamento. Il sesso genera la variabilità, la trasformazione, il cambiamento in una stessa generazione: è una *variabilità sincronica*, diversa da quella – *diacronica* – che deve attendere il succedersi delle generazioni. Il passaggio cruciale che ha portato alla comparsa della vita sul pianeta, quello dall'inorganico all'organico, ha già portato a un'enfasi sui *trasferimenti di informazione* rispetto a quelli di *energia*. I geni sono replicatori importanti non solo per il supporto materiale che utilizzano, ma soprattutto perché sono entità utili alla *codifica*, al *deposito* e al *recupero* di pattern di informazione biologica. Come i **memi** nella memoria. Pattern di informazione questi che: *a)* necessitano di un meccanismo trasformatore *per la variabilità*, e dunque di una **generazione** (che all'origine è individuale o espressione di un piccolo numero di soggetti); *b)* quando siano stati generati, vengono sottoposti a selezione, in base al proprio

valore adattativo, attraverso meccanismi che trovano un esempio applicativo nei *dispositivi di validazione intersoggettivi* governati da norme di razionalità locale; e che c) quando siano stati selezionati, necessitano di **stabilità**, e dunque di un meccanismo di *protezione dalla variabilità*. Tutte queste caratteristiche sono valide *sia* per i replicatori dell'evoluzione biologica, *che* per i replicatori dell'evoluzione culturale: sono aspetti *tipici* dei **geni**, come dei **memi** (cfr. su *stabilità* e *variabilità* il par. 6).

Qui avanziamo la proposta che il meccanismo preposto alla protezione dal cambiamento, alla stabilità dei pattern informativi memetici sia *il loro divenire inconscio*. Che un comportamento sia perfettamente adattativo, “eccellente” e meritevole di imitazione, o che sia disadattativo e fonte di notevoli sofferenze, conta la sua natura di *comportamento basato su apprendimento procedurale-implicito*, fuori dalla coscienza e dalla consapevolezza, e soprattutto *altamente ripetitivo*.

*Il pattern di informazione che costituisce il livello logico superiore che controlla i comportamenti è “protetto”, difeso dai cambiamenti, stabile e non ulteriormente evolutivo. È un apprendimento senza tempo né spazio, “infinito”. Massimamente replicativo. Senza questa ripetitività, non siamo di presenza di un “pattern”. Che sia ‘di eccellenza’ o ‘di sofferenza’ il comportamento è un pattern. Che ‘contiene’ l'apprendimento: **the learning is in the pattern**. Come geni, ‘conservati’ e protetti nelle strette spirali dei cromosomi, se non nelle fasi riproduttive e della sintesi proteica. Il demente che perda i suoi pattern replicativi portanti – le metafore ‘radice’ dei comportamenti - ‘non è più lui’.*

*Cosa impedisce il cambiamento degli apprendimenti procedurali-impliciti? Gli apprendimenti procedurali-impliciti sono fuori dalla consapevolezza cosciente, e dunque sottoposti alle modalità di elaborazione cognitiva dell'inconscio, e innanzitutto alla **simmetrizzazione delle relazioni asimmetriche**. In una relazione asimmetrica simmetrizzata, l'assenza di asimmetria (non ci sono destra e sinistra, sopra e sotto, avanti e indietro...) rende impossibile la concettualizzazione dello spazio.*

L'assenza di spazializzazione rende impossibile la concettualizzazione del tempo.

Un apprendimento privo di spazio e tempo è dotato di spazio e tempo infiniti: è ovunque, per sempre.

Non ha storia. Un apprendimento privo di storia e di contesto non è suscettibile di cambiamenti: è un pattern di informazione strutturato per essere destinato a ripetersi!

Nella sua monumentale opera di *formalizzazione delle proprietà di elaborazione cognitiva del modello funzionale dell'inconscio* Freudiano, Ignacio Matte Blanco descrisse una speciale modalità di funzionamento mentale evidente nella schizofrenia e - nel sano - ad esperienze come quella del sogno e dell'emozione. oltre i principi della logica classica, considerata tipica del pensiero conscio, nella schizofrenia come negli altri stati descritti emerge con particolare evidenza una “logica” alternativa,

quello dell'inconscio. Le due forme di logica non appaiono *mai separate* ma sono *entrambe fondamentali componenti del pensiero*, in quella che Matte Blanco definisce “logica bivalente”. *L'inconscio* esprime un'attività *funzionale di elaborazione dell'informazione indipendente dai contenuti*. Questa può essere descritta utilizzando strumenti di logica formale derivati dalla matematica degli insiemi per la descrizione delle funzioni inconse, a partire dalla definizione di *insieme infinito* di Dedekind “Un insieme è infinito quando e solo quando può essere messo in corrispondenza bi-univoca con una sua parte propria” (Matte Blanco 1975 it. 39), procedendo poi sistematicamente alla dimostrazione che gli insiemi infiniti dell'inconscio sono fondamentalmente retti da due principi fondamentali: *principio di simmetria* e *principio di generalizzazione*.

1) **principio di generalizzazione**: in cui ogni cosa individuale (persona, oggetto, concetto) è trattata come se fosse un membro elemento di un insieme o classe che contiene altri membri; tratta questa classe come sottoclasse di una classe più generale e questa classe più generale come sottoclasse o sottoinsieme di una classe ancora più generale e così via; in relazione all'altro principio esposto, di simmetria, *tale membro individuale e la sua classe di appartenenza sostanzialmente coincidono* (come nella *metonimia*, in cui identifichiamo la parte con il tutto, e viceversa). Il principio di generalizzazione appare evidentemente, anche a un'analisi superficiale, come basilare per le funzioni di categorizzazione della mente.

2) **principio di simmetria**: in cui la relazione inversa di qualsiasi relazione è per l'inconscio identica alla relazione stessa.

Il grande psichiatra dimostrò l'applicabilità di queste enunciazioni logico-formali alla descrizione di *tutte* le caratteristiche classiche del funzionamento dell'inconscio Freudiano, portando nel suo lavoro le “prove cliniche” delle sue affermazioni. Un esempio. Le Madri di Plaza de Mayo: “quello che è successo davvero è che siamo state *partorite dai nostri figli*” e “le donne non tengono sufficientemente conto della forza che c'è nella maternità, eppure la madre è la sola persona che nella propria vita *può essere due, tre, quattro*, a seconda di quanti figli mette al mondo”. Quella madre-figlio è una relazione asimmetrica, perché il suo inverso, ‘il figlio è madre di sua madre’, *non è una affermazione reale*, ma *lo diviene nell'inconscio*, (e in certi ‘altri’ stati mentali) al cui interno la relazione asimmetrica e il suo inverso sono entrambe ‘vere’. Dire ‘simmetrizzazione delle relazioni asimmetriche’ può risultare fuorviante, poiché sembra introdurre il concetto secondo il quale alla percezione ‘iniziale’ per così dire ‘corretta’ di una relazione asimmetrica, fa seguito una operazione di simmetrizzazione da parte dell'inconscio. *Non è così*: logica simmetrica e logica asimmetrica coesistono così come coesistono coscienza, consapevolezza e inconscio. Ciò che cambia, a seconda dei compiti cognitivi, è la

proporzione in cui i due elementi della bi-logica si combinano. Inoltre, sul piano evolutivo, la percezione della simmetria, il modo di essere simmetrico, certamente *precedono* e *non seguono* la percezione dell'asimmetria e il modo di essere asimmetrico. L'affermazione si riferisce al fatto che il modo di generazione del mondo tipico dell'inconscio tratta ogni relazione come fosse simmetrica.

In una relazione così 'simmetrizzata' l'assenza di asimmetria (non ci sono destra e sinistra, sopra e sotto, avanti e indietro...) rende impossibile la concettualizzazione dello spazio.

L'assenza di spazializzazione rende impossibile la concettualizzazione del tempo (che è sempre una operazione di spazializzazione). Un apprendimento privo di spazio e tempo è *dotato di spazio e tempo infiniti: è ovunque, per sempre*. Non ha storia. Un apprendimento privo di storia e di contesto *non è suscettibile di cambiamenti: è un pattern di informazione strutturato per essere destinato a ripetersi*, ed ha caratteristiche di *stabilità* e di *protezione dal mutamento*. Diviene *struttura organizzativa semantica*, indipendente *dal contesto spaziotemporale* in cui fu acquisita. . Il principio di simmetria si accompagna al *principio di generalizzazione*, in cui membro individuale, e sua classe di appartenenza, sostanzialmente coincidono, come avviene nella metonimia, in cui identifichiamo la parte con il tutto, a dimostrare la metonimia – al pari della metafora - quale dispositivo cognitivo prima che letterario, essenziale alle *funzioni di categorizzazione* della mente, attività mentale basilare, a partire dalla conoscenza di singoli oggetti, poi considerati prototipici, per le funzioni di classificazione descritte dalla Rosch (Lakoff e Johnson 1980, it. 1998:155). La modalità di elaborazione cognitiva dell'inconscio, con la generalizzazione, 'automaticamente' genera *classi* e *categorie*. Il 'modo simmetrico' come modalità di elaborazione cognitiva coincide nella sua forma più pura, nell'approccio di Matte Blanco, con l' 'essere'. Il 'modo asimmetrico' corrisponde nella sua forma più pura con il *divenire*, o, meglio, con l' 'avvenimento'; il 'sentire', con la possibilità che ci offre, superando i confini della separatezza, di divenire *tutt'uno con l'oggetto della nostra conoscenza*, e corrisponde alla consapevolezza. *A essere nel presente*: non (come nella coscienza, e nel pensiero razionale, sino agli estremi della matematica e della logica formale) all'usare il passato per emulare e precorrere il futuro.

In Matte Blanco c'è *dominio della simmetria nel terreno dell'emozione*: dell'asimmetria nella razionalità. Ricordate memoria *esplicita/cosciente/ippocampale* vs. *implicita/inconscia/amigdaloidica*? La percezione dell'asimmetria può generare il tempo. Che tipo di senso è la metafora? Conquistata l'asimmetria, la *metafora* è anche *quel senso che ci permette di percepire e di mappare il tempo*, un nuovo "fondamentale" in biologia, al pari del mapping dello spazio (cfr. i neuroni CA1 nel ratto). Il suo rapporto con la temporalità (cfr. Maldonato in questo vol.), è duplice. Perché la coscienza *ne genera la percezione esplicita*, ma, come verosimilmente molte altre funzioni cerebrali, *ne dipende*: quelle

mentali sono spesso *funzioni emergenti* dall'attività *sincronica* di *dispositivi* cognitivi differenti, all'interno e fuori dal cervello (cioè in altri cervelli). La sua *storia* è *culturale*, e non biologica: la nostra genetica è pressoché costante da Cro-Magnon in poi, ma l'implementazione della temporalità non è univoca né obbligata, così come la tipologia di segni che utilizzano le culture umane su questo pianeta.

15. I simboli nel linguaggio e nella mente dell'uomo

Qui si avanza la proposta che la coscienza emerga – dotata di un peculiare valore adattativo che ne ha favorito la selezione – come un nuovo e più potente tipo di emulatore di realtà, non in individui ma in gruppi sociali. Negli individui, capaci di funzioni di introiezione sia del gruppo (nella forma dei suoi costituenti ordinati in 'sfere di familiarità', cfr. Dunbar in par. 10) che del soggetto individuale medesimo, la coscienza emerge come funzione del sé, nelle forme del dialogo. E gli elementi del dialogo sono segni, organizzati in panorami la cui natura è sostanzialmente metaforica. Non torneremo sulla classificazione dei segni (vedi par. 7): ricorderemo solo che i simboli sono scelti *arbitrariamente* e *co-validati* in un contesto *sociale*, con la generazione di un vocabolario. I caratteri numerici *quantificano* dei simboli, e sono alla base della potenza dei modelli costruiti sulla base dell'analisi numerica. Le 'formule' contengono molto più delle loro corrispondenti descrizioni verbali, spesso propongono una struttura concettuale indipendente dal contenuto, e permettono di ricavare conseguenze (anche complesse) da ipotesi di partenza (anche molto semplici). I numeri e le operazioni della matematica possono essere considerati una forma particolare di *metafora strutturale*, in cui l'osservatore astrae il solo attributo "quantità" dagli oggetti considerati. Le operazioni successive vengono svolte esclusivamente sui simboli astratti. Un sistema di simboli sottoposti a regole può essere formalizzato, e dunque è possibile immaginarne una implementazione non biologica: di fatto, è ciò che avviene nelle macchine computazionali della rivoluzione informatica. Non ci sembra possibile, al contrario, immaginare sistemi artificiali dotati di capacità semantiche, anche per la natura splendidamente dinamica dei processi di attribuzione di significato. Nuovi significati per vecchi simboli, nuovi contesti e nuovi simboli, vengono generati di continuo nella condizione comunicativa: basta una bella battuta di spirito, a generare un micromondo di significati inediti. La macchina di Turing è sogno impossibile: ipotesi scientifica affascinante e addirittura minacciosa, ma irrealizzabile. Nella definizione classica di simbolo, questo fa sempre riferimento ad un vocabolario: il significato del simbolo è definito in forma rigorosa, al fine di permetterne l'uso comunicativo, ovvero la condivisione sociale. È una posizione che abbiamo già visto superare da Peirce; documentato è il suo superamento implicito in Sigmund Freud: "Nel corso delle mie psicoanalisi di nevrotici devo avere già analizzato

più di un migliaio di sogni; ma non intendo servirmi di questo materiale per l'introduzione alla tecnica e alla teoria dell'interpretazione dei sogni. [...]io mi aspetto di trovare che lo stesso contenuto nasconda un significato diverso a seconda delle persone diverse e dei contesti diversi. E così devo rivolgermi ai miei propri sogni...” (Freud 1899 it. 102-3). Sogni personali, divenuti poi però, insieme al ‘panorama metaforico’ portante dell’epoca, *la* chiave interpretativa della psicoanalisi, grazie alla somministrazione delle funzioni del sognatore e dell’interprete *nel* Dottor Freud (A. Recchia-Luciani, prefazione italiana a Lawley e Tompkins 2000). I simboli nel linguaggio e nella mente dell’uomo *non* necessariamente si riferiscono ad un vocabolario, né tanto meno ad una specifica e univoca interpretazione. Assai più spesso, e in misura costante al di là dei limiti della nostra consapevolezza, i *simboli* sono definiti in modo *peculiare*, personale, idiosincratico, così *come le relazioni* tra essi. L’arbitrarietà nella scelta del simbolo, insieme alle modalità attraverso le quali nella prima infanzia strutturiamo la nostra mente, fanno sì che la scelta dei simboli che diverranno gli attori nel nostro teatro mentale sia, per ognuno di noi, unica, singolare, speciale, irripetibile, *idiosincratica*. Nella teoria di Santiago il riferimento alla comunicazione non istruttiva, e dunque anche all’apprendimento, viene messo in relazione al nostro essere determinati strutturalmente; *l’apprendimento è largamente contestuale e non istruttivo* (Gazzaniga 1997). La specie umana potrebbe essere il risultato della necessità di prolungare le cure parentali in scimmie sopravvissute alla prematurità: il cervello del neonato umano è biologicamente assai lontano dalla piena maturazione. La nostra mielinizzazione si completa intorno al 3° anno di vita (e le ultime strutture che maturano potrebbero essere quelle evolutivamente più recenti e le più complesse), mentre vi sono prove sulla possibilità che il nostro cervello “cresca” almeno sino ai 50 anni. In alcune aree (ippocampo) la perdita della plasticità neurale produce i deficit mnemonici tipici della demenza. Il ‘prezzo’ evolutivo di cure parentali così prolungate è molto elevato, giustificabile solo di fronte ad grandi vantaggi nella selezione: ma l’incredibile “salto” soprattutto in termini di qualità che hanno compiuto le capacità di adattamento e in generale la flessibilità comportamentale sembrano averlo notevolmente compensato. “Dai diciotto mesi in poi si apprendono nuovi vocaboli con una frequenza di nove termini al giorno. Quale tipo di dispositivo cerebrale permette un apprendimento tanto rapido da risultare straordinario?” (Gazzaniga *ibidem* pagg. 87 e segg.). Sappiamo dell’ipotesi di Noam Chomsky: gli umani dispongono di un dispositivo innato per l’apprendimento del linguaggio, il LAD (Language Acquisition Device). “Molti linguisti hanno sottolineato che il linguaggio è un dominio nel quale noi abbiamo delle intuizioni, ma non necessariamente delle regole esplicite con cui giustificare tali intuizioni. [...] Come vale nel caso della lingua, io credo che in realtà tutte le attività cognitive che richiedono una certa competenza e una certa pratica siano basate sulla messa in opera di

conoscenze implicite piuttosto che esplicite. Il ruolo delle conoscenze esplicite è quello di guidare la formazione delle conoscenze implicite.” (James McClelland, *Le intuizioni del linguaggio*, in Levy e Servan-Schreiber 1998). Quando veniamo al più completo dei nostri sistemi di segni, il linguaggio verbale, scopriamo ciò che il senso comune sa bene: apprendiamo contestualmente, *creativamente*, intuiamo, adattiamo, modifichiamo, inventiamo, assumiamo e ri-editioniamo *sensu, significato*. E non solo da bambini, ma per tutta la vita. Per memoria episodica abbiamo definito l'insieme delle nostre memorie personali, memorie in cui appare molto forte la dipendenza dal contesto, ma anche la natura “creativa” e “ricostruttiva”. Daniel Schacter (ibidem) e altri autori hanno molto lavorato sui meccanismi della memoria episodica, sull'autobiografia e sulla possibilità di costruire *falsi ricordi*. Qui sottolineiamo la possibilità che memoria episodica ed autobiografica, essendo entrambe tipicamente attività *coscienti*, dipendano fortemente da quei due aspetti della narratizzazione che sono la *costruzione di una narrazione* e quella di *argomentazioni*: il che equivale a dire che la memoria episodica non riguarda mai *fatti*, ma *ricostruzioni* e *interpretazioni*, e che queste cambino, nel *tempo* ed insieme ai diversi *posizionamenti*, nella continua ri-costruzione del sé dialogico. Memoria semantica è quella del significato. È una forma dichiarativa anch'essa, come quella autobiografica. Di *tutte* le forme di memoria dichiarativa/esplicita non c'è traccia sino a circa tre anni di età. Verosimilmente per una immaturità delle rispettive infrastrutture neurali, innanzitutto di corteccia e collegamenti in aree ippocampali, non ‘depositi di informazione’ di per sé, ma elementi necessari della elaborazione che trasforma il contenuto della *memoria di lavoro* (in cui comprendiamo quella *sensoriale*, più quella *a breve termine*) in memoria *a lungo termine*. Non ‘insegnamo’ a parlare (né a camminare, o ad alimentarsi ecc.) alla nostra prole...Gazzaniga cita Miller (op. cit. It. 88), sostenendo che ci impadroniamo, insieme all'idea degli oggetti, dell'idea che appartengano a ‘tipi’, e la Markman sulla “supposizione tassonomica”, per cui insieme agli oggetti il bambino “sviluppa idee in ordine alla categoria in cui inserirlo per via induttiva [...] automaticamente, visto che il sistema del linguaggio contribuisce alla classificazione degli oggetti”. In questi autori troviamo la descrizione di una funzione ‘antipolisemica’ infantile che sembra spiegare perfettamente il sincretismo Vygotskijano: un oggetto ha solo una etichetta, e viceversa. Che quasi ogni parola del vocabolario disponga di *più di un possibile significato* è infatti una scoperta in qualche modo ‘adulta’. All'inizio, dunque, siamo ‘attrezzati’ non solo per imparare parole, in modo estremamente veloce ed efficace: ma anche per *generare categorie*, il più possibile semplici. Solo poi, ma già nell'infanzia, operiamo *inferenze* tra categorie, e non basandoci su banali somiglianze percettive. Al fine di costruire i complessi pluriversi di significati dell'adulto: per riflettere sul quale ricorderemo il lavoro della Rosch (cit in Lakoff e Johnson 1980) per

cui *categorizziamo* le cose in termini di *prototipi* (suddividendole in prototipiche e non prototipiche sulla base della loro relazione con gli oggetti prototipici) e il suo parallelismo con la perdita delle categorie sovra- e sub-ordinate che i neuropsicologi documentano nella demenza semantica. I simboli, attori nel teatro dei nostri personali panorami metaforici, sono la modalità attraverso la quale “immagazziniamo l'esperienza”. Nei nostri “panorami metaforici”, in larghissima misura al di fuori dal nostro campo di coscienza, gli “attori” sono simboli (e icone, e analogie). Questi simboli non sono *solo* simboli comunicativi, *condivisi* sul piano sociale per permettere la reciproca comprensione: spesso, il loro significato inconscio è “personale” e peculiare, ovvero, definito sulla base di una selezione di attributi validi talvolta solo per noi stessi. Linguaggio e pensiero nascono da radici diverse; hanno anche differenti funzioni. Alla funzione di costruire il mondo attraverso la comprensione, si affianca quella di comunicare: a questo si deve la formula *costruzionismo sociale*, o *sociocostruzionismo*. Ciò di cui si tratta è il comprendere e vivere il mondo, due aspetti della capacità di dividerlo e costruirlo. Nella nostra mente, i concetti individuali derivano dalle nostre esperienze naturali: nell'esempio di prototipo citato dalla Rosch, sono ‘sedie’ tutte le cose su cui ci si siede. I concetti più ampi sono “invece definiti dai prototipi e da vari tipi di *relazioni* fra prototipi”. Il senso delle parole e delle categorie dipende comunque dalla *interpretazione*: è impossibile in forme esclusivamente teoriche, formali o decontestualizzate. E l'interpretazione è fornita dalla *cultura* in cui ci troviamo, e *dal nostro personale contributo*. La prima, per tramandare un bene prezioso: quelle informazioni adattative che ci identificano, testimoniando con la loro presenza l'avvenuta vittoria nel gioco della sopravvivenza e del successo riproduttivo. La seconda (potenzialmente presente in ogni individuo all'interno del gruppo) per garantire, attraverso la variabilità, la generazione di nuovi possibili adattamenti. In questo modo, abbiamo tutti gli elementi di base che ci necessitano: i concetti nascono dall'ambito perfettamente reale e naturale dell'esperienza; la loro *generazione* ha base individuale, e richiede di continuo un Koestleriano ‘atto della creazione’. La selezione è una funzione complessa, esercitata dall'intero ambiente che ‘sceglie’ le soluzioni a maggiore valore adattativo. La selezione dei memi è validazione intersoggettiva: l'individuo ha funzione di genesi della variabilità adattativa. Che questa venga svolta ‘mediando’ la voce degli dèi (come fecero re, profeti, apostoli, sacerdoti, sciamani, sibille, aruspici, indovini, condottieri ed eroi) o –dal crollo delle società bicamerale – come fa il nostro inconscio, e quello dei leader (cfr par. 8) con quella coscienza nel cui teatro “io” e “me” dialogano senza sosta.

16. La coscienza è posteriore al linguaggio

“La coscienza è posteriore al linguaggio! Le implicazioni di tale posizione sono assai gravi.” (Jaynes, *ibidem*, it. 24). Tutto l'edificio teorico di Jaynes, il concetto stesso di mente bicamerale si fonda

sull'idea della possibilità introdotta dal linguaggio di identificare, oltre a un *io* parlante, un *me* "ascoltatore" e critico. Questa concezione è in armonia con l'idea Meadiana di *me* come "altro" *generalizzato* e *introiettato*: due operazioni facilmente immaginabili come frutto delle operazioni logiche di simmetrizzazione e generalizzazione, dunque della non separatezza, del modo d'essere simmetrico. Come lucidamente sintetizza Giuseppe Mininni, alla coscienza Jaynesiana sono necessarie le operazioni di *narratizzazione* e *metaforizzazione*. La prima ha luogo nel tempo oltre che nello spazio, e l'asimmetria le è necessaria per raggiungere la coscienza, e da questa anche solo i livelli base di quella che identifichiamo come razionalità. La seconda introduce di necessità una relazione tra due elementi: relazione che anch'essa dev'essere asimmetrica, nel pensiero cosciente della logica diurna. Entrambe le funzioni sono passibili di simmetrizzazione: ma in questo caso danno luogo a forme di pensiero – e a modelli del mondo - dall'inequivocabile *sapere onirico*, tipico dell'essere simmetrizzato. Il cervello dispone dei meccanismi necessari a "introiettare" in sé il gruppo sociale di appartenenza? Di più, attraverso l' "*affective attunement*" di Stern, sono gli altri a *generare* il *sé individuale*, e una *mente*, entrambe funzioni emergenti di un sistema di livello gerarchico superiore rispetto ai singoli individui che lo compongono. Sistema di livello gerarchico superiore sostenuto da funzioni biologiche, localizzate prevalentemente in *zone differenti del cervello* e *tra cervelli*, in connessione e cooperanti. Alla base di questa costruzione possiamo certamente porre sistemi di 'mirror neurons'. E al di sopra di queste fondamenta? Nell'opera di Jaynes e, in precedenza, in quella di Mead, è implicito il superamento di una posizione resa esplicita da Maturana e Varela: se "Ogni cosa detta è detta da qualcuno" (Maturana e Varela 1985 it. 46), l'introduzione in entrambi questi autori di un "Io" e di un "Me" (le cui definizioni sono però differenti) permette di rendere esplicito che *ogni cosa detta è detta da qualcuno, ed ogni cosa detta è ascoltata da qualcun altro, almeno da un uditore "potenziale"*. Questo avviene prima tra bimbo e genitori nella genesi del linguaggio, poi nella mente del singolo, il cui cervello è dotato delle necessarie basi funzionali, e ancora dopo nella comunicazione con l'altro. Chi parla con chi? Jaynes traccia il quadro di una lenta, progressiva, faticosa affermazione della coscienza dal non certo subitaneo crollo delle civiltà bicamerale. Egli si chiede perché il linguaggio sia fondamentalmente patrimonio del solo emisfero sinistro, una acquisizione che abbiamo visto essenzialmente conservata, ed anzi rafforzata, da studi successivi; e quale sia la funzione *essenziale* delle aree corrispondenti, nell'emisfero destro: così importante da impedire fondamentalmente la bilateralità delle funzioni linguistiche, bilateralità che la biologia tende a garantire per tutte le funzioni principali dell'organismo. "Le pressioni selettive dell'evoluzione che avrebbero potuto generare un risultato così grandioso sono quelle delle civiltà bicamerale. Il linguaggio degli uomini fu localizzato in

un solo emisfero per lasciare l'altro libero per il linguaggio degli dei” (Jaynes ibidem it 131-133). Forse non abbiamo la dimostrazione sperimentale della localizzazione delle voci degli dèi nell'emisfero destro, ma abbiamo la dimostrazione sperimentale dell'esistenza di una regione cerebrale, quella del giro del cingolo anteriore destro (Szechtman 1998, con la PET; Nash 2001), la cui attivazione è dimostrata nelle percezioni autentiche e nelle allucinazioni, ma non nei fenomeni immaginativi, ed il cui ruolo sembra quello di informare il cervello dell'appartenenza di un determinato percetto al dominio della realtà esterna. Rainer (1970) e la disposizione latente arcaica all'*udire voci* spiegano le Jaynesiane 'voci' divine, quelle di Giovanna D'Arco, degli schizofrenici che oggi giurano che dalla televisione stiano parlando proprio a loro, tutte provenienti – nella loro *percezione* - 'da fuori'. Un'allucinazione propriamente detta è definita proprio in virtù dell'impossibilità del soggetto a distinguere tale 'realtà psichica' da una realtà esterna: come la quinta caratteristica dell'inconscio Freudiano, episodio *percettivo*. A distinguere realtà psichica da realtà esterna dal punto di vista del cervello c'è solo l'attivazione di una piccola parte del nostro sistema limbico destro... Da sempre, per altro, disponiamo di un modello potente del mondo, che rivela la sua 'non realtà' percepibile, più volte ogni notte, solo quando ne siamo usciti: il sogno. Rodolfo Llinas considera il sogno la prova neurofisiologica che il cervello sia un sistema chiuso, "produttore" del mondo esterno. Il sogno – già Freudiana *via regia* all'inconscio - è peraltro reame privilegiato e dominio incontrastato del *modo di essere simmetrico*. Formalizzare l'avvento dell'asimmetria, ed individuarne il possibile supporto morfostrutturale, permette di focalizzare l'attenzione su *altri sistemi tutti* necessari alla realizzazione di stati mentali, quello metaforico in primo luogo; e di distinguere *metafore della coscienza*, da *metafore dell'inconscio*. Lakoff e Johnson hanno chiaramente individuato – tra gli elementi delle metafore – la loro *asimmetria*. Ma non ci hanno spiegato *perché* la coscienza abbia surclassato la mente bicamerale; né *come* il sé consapevole autocosciente ed autoriflessivo abbia preso il posto di déi e leader nell'assunzione della responsabilità degli atti. La seconda encefalizzazione (espansione rapida della capacità cranica, circa 200.000 anni fa) coincide con prove craniche sullo spostamento in basso della laringe, che presuppone la *possibilità* della fonazione. Ma iniziamo a osservare questa tendenza evolutiva in *Homo ergaster* circa 600.000 anni fa (cfr. Tattersall 2001:166), un dato che prova appieno l'intuizione Vygotskijana su origine (e funzione) indipendente di linguaggio e pensiero, e definisce una volta per tutte il linguaggio come *exattamento* (ovvero proprietà che svolge una funzione adattativa diversa da quella che l'ha originata: prelinguaggio arcaico? migliore funzione respiratoria?). L'interpretazione dei resti ossei lascia ancora aperto il dibattito circa il possesso da parte dei neandertaliani di un linguaggio; forse esso fu solo prosodico, a sfondo corporeo-emozionale, comunque

non simbolico. Né sappiamo se la sepoltura intenzionale e i riti funerari, che in questo periodo fecero la loro prima comparsa sul pianeta, siano una invenzione Cro-Magnon, solo ‘imitata’ dai Neanderthal, o se questi vi siano giunti autonomamente. Sappiamo però che nel paleolitico superiore i primi uomini *cominciarono a parlare*. E, da allora, a *sentire voci*. Pressoché allo stesso tempo *introdussero il culto dei morti*. Perché? Le “voci” degli schizofrenici, così come la comparsa di altre voci sotto “situazioni di stress”, oggi viene allegata come prova fondamentale dell’esistenza del “*sé dialogico*”. All’inverso, le “voci” che sentivano i nostri progenitori, come quelle degli schizofrenici di oggi, sono in grado di spiegarci il *culto dei morti* fin dalle origini della specie umana, conseguenza pressoché ovvia della *struttura del sé dialogico* medesimo. La coscienza è posteriore al linguaggio: la coscienza propriamente detta, così come l’abbiamo definita, lo è *ad un tipo assolutamente peculiare di linguaggio, quello scritto basato su di un alfabeto fonetico*. E non esclusivamente consonantico: non alla scrittura fenicia, ma a quella greca classica si attribuiscono le prime ‘prove’ *narrative* della comparsa d’un sé responsabile di processi decisionali autogenerati. L’archeologia psicologica di Jaynes, dei suoi predecessori e di chi condivide questa tradizione di conoscenza (iniziata dallo storico lavoro di Alexander Luria e Lev Vygotskij sull’analfabetismo Uzbekistano; dal Milman Parry che studiò l’oralità come schema essenziale alla comprensione di Omero, e da quello di Albert B. Lord sui poeti Yugoslavi analfabeti del secolo scorso, per passare attraverso autori come David E. Bynumin, Eric A. Havelock, Walter J. Ong) prende le mosse dalla equiparazione, a *documenti psicologici, dei poemi omerici*: perché non della stele di Rosetta, delle scritture cuneiformi o dei geroglifici egizi? L’alfabeto *per se* permette il passaggio dalla *funzione indicativa* della parola (come nel pittogramma) a quella di ‘simbolo di un simbolo’, ***astrazione di secondo grado*** piuttosto che *icona* o *analogia* (in Vygotskij, “simboli di primo grado”: Vygotskij 1978 it. 165-7). I ‘suoni’ – i fonemi – si riferiscono (già arbitrariamente, dunque simbolicamente) a *lettere, parti di parole*; e solo queste (di nuovo arbitrariamente, dunque simbolicamente) a oggetti. *Parlare e scrivere*, non è la stessa cosa. Il discorso è coordinamento comportamentale, al suo meglio: *il soggetto è implicito, e noto agli interlocutori*. Composizione ed esposizione sono attività pressoché coincidenti, assolutamente contemporanee, e coinvolgono la totalità del corpo del *poeta* che è *cantore*, se non anche *musicista* e *danzatore*. Dire è veloce, insieme linguistico e corporeo, dialogo largamente non verbale tra corpi forse più che tra bocca ed orecchie. Quando il discorso diviene tradizione orale, ancorato com’è alla memoria, diviene ritmo e assonanza, il suo portatore lega il ricordo alla prosodia. Il pubblico è chiamato a partecipare, al coinvolgimento emotivo: di questo, oggi, traccia evidente è il parlare ‘a braccio’. L’oratore che scelga di *parlare*, o che magari all’improvviso abbandoni la traccia scritta, interloquisce col suo pubblico,

come questi *fosse un sol uomo*. Si chiama all'empatia – come peraltro all'antipatia, o all'odio, magari verso un nemico. Il contatto è diretto e immediato, ed è tutto il corpo dell'oratore a testimoniare, col suo esporsi verbale e non verbale, all'esame dell'altro: una prova di congruenza. Credibilità, autorità e integrità morale (l'*ethos!*) non sono in gioco solo rispetto a quanto viene detto, ma anche rispetto al *come* lo si dice. Il celebre studio dedicato da Oliver Sacks (1987) alla reazione di pazienti colpiti da ictus, afasici e agnosici incapaci ormai di linguaggio, ma infinitamente più sensibili dei sani agli indizi non verbali, racconta di spontanee risate dei pazienti alle smorfie, agli istrionismi, alle movenze fasulle e soprattutto ai toni e alla prosodia 'sbagliati' d'un Ronald Reagan televisivo. Ma scoprire *scrittura* e *coscienza* è cammino dell'umanità che il bambino deve ripercorrere individualmente.

Benché sospettato per questo d'una posizione politicamente poco corretta, Vygotskij – con Luria – identificò il pieno possesso delle capacità di generazione, comprensione ed utilizzazione dei simboli (soprattutto dei più potenti, quelli quantitativi e quelli logici) con un processo di trasferimento di pattern di informazione culturale storicamente documentabile, e replicabile nelle nuove generazioni attraverso l'*alfabetizzazione* e la *scolarizzazione*. In opposizione alla figura Piagetiana del 'bimbo piccolo scienziato' Vygotskij, riflettendo più realisticamente ai processi di pensiero degli scienziati reali – basati su *operazioni cognitive* svolte su *modelli* – teorizzò l'educazione come *necessaria* non solo all'acquisizione di quelli che chiamò appunto concetti scientifici, ma anche alla coscienza *compiuta*. Posizione condivisibile: la biologia ci dà solo *segni*. E se questi aprono la porta alla possibilità di generare un Lorenziano "accumulo percettibile di sapere sovraindividuale", da questo punto in poi entrano in gioco regole culturali: trasmissioni di *memi*, di tipologie e classi diverse. Un modello accolto da Bruner, quando parla di una modalità del pensiero "paradigmatica" contrapposta ad una modalità "narrativa". È una forma diversa di *astrazione*: il linguaggio scritto è un sistema di segni simbolici, non iconico/analogici come quello orale in fase iniziale. Il passaggio è dalla parola sincretica a funzione indicativa, accompagnata dalla prosodia, a veri e propri *concetti*. La psicoanalisi ci ha insegnato che *il pensiero nasce dall'assenza*. Rievocare in sé la madre separata la rende *pensabile*. Anche all'inizio della vita, quando l'emozione è quasi priva d'una elaborazione, l'intenzionalità del bambino è limpida ed ovvia per gli adulti, che *le forniscono i mezzi* di realizzazione, così presentandoli al piccolo, e permettendone l'apprendimento. Nella scrittura, però, siamo - doppiamente, simmetricamente, reciprocamente e terribilmente *in presenza dell'assente* (un ossimoro!). Il destinatario dello scritto è sempre e per definizione lontano, almeno per un po' *non esistente*. E così è per lo scrivente – dalla parte del lettore! - appena un attimo dopo: lo scritto proverbialmente rimarrà, sempre in qualche misura *testamento*: testimonianza di sé. La scrittura ha luogo *in assenza*: e così la

coscienza, questa specifica forma di pensiero, ha luogo *in assenza*. *Assenza* che implica però – scoperta centrale! – *alterità*. *Separatezza*: per definizione, *asimmetria*. E pertanto *tempo*, *pensato come spazio*, qualcosa in cui da sempre, su questo pianeta, noi animali sappiamo *orientarci*. Persino quando – modalità suprema di funzionamento della *consapevolezza cosciente autoriflessiva* – nel dialogo all’interno di sé scriviamo, come in un diario, ad un *altro* sé stesso. Il linguaggio interno è *coordinamento comportamentale tra parti del sé dialogico*, e può esplicitarsi nella massima sintesi, stante l’apparente predicatività permessa dalla notorietà del soggetto a tutti i partecipanti del discorso (cfr. Vygotskij it 1934 it. 365-84). Qui parti del sé e posizionamenti (à la Hermans) possono non concordare: e confliggono, per il loro essere non coincidenti (né coetanee: magari formatesi in epoche e fasi di maturazione diverse). Nell’abito teorico qui proposto un apprendimento adattativo reso non cosciente non verrà sottoposto ad alcun ‘aggiornamento’ né a ‘verifiche di congruenza’ con quanto è già parte del nostro patrimonio conoscitivo. I nostri posizionamenti dialogici (l’*intralocuzione* implicitamente polifonica: cfr. Mininni 2003:257) possono disporre di differenti metafore quadro, simboli idiosincratici diversi, difformi accezioni intensionali per gli stessi termini, dissimili connotati valoriali e anche affatto diseguali Damasiane ‘emozioni di fondo’. Nulla di tutto ciò – almeno sino al Joyce dell’Ulisse, che è però una forma d’espressione artistica – è permesso nella scrittura, che *implica la congruenza*: la Jaynesiana **concordanza**. Vygotskij parla del linguaggio interno, quello del pensiero, come di un *altro* linguaggio, con un’altra funzione ed un’altra origine rispetto al linguaggio esterno della comunicazione (it 1990-2004 pag. 384-5). Ne riferisce la struttura intima non solo ricca emotivamente ma anche **tipicamente idiosincratica**: e la possibilità che, da modello interno del reale, esso divenga modello ‘esterno’ attraverso il confronto con l’alterità, nella validazione sociale intersoggettiva. La scrittura avvia una *decontestualizzazione dell’interazione* che le altre tecnologie comunicative e dell’informazione poi accentueranno (Mininni 2002:50 e segg.). Questi media, definiti **psicotecnologie** (de Kerckhove 1991), per la loro intrinseca capacità di modificare il nostro psichismo, completano lo svincolarsi del ‘mentale’ dal corporeo, configurano un completo superamento dei vincoli spaziotemporali; e dell’‘agenda nascosta della modernità’ del *Cosmopolis* di Stephen Toulmin (1990), nel suo passare *dall’orale allo scritto, dal particolare all’universale, dal locale al generale* e – infine – *dal temporale all’atemporale*. Una agenda – nell’ottica di questo testo – dettata dai ritmi dell’evoluzione culturale a base memetica. In cui l’innovazione non è più di ispirazione divina e mediazione profetica: una *memesi* (e non una genesi!) che ha portato alla nascita di un sé, che solo in tempi recenti – e non in tutte le culture – si è fatto individuale.

17. Geni e memi

Metafore della coscienza e metafore dell'inconscio sono distinte in base alla proporzione tra le quote rispettive di logica simmetrica e logica asimmetrica. Il fondamentale valore biologico di tale meccanismo funzionale, in un'ottica evuzionistica, consiste nel **privare dei connotati di spazialità e temporalità pattern informativi** che costituiscono *forme di adattamento*, idonee alla conservazione dell'organizzazione di esseri viventi, *proteggendole* con l'impedire l'ulteriore evolutività. Questo è lo *statuto ontologico dei memi*: **pattern informativi di natura segnica, ad organizzazione relazionale metaforica, a generazione individuale e selezione sociale, la cui stabilità è garantita dal loro divenire inconsci (negli individui, nei gruppi o nelle istituzioni), ovvero a-storici**. Per tornare alla metafora genetica cui si è fatto riferimento in precedenza e ricordare un esempio: in una delle modalità essenziali di apprendimento non cosciente, la corticalizzazione, gli apprendimenti diventano procedurali, impliciti, inconsapevoli. Ciò risulta in effetti protettivi del contenuto informativo, in analogia a quanto avviene ai geni quando vengono arrangiati nelle strette maglie cromosomiche, al fine di renderli meno suscettibili alle influenze ambientali. Come accade all'intero patrimonio della memoria semantica. *Geni e cromosomi* configurano la modalità specifica attraverso cui viene garantita la generazione, la mutabilità in condizioni controllate, e la conservazione di quanto è stato selezionato per quanto concerne i pattern di informazione per la conservazione e l'adattamento *biologici*; analogamente, i *segni* all'interno delle *relazioni metaforiche* - sottoposti al principio di simmetria e di generalizzazione - costituiscono il pattern di informazione per la generazione, la mutabilità in condizioni controllate, e la conservazione di quanto è stato selezionato nelle *culture* umane, culture non più campo- né oggetto-dipendenti, sia all'interno del singolo individuo che delle organizzazioni sociali, configurazioni entrambe assimilabili a unità di terzo ordine nella classificazione degli esseri viventi della teoria di Santiago. Dall'avvento dei sistemi segnici in poi, c'è un "essere" negli umani che ne costituisce la memoria: anche quando questa sia del tutto inconsapevole e incosciente. È memoria *nel* sistema, anche – forse soprattutto – quando non lo sia (esplicita, dichiarativa) *del* sistema. In noi, esseri lontani dal costituire semplici 'ammassi di neuroni' (o molecole, perché no) l'"essere" coincide in larga parte con quei *pattern di informazione fondamentali*, la cui scoperta clinica si deve a David Grove attraverso gli strumenti del Clean Language, dei quali adeguata descrizione, formalizzazione e inquadramento teorico si devono a Penny Tompkins e James Lawley attraverso gli strumenti del Modellamento Simbolico. A parere di chi scrive, tali pattern di informazione fondamentali, fondati su segni e di natura metaforica, sono generativi, attraverso il meccanismo dei 'grappoli di metafore' delucidato in epoca moderna in particolare dalla linguistica cognitiva, della *struttura del carattere* e della *personalità*, sia delle forme individuali che delle

organizzazioni sociali. Se in ambito biologico la meiosi è fase strutturalmente determinata e finalizzata alla generazione di ulteriore varietà, (mentre mitosi e produzione di proteine garantiscono lo ‘status’), in ambito culturale individuale ruolo analogo svolgono i periodi dell’infanzia e dell’adolescenza; in ambito sociale, lo sono le fasi di transizione. Come le Kuhniane rivoluzioni scientifiche o le trasformazioni storiche. In questa ipotesi la patologia può emergere dalla stessa tendenza dei pattern informativi a resistere al cambiamento, tendenza che ne garantisce l’essenziale stabilità: sia negli individui che nelle organizzazioni, il ‘pericolo’ è costituito da uno o più *pattern che sopravvivano all’esaurimento della propria funzione adattativa*. La biologia ha selezionato meccanismi non sempre funzionali alla scala temporale dell’evoluzione culturale. La coscienza è posteriore al linguaggio, e non solo. È funzione intrinsecamente *a posteriori*: del tutto reciprocamente alla consapevolezza, che conosce solo il presente, la coscienza rielabora il passato in vista del futuro. Proprio come farebbe un emulatore ideale: il più potente degli emulatori. È per questo che abbiamo esteso il concetto di *intenzionalità* a specie animali, ma non quello di *volontarietà*: se - in disaccordo con Searle - non limitiamo l’intenzionalità alla sua forma cosciente, torniamo però a ribadire che per *volontarietà* intendiamo *solo* quella particolare e specifica forma di intenzionalità che potremmo definire ‘*intenzionalità verbale esplicita*’, caratterizzata da una coscienza narratizzante che implichi spazio, asimmetria, tempo e nessi causali, la sola in grado di rendere esplicite sia le rappresentazioni retroattive che costituiscono le nostre motivazioni, che quelle proattive che configurano le nostre intenzionalità. Ottica in cui i motivi si fanno fondamento dell’argomentare, attraverso legittimazioni (di garanzia) e giustificazioni (a fondamento). Alcune precisazioni permettono di ipotizzare diseguali *emulazioni di realtà*, classi di *intenzionalità* ed un’intera tassonomia di *teorie della mente* altrui, con conseguenze di importanza primaria sulla attribuzione dello **status di ‘persona’** negli umani. Le nostre determinazioni prendono le mosse dalla neurologia, e specificamente dai “*forward models*” (modelli proiettivo-anticipatori, par. 3) che costituiscono fondamenta dei complessi *apparati-immagine-del-mondo* che qualificano il mondo animale. La considerazione della loro importanza ci ha guidati a scegliere la caratterizzazione data da Bronckart ad *intenzionalità* come *rappresentazione proattiva che guida l’azione*, azione definita come *sequenza organizzata di eventi* ascrivibili a un agente (Bronckart in Tryphon e Vonèche 1996 it. 108), nell’ambito di una *emulazione* che per questi *costituisce il reale*. Lo stesso autore fornisce – dicendola una *rappresentazione retroattiva* – una possibile definizione di *motivazione*. Questa definizione trascende largamente quella di ‘processo orientato verso un fine’, riproposta variamente da Tommaso D’Aquino a Husserl, da Brentano fino ad Ach. Il cervello con le sue mappe somatotopiche produce *proiezioni* o *corrispondenze tra enti*, *NON* rappresentazioni dotate

di senso, di valore semantico, *se non nella specie umana*, dotata di *specifici sistemi cognitivi capaci di semantica*. Il valore semantico *manca* alle mappe neurali *per se*. Solo in quelli la rappresentazione è *segno*, classificato in forme convergenti per la semiotica e per la teoria dei sistemi (per cui le relazioni di modello sono convenzioni usate per la rappresentazione delle proprietà di un sistema) in *icone*, *analogie* (=indicatori) e *simboli* (par. 7). Rappresentazioni proattive basate su icone e/o analogie sono presenti in animali superiori? Sì, ma delimitate dallo specifico campo sensoriale (come avviene per il campo visivo nei primati), talora relative a particolari oggetti (come avviene per le culture animali, che vengono perdute se la cognizione dell'uso di uno strumento 'salta' una generazione). Nei primati superiori è dimostrata la possibilità dell'uso di icone a scopo comunicativo, in nessun caso escogitate dagli animali, che però possono utilizzarle. Così, il cervello animale ha o no funzioni di rappresentazione? Cosa intendiamo come rappresentazioni proattive (e retroattive) in essi? Ci riferiamo a queste come a quadri *impliciti*, *procedurali*, che tendono verso l'obiettivo di uno status 'enagrammatico' memorizzato come strategia perdente o vincente. Quello che – sia negli animali che nell'uomo – costituisce rappresentazioni proattive e retroattive 'inconsapevoli' e 'inconscie'.

La comunicazione è possibile in relazione ad una '*teoria della mente*' altrui: in rapporto cioè al presupposto secondo il quale stati mentali analoghi ai nostri sono presenti nei nostri interlocutori (Baron-Cohen 1985, 1988). È più semplice nel caso di stati mentali connotati da *qualia sensoriali*, e – se disponibili - da segni di tipo iconico o analogico. Negli umani la comunicazione prevede *anche* la condivisione di stati mentali connotati da *qualia metaforici*, 'narrazioni' (sceneggiature?) i cui 'attori' sono simboli, in origine arbitrari e usualmente - ma *non necessariamente o esclusivamente* - condivisi. Comprendere gli altri significa dunque *indovinarne l'intenzionalità* (le rappresentazioni proattive: dove si va a parare) e le *motivazioni*, ovvero intenderne i segni, e il loro connotato valoriale, cosa che ad esempio può farci sapere che il nostro gatto ha fame. E, nel caso degli umani, il contesto (il panorama metaforico) in cui i segni, spesso simbolici, acquisiscono *differenziale semantico*. Una delle accezioni del termine 'intelligente' fa riferimento al comportamento di chi esibisca tale capacità di 'lettura della mente', tanto più quanto minore è la quantità di indizi che gli abbiamo fornito circa la nostra intenzionalità.

Una rappresentazione *proattiva* o *retroattiva* (un *motivo* in Bronckart) può determinare il comportamento dell'*agente* (un organismo dotato di capacità di azione); è somma di *rappresentazione* e *connotato valoriale* (*differenziale semantico* se si tratta di *simboli*) a spiegare l'uso comune del termine *motivazione* come *causa*, *causale*, *giustificazione*, *spiegazione* del comportamento. Con queste premesse diventa possibile classificare diversi tipi di emulazione di realtà, e su questa base differenti

intenzionalità e motivazioni. Su questa base possiamo – nell’indovinare *intenzioni* – ricostruire anche *motivi*: di una persona conosciuta, ricostruiamo le intenzioni (i *programmi*) perché ne conosciamo il background procedurale, emotivo, e gli eventuali fenomeni riflessi e di *priming*. Analogamente, di animali con cui condividiamo funzioni biologiche base (fame, sete...) possiamo intuire intenzioni e motivazioni legate alle funzioni stesse: assimilabili a programmi di funzionamento. Perché il complesso di funzioni cui abbiamo dato la denominazione di dispositivo metaforico ci dota di un più elevato livello di intenzionalità, quello in cui entrano in gioco i *segni*, dove l’*altro* configura un *personaggio* dotato d’un *copione*. Che i suoi segni e ambiti siano elementari, legati a funzioni sincretiche o indicative, come nel colloquio con un bimetto di poco più d’un anno, o che il livello d’astrazione simbolica sia il più elevato, interverranno prima la funzione segnica e metaforizzante, e poi (ad asimmetria conquistata, dopo i tre anni circa) quella narratizzante, a dar vita a *nuove* intenzioni e motivi. In questo campo emerge una nuova concezione della libertà, che diviene quella di *generare nuovi mondi di significato*. Soltanto l’intenzionalità evoca la responsabilità. La presenza o l’assenza di rappresentazione proattiva e retroattiva si rispecchia nella classificazione giuridica che distingue dolo, colpa e preterintenzione. Dove la motivazione può farsi movente. Mai monoliticamente: le parti componenti il sé dialogico sono sempre lì a discutere...il celeberrimo metodo teatrale Stanislavskij consiste nell’apprendere a modulare il discorso grazie al suo onnipresente *sottotesto*. L’avvento della coscienza coincide con la progressiva scomparsa dei dèi dal nostro panorama mentale, dal nostro mondo; e con l’avvento di un *io* che si propone come ideale candidato al ruolo dell’*agente - della causa!* - di una molteplicità di eventi. In Hume: “ciò che noi pensiamo che sia *una causa precede* ciò che noi pensiamo che sia *un effetto* e che *c’è sempre continuità* tra i due”. Quando è comparso il tempo, e compare un sé, questi può farsi causa. Nel nostro mondo della coscienza, privo di dèi, *chi dà inizio alle azioni? Chi prende le decisioni?* Non la nostra coscienza, ma tutto il nostro corpo! Il *rappresentarsi immediato di un esito negativo* studiato da Damasio – il *marcatore somatico* - innesca una complessa serie di reazioni neurologiche (in larga misura emozionali e mediate dal sistema nervoso autonomo, solo parzialmente coscienti, e comunque *a posteriori*), endocrinologiche, immunitarie. Libet e Damasio - con dispositivi sperimentali assai differenti - sono tornati a considerazioni di carattere temporale: calcolare le conseguenze sensoriali di un’azione, programmare una complessa sequenza di eventi muscoloscheletrici, o fare una scelta durante una ‘mano’ in un gioco d’azzardo sono tutti eventi troppo veloci per la coscienza, così come per la consapevolezza. Che l’esito dell’atto sia positivo o negativo, la lezione (cosciente) che possiamo trarne è *per la prossima volta!*

Conclusioni

Abbiamo spesso citato la variabilità come garanzia di possibilità di scelta da parte della selezione, in funzione dell'adattamento (parr. 1, 5, 7, 13, 14). Ma la tendenza dell'evoluzione non può essere *esclusivamente* adattativa: amebe e felci sono forme di vita che continuano ad esistere proprio perché perfettamente adattate. La *tendenza* dell'evoluzione è creativa, auto-trascedente, e imprevedibile (come sempre quando un sistema di nuovo livello nasce da parti preesistenti) per lo *spontaneo* allontanarsi dalla semplicità (da cui ha avuto origine) verso la complessità: e si esprime con l'auto-organizzazione, attraverso livelli logici che si strutturano secondo ordine stratificato (cfr. Capra 1996). È proprio sulla base della ricchezza delle possibili soluzioni che può esercitarsi una corretta selezione nel continuo mutamento delle condizioni ambientali. Variabilità, biodiversità sono conseguenze sistemiche: è un gioco in cui la *creatività* ha un ruolo centrale, più dell'ovvia *selezione* (altra funzione *a posteriori*). La prima legge descrittiva fondamentale della teoria dei sistemi, quella della molteplicità dei requisiti, recita “avendo a che fare col comportamento di un sistema, è necessario poter disporre di una varietà almeno pari a quella del sistema”. La biologia genera diversità piuttosto che convergenza. In questo senso è parso essenziale dar conto d'alcune caratteristiche dei memi in quanto replicatori, elementi strutturali dell'evoluzione culturale. Certo non sfuggirà l'allontanamento dalle più classiche determinazioni del termine *meme*, che lo definisce come qualsiasi unità di informazione suscettibile di trasmissione – o di copia, a seconda della metafora portante cui si preferisca aderire – da un cervello all'altro (cfr. Dawkins 1976, Blackmore 1999). Vale la pena di osservare che questa definizione ampliata permette di superare tutti i test proposti da Dawkins per saggiare la ‘bontà di un replicatore’: *fedeltà*, *fecondità* e *longevità* sono intrinseche alla struttura metaforica, alla tipologia dei segni e alle operazioni cognitive relative al pattern informativo, non alla *forma* che questi assume. *Fedeltà*, *fecondità* e *longevità* dei pattern ineriscono la loro semantica, non i loro aspetti sintattico-grammaticali. Di più, molte delle caratteristiche più recenti attribuite ai geni (Keller cit. in Capra 2002 it. 254 e segg.) sono valide anche per i pattern d'informazione dei memi: la loro *frammentazione* e *flessibilità* (“le sequenze codificanti possono infatti essere ricongiunte assieme in più modi diversi, ciascuno dei quali dà origine a una proteina differente”, Capra, ibidem), evidente *a più livelli* (“le dinamiche cellulari possono far sì che da un singolo gene emergano molte proteine differenti, e che una singola proteina sviluppi molteplici funzioni”, ibidem); la loro necessaria *contestualizzazione* che li fa assimilare ad elementi linguistici (“I geni non agiscono per conto loro: devono essere attivati” e “il programma per l'attivazione dei geni non risiede nel genoma, bensì nella rete epigenetica della cellula”; ibidem) come

nella più tipica funzione emergente; la notevole stabilità e solidità legata a doppio filo alla intrinseca *ridondanza funzionale*, con una “molteplicità di percorsi” tipica dei sistemi complessi in opposizione a quelli deterministici della fisica, in cui “l'espressione di un gene dipende dal contesto genetico e cellulare in cui si trova (dall'intera rete epigenetica), e può mutare quando i geni vengono inseriti in un nuovo contesto differente [...] i geni hanno solitamente molteplici effetti, [e] ci sono molti tratti che dipendono da più geni – situati forse anche su differenti cromosomi”. (Strohman cit in Capra 2002 it. 264-5).

Due distinti programmi di ricerca (Bradie 1986) sono stati storicamente etichettati come ‘epistemologia evoluzionistica’, un termine coniato da Donald Campbell (1974). Al primo ci si riferisce come alla ricerca sui meccanismi cognitivi negli umani e negli animali. Al secondo, come al tentativo di ricostruire una storia delle idee (usi e costumi; teorie; culture...) con *modelli e metafore* d'origine biologica. La fortunata e popolare vulgata sui memi da parte di Richard Dawkins nel suo celebre ‘gene egoista’ ha portato il secondo programma quasi a coincidere con lo sforzo di fondazione della memetica, un esperimento scontratosi con l'impasse connessa alle difficoltà di fornire ai memi uno statuto ontologico. La connessione tra i due programmi s'è però dimostrata inestricabile: senza una *biologia della gnoseologia*, senza una teoria della conoscenza dal punto di vista della scienza della natura, è impossibile spiegare la ‘*fulguratio*’ della coscienza, la genesi della nuova classe di replicatori definiti memi, così come i fenomeni dell'evoluzione culturale. La scelta radicalmente evoluzionistica di questo saggio ci ha portati a render conto, nello studio dei fenomeni mentali, dell'avvento, della ontologia e del supporto biologico dei pattern di informazione; ci ha condotti a fornirne una possibile classificazione, e a offrirne una ipotesi di sviluppo storico-genetica. Ad ipotizzarne meccanismi di protezione, e di cambiamento, in un'ottica che permetta di immaginarne gli elementi funzionali evolutivo-adattativi. Una teoria è un discorso: come recita – ampliando la metafora di Harré - il titolo d'uno splendido libro di Giuseppe Mininni, qui trattiamo d'una ‘forma di vita’; nell'immagine di Huxley, una ‘specie’, il cui destino (nella partita congiunta di sopravvivenza e successo riproduttivo), dipende dal confronto. Il diritto all'esistenza sta nel resistere all'estinzione da parte delle specie rivali: o, se preferite, nella validazione intersoggettiva. La teoria, il suo discorso, riflettono in qualche modo la struttura dello scrivente: hanno vita autonoma, e – se dotati di valenza adattativa - gli sopravvivono. Come figli, *brainchildren*, se volete. Chiuderò il saggio con i migliori auspici a ‘questa specie di discorso’ per il doppio *game* (dal latino *iōcu(m)*, *gioco di parole*) che s'appresta ad affrontare; e con lo splendido passo 6.37333 della *Teoria del linguaggio e della mente*, di Ermanno Bencivenga (1997 it. 128):

Non stupisce allora che si consideri l'anima immortale. Il pubblico che si è appropriato di me sopravviverà certamente per un bel pezzo alla fine della *mia* partita, e altrettanto sarà per l'immagine di quanto destramente me la sia giocata. (Me la farà pagare in perpetuo per le azioni che non sono piaciute, oppure continuerà per sempre a darmi grandi pacche sulle spalle. Poco importa se non ci sono più e non ho più spalle: di me si deve comunque fare un esempio).

Riferimenti bibliografici

Abeles Moshe (2004). *Time Is Precious*, Science 23 April 2004: 523-524

Arzuaga Ferreras, Juan Luis (1999). *El collar del neandertal, en busca de los primeros pensadores*. Ediciones Temas de Hoy, Madrid. (Ed. It. *I primi pensatori e il mondo perduto di Neandertal*, Feltrinelli, Milano 2001).

Baron-Cohen S, Leslie AM, Frith U. (1985). *Does the autistic child have a "theory of mind"?* Cognition. Oct;21(1).37-46.

Baron-Cohen S. (1988). *Without a theory of mind one cannot participate in a conversation*. Cognition. Jun;29(1).83-4.

Bencivenga Ermanno (1997). *A Theory of Language and Mind*. University of California Press, Berkeley 1997 (Ed. It. *Teoria del linguaggio e della mente*, ed. it. Bollati Boringhieri Torino 2001).

Bibbig A., Traub R. D., and Whittington M. A. (2002). *Long-Range Synchronization of gamma and beta Oscillations and the Plasticity of Excitatory and Inhibitory Synapses: A Network Model*. The Journal of Neurophysiology, October 1, 2002; 88(4). 1634 - 1654.

Boltzmann Ludwig (1905). in *Über die Frage nach der objektiven Existenz der Vorgänge in der unbelebten Natur*, in *Populäre Schriften*, Barth, Leipzig, p. 111, citato in Dario Antiseri (1986). *Nuova civiltà' delle macchine online, Epistemologia evolutivista: da Mach a Popper*, N. 1 - Gennaio-Marzo (13).

Bradie, Michael (1986). *Assessing Evolutionary Epistemology*. in *Biology & Philosophy* 1, 401-459.

Bencivelli Silvia (2006). *La sinfonia della coscienza, Mente e cervello*, Maggio-Giugno2006, 84-89 Ed. Le Scienze, Roma.

Blackmore, Susan (1999). *The Meme Machine*, Oxford and New York, Oxford University Press (Ed. It. *La macchina dei memi. Perché i geni non bastano*, Instar Libri 2002).

Boxer Adam L., Trojanowski John Q., Lee Virginia Y.-M., and Miller Bruce L. (2005). *Frontotemporal lobar degeneration*, Chapter 34 of *Textbook of Neurodegenerative Diseases*, M. Flint Beal, A. Lang and A. Ludolph (Eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Bruning N, Konrad K, Herpertz-Dahlmann B. (2005). *Relevance and results of Theory of Mind research for autism and other psychiatric disorders*. Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother. Apr;33(2).77-88.

Calvin William H. (1989). *The Cerebral Symphony. Seashore Reflections on the Structure of Consciousness*, Bantam Books, New York.

Campbell, Donald T. (1974). *Evolutionary Epistemology*. In *The philosophy of Karl R. Popper*, edited by P. A. Schilpp, 412-463. LaSalle, IL: Open Court.

Capra Fritjof (1996). *The Web of Life*, Doubleday, New York, 1996 and 1997 (ed. It. *La rete della vita*, Rizzoli, Milano, 1997 - 2001).

Capra Fritjof (2002). *The Hidden Connections: A Science for Sustainable Living*, Doubleday, New York, 2002 (ed. It. *La scienza della vita. Le connessioni nascoste fra la natura e gli esseri viventi*, Rizzoli, Milano, 2002).

Cavalli-Sforza, Luca Luigi (2001). *L'evoluzione della cultura*, Codice Ed., Torino.

Clark, William R., Grunstein, Michael (2000). *Are We Hardwired? : The Role of Genes in Human Behavior*. Oxford University Press, New York (Ed. It. *Geni e comportamento*, Mcgraw Hill Milano 2001).

Costituzione dell'Impero del Giappone, 3 novembre 1946, in Biscaretti di Ruffia Paolo (a cura di;1985). *Costituzioni straniere contemporanee*, vol. I, Giuffrè, Milano.

Damasio Antonio R. (1994). *Descartes' Error Emotion, Reason, and the Human Brain*, Avon Books, (Ed. It. *L'errore di Cartesio. Emozione, ragione e cervello umano*. Adelphi, Milano 1995).

- Damasio Antonio R. (1999). *The Feeling of What Happens: Body, Emotion and the Making of Consciousness*. Antonio Damasio. Heinemann: London, (Ed. It. *Emozione e coscienza* Adelphi, Milano 2000).
- Dawkins, Richard (1976). *The Selfish Gene*, New York: Oxford University Press (Ed. It. *Il gene egoista*, Mondori Milano 1994).
- Dawkins Richard (1982). *The Extended Phenotype*, Oxford University Press, Oxford (Ed. It. *Il fenotipo esteso*, Zanichelli, Bologna 1986)
- Dawkins, Richard (1995). *River Out of Eden*, HarperCollins, New York (Ed. It. *Il fiume della vita. Cos'è l'evoluzione*, Sansoni Editore, Firenze 1995).
- de Kerckhove, Derrick (1991). *Brainframes, Technology, Mind and Business*, Utrecht: Bosch and Keuning BSO (Ed. It. *Brainframes, mente, tecnologia, mercato*, Baskerville, Bologna, 1993).
- De Mauro Tullio (2000). *Dizionario Italiano De Mauro*, Paravia-Bruno Mondadori, Milano.
- Dennett Daniel C. (1995). *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life*. Simon & Schuster, New York 1995 e (Ed. It. *L'idea pericolosa di Darwin. L'evoluzione e i significati della vita*, Bollati Boringhieri Torino 1997).
- Dennett Daniel C. (1996). *Kinds of Minds: Towards an Understanding of Consciousness*. BasicBooks, New York (Ed. It. *La mente e le menti*. Rizzoli, Milano 2000).
- Donald Merlin W. (2001). *A Mind So Rare: The Evolution of Human Consciousness*, W. W. Norton & Company, New York, (Ed. It. *L'evoluzione della mente. Per una teoria darwiniana della coscienza*, Garzanti, Milano 2004).
- Dunbar Robin (1992). *Neocortex size as a constraint on group size in primates*. Journal of Human Evolution, 20, 469-493.
- Dunbar Robin I. M. (1996). *Grooming, Gossip and the Evolution of Language*, Faber and Faber, London (Ed. It. *Dalla nascita del linguaggio alla Babele delle lingue*, Longanesi 1998).
- Edelman M. Gerald (1992). *Bright Air, Brilliant Fire. On the Matter of The Mind*. (Ed. It. *Sulla materia della mente*, Milano, Adelphi, 1993).
- Eldredge Niles, Gould Stephen J. (1972). *Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism*. pp 82-115 in "Models in paleobiology", edited by Schopf, TJM Freeman, Cooper & Co, San Francisco.
- Enciclopedia Garzanti di Filosofia* (1993). Garzanti, Milano.
- Eytan Danny, Marom Shimon, (2006). *Dynamics and Effective Topology Underlying Synchronization in Networks of Cortical Neurons*. The Journal of Neuroscience 26: 8465-8476.
- Fodor Jerry (1983). *The modularity of mind: an essay on faculty psychology*, Cambridge, MA, MIT Press, 1983. (Ed. It. *La mente modulare. Saggio di psicologia delle facoltà*, Il Mulino Bologna 1988).
- Freud Sigmund (1899 ed. definitiva 1930). *Die Traumdeutung*, Jahr der tatsächlichen Veröffentlichung: 1899, Deuticke, Leipzig und Wien 1900 (Ed. It. *L'Interpretazione dei Sogni*, Newton Compton, Roma, 1988).
- Gais Steffen, Born Jan, (2004). *Declarative memory consolidation: Mechanisms acting during human sleep*. Learning and Memory, November 1, 2004; 11(6). 679 - 685.
- Galan Roberto F., Weidert Marcel, Menzel Randolph, Herz Andreas V.M., Galizia C. Giovanni (2005). *Sensory Memory for Odors Is Encoded in Spontaneous Correlated Activity Between Olfactory Glomeruli*. Neural Computation 18: 10-25
- Gazzaniga Michael S. (1992). *Nature's Mind-Biological Roots Of Thinking, Emotions, Sexuality, Language, And Intelligence*, Basic Books, New York (Ed. It. *La mente della natura* Garzanti, Milano 1997).
- Gallese Vittorio, Fadiga Luciano, Fogassi Leonardo e Rizzolatti Giacomo (1996). *Action recognition in the premotor cortex*, Brain, Vol. 119, No. 2, 593-609, 1996.
- Gallese, Vittorio (2006). *La molteplice natura delle relazioni interpersonali-la ricerca di un comune meccanismo neurofisiologico*, in Chora, numero 12, anno 5 (primavera 2006). Dossier: alterità, empatia, intersoggettività.
- Gibson William (1981). *New Rose Hotel*, in Burning Chrome (HarperCollins; London. 1983). (Ed. It. *La notte che bruciammo Chrome*. Mondadori, Milano 1993 - Ed. Oscar Mondadori 1998)
- Gregory C, Lough S, Stone V, Erzincinoglu S, Martin L, Baron-Cohen S, Hodges JR. (2002) *Theory of mind in patients with frontal variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: theoretical and practical implications*. Brain. Apr;125(Pt 4).752-64.
- Goldberg Ilan I., Harel Michal and Malach Rafael (2006). *When the Brain Loses Its Self: Prefrontal Inactivation during Sensorimotor Processing*, Neuron Volume 50, Issue 2 , 20 April 2006, 329-339.
- Grewal Daisy, Salovey Peter, *Dal QI al EQ*, Mente e Cervello 22 Luglio-Agosto 2006, 16-27 Ed. Le Scienze, Roma.

- Gross J., Schmitz F., Schnitzler I., Kessler K., Shapiro K., Hommel B., Schnitzler A., (2004) *Modulation of long-range neural synchrony reflects temporal limitations of visual attention in humans*. Proceedings of the National Academy of Sciences, August 31, 2004; 101(35). 13050 - 13055.
- Hamilton, William D. (1964). *The genetical evolution of social behaviour I and II*. — Journal of Theoretical Biology 7: 1-16 and 17-52.
- Hermans, H.J.M., Kempen, H.J.G., & van Loon R.J.P. (1992). *The dialogical self: Beyond individualism and rationalism*. American Psychologist, 47, 23-33.
- Hermans, H. J. M., & Kempen, H. J. G. (1993). *The dialogical self: Meaning as movement*. San Diego, CA: Academic Press.
- Herzog Werner (1974). *Jeder für sich und Gott gegen alle*, Regie, Drehbuch: Werner Herzog. Prod. Filmverlag der Autoren, Cine International, Werner Herzog Filmproduktion, Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF). (Ed. It. *L'enigma di Kaspar Hauser*, 1974).
- Holländer I, Petsche H, Dimitrov LI, et al. (1997). The reflection of cognitive tasks in EEG and MRI and a method of its visualization. *Brain Topography* 9 (1997). 177-189.
- Hume David(1739-1741). *A treatise of Human Nature* (originally retrieved from the McMaster University Arch); (Ed. It. *Trattato della natura umana*. Testo inglese a fronte. Bompiani Editore, Milano, 2001).
- Humphrey George e Muriel (1932). *The Wild Boy of Aveyron*, The Century Co. , New York.
- Humphrey Nicholas K. (1976). *The social function of intellect*. In: Growing Points in Ethology (Ed. by P. P. G. Bateson & R. A. Hinde). pp. 303-317. Cambridge, Cambridge University Press.
- Humphrey Nicholas K. (1984). *Consciousness Regained*, Oxford University Press, Oxford 1984.
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.). (1972). *IEEE standard Dictionary of Electrical and Electronics Terms*, Wiley-Interscience, NewYork
- Ikegaya Yuji, Aaron Gloster, Cossart Rosa, et al. (2004). *Synfire Chains and Cortical Songs: Temporal Modules of Cortical Activity*. Science 23 April 2004: Vol. 304. no. 5670, pp. 559 - 564
- Ioannides Andreas A., Fenwick Peter B. C., Liu Lichan (2005). *Widely Distributed Magnetoencephalography Spikes Related to the Planning and Execution of Human Saccades*. The Journal of Neuroscience 25: 7950-7967
- Itard, Jean Marc Gaspard, *De l'education d'un homme sauvage ou des premiers developpemens physiques et moraux du jeune sauvage de l'Aveyron* , par E.M. Itard, Paris: Goujon, 1801.
- Jaynes Julian (1976). *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind*. Houghton Mifflin Company, Boston 1976, 1990 (Ed. It. *Il crollo della mente bicamerale e l'origine della coscienza*, Adelphi Milano 1984
- John, E. Roy, (2002). *The neurophysics of consciousness*. Brain Research Reviews 39 1–28.
- John, E. Roy, (2004). *Consciousness from neurons and waves*, Proceedings of SPIE -- Volume 5467 Fluctuations and Noise in Biological, Biophysical, and Biomedical Systems II, Derek Abbott, Sergey M. Bezrukov, Andras Der, Angel Sanchez, Editors, May 2004, pp. 175-191.
- Kawato M., Furukawa K., and Suzuki R. (1987). *A hierarchical neural-network model for control and learning of voluntary movement*. Biological Cybernetics, Vol. 57:169--185.
- Kornhuber Hans H., Deecke Lüder (1965). *Hirnpotentialänderungen bei Willkurbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und reafferente Potentiale*. Pflügers Archiv 1965;284:1-17
- Lakoff George e Johnson Mark (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press. Chicago. (Ed. It. *Metafora e vita quotidiana*, Bompiani, Milano, 1980-1998).
- Lakoff George (1998). *Teoria della Metafora*, Pagg. 41-110 in Lakoff George, Johnson Mark (1998). *Elementi di linguistica cognitiva*, a cura di M. Casonato e M. Cervi, Ed. Quattroventi, Urbino.
- Lalli Nicola e Bensi Marco (2004). *Evoluzione e natura dell'uomo. Origine della vita e specificità umana*, Liguori, Napoli.
- Lane Harlan (1976). *The Wild Boy of Aveyron*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Lawley James e Tompkins Penny (2000). *Metaphors in Mind: Transformation through Symbolic Modelling*. The Developing Company Press, London (Ed. It. *Mente e metafore. Modellamento simbolico e trasformazione*. A cura di Angelo Recchia-Luciani e Justina Claudatus, Gruppo Editoriale Infomedica 2003).
- LeDoux Joseph (1996). *Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*. Simon & Schuster, New York. (Ed. It. *Il cervello emotivo*, Baldini e Castoldi 1988).

- Levy Bruno, Servan-Schreiber Emile et al. (1998). *Les secrets de l'intelligence : expliqués par 11 des plus grands spécialistes mondiaux*, Ubi Soft (Hypermind). (Ed. It. *I Segreti della Mente*, CD Rom). Le Scienze-Hypermind, Milano 1998).
- Lewis, David (1969). *Convention: a Philosophical Study*, Harvard University Press, Cambridge (MA).
- Libet Benjamin (1981). *The experimental evidence of subjective referral of a sensory experience backwards in time*, *Philosophy of science*, 48:182-97
- Libet B., Pearl DK, Morledge DE, Gleason CA, Hosobuchi Y, Barbaro NM (1991). *Control of the transition from sensory direction to sensory awareness in man by the duration of a thalamic stimulus. The cerebral 'time-on' factor*, *Brain*, 114:1731-57
- Lorenz Konrad (1949). *Er redete mit dem Vieh, den Vögeln und den Fischen*. Borotha-Schoeler, Wien (King Solomon's ring. Methuen, London, 1952; Ed. It. *L'anello di re Salomone*, Adelphi Milano 1989).
- Lorenz Konrad (1962). *Gestalt Perception as Fundamental to Scientific Knowledge*, in *General Systems*, ed., L. von Bertalanffy and A. Rapoport (Ann Arbor, 1962). p. 50.
- Lorenz Konrad (1973). *Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte des menschlichen Erkennens*. Piper, München/Zürich (Ed. It. *L'altra faccia dello specchio. Per una storia naturale della conoscenza*, Adelphi 1989).
- Lovejoy, C. Owen (1981). *The Origins of Man*. *Science* 211:341-348. Lovejoy C. Owen
- Lovejoy, C. Owen (1988). *Evolution of human walking*. *Scientific American*, 259(5):118-125.
- MacLean Charles (1977). *The Wolf Children*. Penguin Books, London.
- Margulis, Lynn (1981; 2nd Edition 1993). *Symbiosis in cell evolution*. W.H. Freeman, New York.
- Margulis, Lynn and Dorion Sagan (2002). *Acquiring Genomes: A Theory of the Origins of Species*, Perseus Books Group.
- Maturana Humberto, Varela Francisco, (1985). *El Árbol del Conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria, Santiago, 1985 (Ed. It. *L'albero della conoscenza*, Garzanti Milano 1992).
- Maturana, Humberto (1987). *The Biological Foundations of Self-Consciousness and the Physical Domain of Existence*. In E. Caianiello (ed.). *Physics of Cognitive Processes*, Singapore: World Scientific. (Ed. It. 1993, *Autocoscienza e realtà*, Cortina, Milano)
- Matte Blanco Ignacio (1975). *The unconscious as infinite sets : an essay in bi-logic*. Duckworth, London (Ed. It. *L'inconscio come insiemi infiniti: saggio sulla bi-logica*. Einaudi, Torino 1981).
- Matte Blanco Ignacio (1988). *Thinking, feeling, and being : clinical reflections on the fundamental antinomy of human beings and world*. Routledge, London ; New York (Ed. It. *Pensare, sentire, essere: riflessioni cliniche sull'antinomia fondamentale dell'uomo e del mondo*. Einaudi, Torino 1995).
- Maynard Smith John, Szathmáry Eörs, (1997). *The Major Transitions in Evolution*. New York: Oxford University Press.
- Maynard Smith John, Szathmáry Eörs, (1999). *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origin of Language*. Oxford: Oxford University Press. (Ed. It. *Le origini della vita. Dalle molecole organiche alla nascita del linguaggio*, Einaudi Torino 2001).
- Meltzoff A. N., Moore M. K. (1999). *Imitation, Memory and the representation of persons*. *Infant Behavior and Development*, n. 17, 1999.
- Mead, George Herbert (1934). *Mind, Self, and Society*. Ed. by C. W. Morris. University of Chicago Press. (Ed. It. *Mente, Sé e Società*, Giunti-Barbèra, Firenze 1966-1972).
- Menandro, 342-291 a.C., *Versi singoli*, 564.
- Miller George A. (1956). *The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information*. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Mininni Giuseppe (2003). *Il discorso come forma di vita* Guida, Napoli.
- Mininni Giuseppe (2002). *Virtuale.com. La parola spiazzata*, Napoli.
- Mereschkowski Konstantin. (1905). *The nature and Origins of Chromatophores in the Plant Kingdom* (1926). *Symbiogenesis and the Origin of Species*. (2006, September 15). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 09:16, December 24, 2006, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Konstantin_Mereschkowski&oldid=75917981
- Mima T., Oluwatimilehin T., Hiraoka T., and Hallett M. (2001). *Transient Interhemispheric Neuronal Synchrony Correlates with Object Recognition*. *The Journal of Neuroscience*, June 1, 2001; 21(11). 3942 - 3948.
- Molle M., Marshall L., Gais S., Born J. (2004). *Learning increases human electroencephalographic coherence during subsequent slow sleep oscillations*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, September 21, 2004; 101(38). 13963 - 13968.
- Nash Michael R. (2001). *The truth and hype of hypnosis*. *Scientific American* 285, 46-55. (Ed. It. *Ipnosi tra verità e dicerie*, *Le Scienze* n. 397 Settembre 2001, pag. 78-79.

- Nadel Lynn e O'Keefe John (1978). *The Hippocampus as a Cognitive Map*, Oxford University Press, Oxford.
- Open University (a cura di Holister Geoff S., 1979). *L'analisi dei sistemi*, Mondadori, Milano (ed. or The Open University Press, Milton Keynes).
- Passynkova Natalia R. e Volf Nina V. (2001). *Seasonal affective disorder: spatial organization of EEG power and coherence in the depressive state and in light-induced and summer remission*, Psychiatry Research: Neuroimaging Volume 108, Issue 3 , 30 December 2001, Pages 169-185.
- Peirce Charles Sanders, *Opere*, Bompiani, Milano 2003.
- Phillips William A. (1974). *On the distinction between sensory storage and short term visual memory*, "Perception and psychophysics", 16:283-290.
- Pick, A. (1892). *Über die Beziehungen der senilen Hirnantropie zur Aphasie*. Prager Medizinische Wochenschrift, 17, 165–7.
- Pies Hermann (1928). *Kaspar Hauser, Augenzeugenberichte und Selbstzeugnisse, herausgegeben, eingeleitet und mit Fussnoten versehen*. Stuttgart: G.m.b.h.. Trad. inglese: *Kaspar Hauser, an account of an individual kept in a dungeon separated from all communication with the world, from early childhood to about the age of seventeen*. London: Simpkin and Marshall, 1833
- Popper, Karl R. (1984). *Evolutionary Epistemology*, in *Evolutionary Theory: Paths into the Future*, (ed.) J. W. Pollard, London: John Wiley & Sons Ltd.
- Rainer, J.D., Altshuler, K.Z. and Abdullah, S. (1970). *Phenomenology of hallucinations in the deaf. Origins and Mechanisms of Hallucinations*, J. Kemp, (ed.) Plenum Press, New York.
- Rhawn, Joseph (2000). *The angular gyrus*, Neuropsychiatry, Neuropsychology, Clinical Neuroscience, Academic Press, New York.
- Rizzolatti Giacomo et al. (1996). *Premotor cortex and the recognition of motor actions*, Cognitive Brain Research 3 131-141.
- Ramachandran Vilayanur S. (2003). *The Emerging Mind*, Profile Books Ltd, London. (Ed. It. *Cosa sappiamo della mente*, Mondadori Milano 2004)
- Rankin Katherine P., Kramer Joel H., e Miller Bruce L. (2005). *Patterns of Cognitive and Emotional Empathy in Frontotemporal Lobar Degeneration*. Cognitive and Behavioral Neurology;18:28–36.
- Sacks Oliver W. (1987). *The Man Who Mistook His Wife For A Hat: And Other Clinical Tales*. Perennial Library, New York. (Ed. It. *L'uomo che scambiò sua moglie per un cappello*, Adelphi, Milano 2001).
- Snowden, J. S., Neary, D. & Mann, D. M. A. (1996a). *Frontotemporal dementia*. In *Fronto-Temporal Lobar Degeneration*, ed. J. S. Snowden, D. Neary & D. M. A. Mann, New York: Churchill Livingstone. pp. 1–41.
- Snowden, J. S., Neary, D. & Mann, D. M. A. (1996b). *Semantic dementia*. In *Fronto-Temporal Lobar Degeneration*, ed. J. S. Snowden, D. Neary, & D. M. A. Mann, New York: Churchill Livingstone. pp.91–114.
- Solms Mark, Turnbull Oliver (2002). *The brain an the inner world. An introduction to the neuroscience of subjective experience*. Other Press, New York. (Ed. It. *Il cervello e il mondo interno. Introduzione alle neuroscienze dell'esperienza soggettiva*, Raffaello Cortina, 2004).
- Solms Mark, (2006). Nell'intervista rilasciata a Steve Ayan, *Psicoanalisi dei neuroni*, *Mente e cervello* 20, marzo-aprile 58-61 Ed. Le Scienze, Roma.
- Sperber Dan (1996). *Explaining Culture - A Naturalistic Approach*, Oxford: Blackwell, (Ed. It. *Il contagio delle idee. Teoria naturalistica della cultura*, Feltrinelli, Milano 1999).
- Sterelny Kim (2001). *Dawkins vs. Gould: Survival of the Fittest*. Icon Books Ltd, Thriplow Cambridge (UK). (Ed. It. *La sopravvivenza del più adatto. Dawkins contro Gould*, Cortina, Milano 2004).
- Stern DN, Hofer L, Haft W, Dore J. (1987). *L'accordance affectif: le partage d'états émotionnels entre mère et enfant par échanges sur un mode croisé*. Annales medico-psychologiques, Mar;145(3).205-24, Elsevier, Paris.
- Stone VE, Baron-Cohen S, Knight RT. (1998). *Frontal lobe contributions to theory of mind*. The Journal of Cognitive Neuroscience. Sep;10(5).640-56.
- Szechtman Henry, Woody Erik, Bowers Kenneth S., Nahmias Claude (1998). *Where the imaginal appears real: A positron emission tomography study of auditory hallucinations*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1998 February 17; 95(4). 1956–1960.
- Tattersall Ian (2001). *The Monkey In The Mirror: Essays On The Science Of What Makes Us Human*. Oxford University Press, Oxford.
- Tauschera Johannes, Fischera Peter, Neumeistera Alexander, Rappelsberger Peter e Kaspera Siegfried (1998). *Low frontal electroencephalographic coherence in neuroleptic-free schizophrenic patients*, Biological Psychiatry Volume 44, Issue 6 , 15 September 1998, Pages 438-447
- Tompkins Penny and Lawley James (1996). *And What Kind of Man is David Grove? An interview by Penny Tompkins and James Lawley*. Rapport magazine, Issue 33, August 1996. Su Internet all'indirizzo: <http://www.cleanlanguage.co.uk/interview.html>
- Toulmin Stephen (1990). *Cosmopolis: the hidden agenda of modernity*, University of Chicago Press, Chicago (Ed. It. *Cosmopolis*, Rizzoli Milano 1991).
- Tryphon, Anastasia ; Voneche, Jacques Hove (1996). *The social genesis of thought*, Psychology Press, Taylor & Francis, Erlbaum (UK). (Ed. It. *Piaget-*

Vygotskij Piaget-Vygotskij, *La genesi sociale del pensiero*, Giunti Firenze 1998).

Vico Giambattista (1744). *Principi di una scienza nuova*; Principi di una scienza nuova In Opere, t. I, a cura di Andrea Battistini, Mondadori, Milano, 1990.

Vygotskij, Lev S., Aleksandr R. Lurija (1930). *Studies on the history of behavior.*

Ape, primitive, and child (1930). Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1993 (Ed. It. *La scimmia, l'uomo primitivo, il bambino. Studi sulla storia del comportamento*, Giunti, Firenze 1987).

Vygotskij Lev S. (1934). *Myšlenie i reč'. Psihologičeskie issledovanija*. Moskvà-Leningrad, Gosudarstvennoe social'no-èkonomičeskoe izdatel'stvo. (Ed. It. *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche*. Bari, Laterza, 1990).

Vygotskij Lev S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge. Massachussets, Harvard University Press, (trad. it.: *Il Processo Cognitivo*, Torino, Boringhieri, 1978).

Vogeley Kai, Kurthen Martin, Falkai Peter, e Maier Wolfgang (1999). *Essential Functions of the Human Self Model Are Implemented in the Prefrontal Cortex*, *Consciousness and Cognition* 8, 343–363.

Von Feuerbach Paul Johann Anselm, (1832). *Kaspar Hauser oder Beispiel eines Verbrechens am Seelenleben eines Menschen*. Ansbach 1832, Nachdruck Wissenschaftlicher Verlag, Schutterwald, Baden 2004.

von Stein A., Rappelsberger P., Sarnthein J., e Pesche H. (1999). *Synchronization Between Temporal and Parietal Cortex During Multimodal Object Processing in Man*, *Cerebral Cortex*, Vol. 9, No. 2, 137-150, March 1999, Oxford University Press.

Wallin, Ivan E. (1927). *Symbioticism and the Origin of Species*. Williams & Wilkings. Baltimore.

Wolpert D.M., Miall R. C., and Kawato M. (1998). *Internal models in the cerebellum*. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(9).pp. 338--347, September.

Zhou W.-X., Sornette D., Hill R.A., Dunbar R.I.M. (2005). *Discrete Hierarchical Organization of Social Group Sizes*. *Proceedings of the Royal Society B* 272, 439-444

Zingg J. A. L., Singh Robert M. (1939). *Wolf-Children and Feral Man*, Archon, 1966, (Ed. Orig. New York: Harper, 1939).