

Dall'area di Broca al sensorio digitale, trasformazioni antropologiche in atto e 'cervelli in movimento': una mente incorporata in un mondo digitalizzato

Carmela Morabito

1. Un superamento della corporeità?

Digitalizzazione, smaterializzazione, deterritorializzazione... a fronte della odierna diffusione pervasiva di termini che alludono ad una sorta di 'traguardo liberatorio' dalla materia delle nostre funzioni cognitive e dei loro prodotti culturali, può sembrare paradossale che il paradigma oggi dominante nelle nuove filosofie della mente si basi proprio sulla sua dimensione 'incorporata'. Le nuove scienze cognitive – dalla filosofia alla psicologia, dalla pedagogia alle neuroscienze cognitive e a tutti gli approcci evuzionistici e cognitivistici alla biopoetica – si collocano infatti entro l'orizzonte teorico del cosiddetto *embodiment* per cui, lungi dall'essere qualcosa di separato dal corpo, la nostra mente è profondamente radicata nelle caratteristiche specie-specifiche del corpo che abbiamo e soprattutto nelle sue capacità sensoriali e motorie.

L'embodiment, com'è noto, è un modello teorico dello sviluppo e del funzionamento del nostro apparato cognitivo basato su una concezione della mente sostanzialmente radicata nella corporeità e nelle capacità di movimento di un organismo. A partire dagli anni Ottanta del secolo scorso questo modello teorico si è affermato e nel tempo si è articolato negli approcci cosiddetti della *4E Cognition: embodied, embedded, enacted, ed extended* (Morabito, Guidi 2017).

Nell'approccio della *embodied mind* le menti riflettono profondamente le peculiarità dei corpi nei quali sono incarnate; mente e corpo, organismo e ambiente sono costitutivamente intrecciati: «al punto che uno studio della mente

Carmela Morabito, University of Rome Tor Vergata, Italy, carmela.morabito@uniroma2.it, 0000-0003-3119-1316

Referee List (DOI 10.36253/fup_referee_list)

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Carmela Morabito, *Dall'area di Broca al sensorio digitale, trasformazioni antropologiche in atto e 'cervelli in movimento': una mente incorporata in un mondo digitalizzato*, © Author(s), CC BY 4.0, DOI 10.36253/979-12-215-0045-5.07, in Fabio Ciotti, Carmela Morabito (edited by), *La narrazione come incontro*, pp. 81-101, 2022, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0045-5, DOI 10.36253/979-12-215-0045-5

può rivelare molto sul corpo» (Shapiro 2004). Nella concezione della *embedded mind*, la comprensione dell'intelligenza, del pensiero e dell'azione non può 'mettere tra parentesi' la struttura dell'ambiente, ma può realizzarsi ed essere compresa solo nella interazione con esso. In quest'ottica

alcuni processi cognitivi dipendono dalle strutture ambientali nel senso che questi processi sono stati 'disegnati' per funzionare solo in rapporto, o 'in tandem', con queste strutture. In assenza delle strutture ambientali appropriate, un organismo può essere incapace di compiere il suo repertorio usuale di compiti cognitivi o può essere in grado di svolgerli, ma in maniera molto meno efficiente (Rowlands 2010).

Nella prospettiva dell'*enacted mind* questo intreccio costitutivo viene ulteriormente sottolineato, per esempio da Alva Noë (2004):

Non ci sembra che nel nostro cervello ci sia una rappresentazione completa e coerente della scena [percettiva]. L'esperienza percettiva è diretta verso il mondo, non verso il cervello. [...] Siamo situati in un ambiente, e abbiamo accesso ai dettagli ambientali di cui abbiamo bisogno tramite i movimenti degli occhi e della testa e riposizionando costantemente il corpo.

E nella cornice teorica della *extended mind* (Clark 2010) l'idea è che il sistema cervello-corpo-mondo sia a volte (quando le giuste condizioni di interazione siano date) il luogo di cicli di elaborazione che includono molteplici operazioni complementari, realizzate utilizzando diversi tipi di risorse neurali e di strumenti, e la cui azione integrata è responsabile di molto del potere e dello scopo di un'intelligenza umana individuale.

Evidentemente, tutti gli approcci a vario titolo riconducibili all'*embodiment*, sono orientati ad una completa naturalizzazione della mente sulla base delle acquisizioni degli studi sul cervello, sul corpo e sull'ambiente, sviluppati ed integrati in una sorta di *consilience* a sostegno di una filosofia della mente neurobiologicamente fondata, in uno sforzo teorico teso al confronto e alla reciproca 'fertilizzazione' tra le ormai obsolete 'due culture'.

L'apertura degli studi sulla mente al cervello, e progressivamente anche al corpo, ha prodotto una ridefinizione epistemologica della cognizione e del comportamento in base ad una 'espansione verticale' – nell'oggetto di studio: dal cervello all'intero corpo – e ad una correlata 'espansione orizzontale' – verso il mondo (Marraffa, Paternoster 2012). In questo senso, oggi si parla di scienze cognitive di seconda generazione.

Il cervello umano, inteso come organo sviluppatosi per predire le conseguenze dell'azione, si pone come oggetto di studio interdisciplinare di psicologia, neurofisiologia, neuropsicologia, filosofia e scienze cognitive, modellizzazioni matematiche e scienze del movimento. Ciascuna disciplina contribuisce a descrivere il comportamento a diversi livelli di spiegazione e di complessità applicando strumenti di analisi diversi sia dal punto di vista concettuale che da quello metodologico; tutte però convergono nello spazio teorico, vasto e articolato, costituito da scienze cognitive e neuroscienze sistemiche o olistiche (Kandel 2007) per la definizione di una nuova concezione dell'uomo, che 'radica' il pensiero, la

coscienza e la volontà, nelle pulsioni vitali dell'organismo e nella sua interazione con l'ambiente, nella cinestesia.

Il corpo è una macchina biologica, costitutivamente dotato di scopi e in attiva e costruttiva interazione col proprio ambiente; l'organismo è un sistema corpo-mente che a sua volta fa sistema con il mondo come frutto dell'evoluzione, non solo biologica, naturalmente, ma anche storica e culturale, in uno stretto intreccio costitutivo – co-evolutivo – tra questi tre tipi di evoluzione. E l'approccio bio-psico-sociale nella sua fondazione filosofica ma anche psicologica e neuroscientifica prefigura un quadro teorico di riferimento volto alla integrazione dell'aspetto fenomenologico, relativo alla dimensione esperienziale e alle complesse dinamiche dell'interazione sociale dell'individuo, prime fra tutte quelle comunicative, con lo studio dei meccanismi causali soggiacenti, cioè lo studio del sistema nervoso e del corpo nel suo complesso. Con le parole di Berthoz e Petit, «noi pensiamo con il nostro corpo e non soltanto con un linguaggio mentale staccato dal corpo che agisce» (Berthoz, Petit 2006).

2. Letto-scrittura: «Questa arte ingegnosa di dipingere la parola e di parlare agli occhi»¹

L'invenzione della scrittura/lettura (il sistema greco produsse il primo vero alfabeto attorno al 750 a.C.) comportò com'è noto un vero e proprio potenziamento del pensiero e di tutte le capacità cognitive umane (ha favorito una sorta di *doping* delle nostre capacità mentali, dotandoci di un'autentica memoria supplementare, esterna e duratura), producendo il grandioso periodo classico della cultura greca e, al tempo stesso, diverse inimmaginabili conseguenze: si rivelò infatti una conquista che avrebbe a poco a poco ridotto l'importanza della memoria e della dialettica, e preparato l'avvento di nuove e diverse forme di memoria e di risorse cognitive. In questo modo – a partire dalla letto-scrittura come prima protesi della mente – le invenzioni culturali hanno attivato una relazione dialettica tra cervello e mondo, tra mente e cultura, una relazione che ci caratterizza come specie (nati per imparare), che ha continuato a modellarci fino ai nostri giorni e ancora ci modellerà modificando senza sosta le nostre capacità cognitive.

L'emergenza delle facoltà linguistico-simboliche nella parabola evolutiva della specie umana ha infatti determinato una riconfigurazione logica – e neurologica – del sistema cognitivo nel suo complesso.

Nel suo studio dei meccanismi cerebrali della letto-scrittura, Dehaene parte dall'assunto che circa 6000 anni (dalla comparsa della scrittura) siano un tempo troppo breve perché il nostro genoma potesse variare utilmente per sviluppare circuiti cerebrali specificamente deputati alla lettura.

Il nostro cervello da lettori si costruisce quindi con l'aiuto di istruzioni genetiche identiche a quelle che, da decine di migliaia di anni, permettevano ai nostri

1 De Brébeuf 1654.

antenati cacciatori-raccoglitori di sopravvivere. Nulla nella nostra evoluzione ci ha preparati a ricevere informazioni linguistiche tramite la vista. Eppure l'*imaging* cerebrale mostra nel soggetto adulto meccanismi altamente evoluti e adattati alle operazioni richieste dalla lettura (Dehaene 2009, 4).

Ciò perché «il nostro cervello è un organo fortemente strutturato che usa cose vecchie per farne di nuove» (Dehaene 2009, 7), e questo processo di riciclaggio neuronale, o *bricolage* evolutivo (Jacob 1978), è reso possibile per il fatto che la nostra architettura cerebrale 'aperta', fonte e frutto di un immenso universo combinatorio tra i geni e l'ambiente, è caratterizzata dalla neuroplasticità per cui l'architettura dei processi cerebrali è organizzata secondo vie parallele e parzialmente ridondanti e flessibili. Processi di natura epigenetica permettono una forte alleanza tra geni ed esperienza nella costruzione della complessità cerebrale.

L'epigenesi postnatale ha un ruolo decisivo nella definizione della 'impronta culturale'. Infatti, lo stato di attività della rete, spontaneo o suscitato dall'interazione con il mondo esterno, interviene nella costruzione della connettività cerebrale. Il deposito degli strati successivi che formano le arborizzazioni neuronali è modellato, nel corso dei *giochi cognitivi* del neonato e del bambino piccolo, dai segnali dell'ambiente fisico, sociale e culturale. [... Si verifica] una 'appropriazione' delle reti di neuroni in sviluppo e loro amplificazione sotto forma di 'circuiti culturali' (Changeux 2009, xiv-xv).

Dunque, proprio la formazione di circuiti culturali nel cervello è alla base di quelle che già Vygotskij ha chiamato «funzioni extracorticali» aprendo l'organo cerebrale alla storia e alla cultura (Vygotskij 1934). Questa dialettica interazione fra biologia e cultura è efficacemente descritta con le parole di Ihde e Malafouris «We are Homo faber not just because we make things but also because we are made by them» (Ihde, Malafouris 2019). «The human mode of being can be better described as 'a continuum of human-prostheses inter-relations» (Ihde 2012, 374).

Nel bambino è potenzialmente racchiusa una quantità di future personalità, egli può diventare questo, o quest'altro o una terza opzione ancora. L'educazione produce una selezione sociale della personalità esplicitandola. Dall'uomo in quanto biotipo forma, attraverso questa selezione, l'uomo come sociotipo (Vygotskij cit. in Veggetti 2006, 31).

Il circuito culturale più noto e più potente, naturalmente, è quello della letto-scrittura. Leggiamo tutti con lo stesso circuito cerebrale, implementato nella regione occipito-temporale ventrale dell'emisfero sinistro (la sua parte posteriore e inferiore), la 'regione della forma visiva delle parole'.

La scoperta del fatto che volti e parole attivino settori distinti della corteccia e addirittura i due emisferi in maniera differenziata e specializzata (fenomeno detto lateralizzazione cerebrale, o specializzazione funzionale degli emisferi) è stata una delle prime acquisizioni scientifiche della nascente neuropsicologia della fine del XIX secolo, a partire dal lavoro di Broca (Morabito 2004).

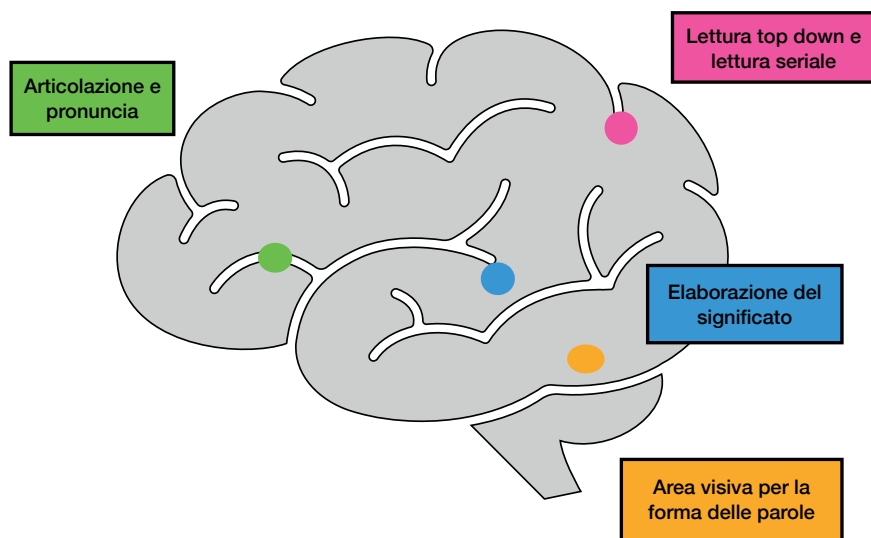


Figura 1 – Schema semplificato del circuito funzionale della letto-scrittura nell'emisfero sinistro.

Leggere e riconoscere volti sono operazioni talmente diverse che il nostro sistema visivo è specializzato per elaborare le immagini in maniera differenziata:

appena superate le primissime tappe [nel polo occipitale] si mettono all'opera dei meccanismi specializzati, 180-200 millisecondi dopo, l'informazione è inviata al lato ventrale delle regioni occipito-temporali dell'emisfero sinistro nel caso delle parole, e del destro nel caso dei volti (Dehaene 2009, 90).

Poi, nel lobo temporale sinistro, le lettere viste e i suoni intesi si uniscono (nel *planum* temporale, apprezzabilmente maggiore di quello dell'emisfero destro) per realizzare la conversione grafema-fonema. E ciò può spiegarsi come una forma di *exaptation*² basata su una riconversione che trasforma una funzione che aveva una certa utilità nel nostro passato evolutivo in una nuova funzione, più utile nel contesto culturale presente.

I primati posseggono un sistema visivo complesso: né pre-cablato alla nascita né esclusivamente dipendente dall'impronta del mondo esterno, come se fosse privo di ogni struttura. L'architettura generale del sistema visivo, infatti, da un lato è strettamente vincolata e riproducibile sul piano specie-specifico, dall'altro però i dettagli di risposta di ogni neurone dipendono dall'esperienza individuale: dalle scene visive che l'organismo ha precedentemente incontrato.

2 Gould e Vrba (1982) hanno definito l'*exaptation* come il riutilizzo di un vecchio meccanismo biologico in un ruolo completamente diverso; già nel 1977 Jacob ha introdotto la metafora dell'evoluzione come bricolage: cooptazione di vecchi circuiti neuronali e loro ricombinazione in chimerici oggetti culturali utili a una società umana.

In generale, ci basiamo su sofisticati meccanismi di apprendimento statistico (euristiche) che individuano le regolarità del mondo esterno, estraendo e interiorizzando certe coincidenze che l'individuo assume come significative (come nel caso del linguaggio). E questa plasticità sinaptica, che perdura lungo tutto l'arco della vita pur con differenze di grado – dalla massima fertilità del 'periodo critico' fino ai modi più lenti e complessi dell'apprendimento in età adulta e nella senescenza – svolge un ruolo essenziale soprattutto per la nostra capacità di imparare a leggere, consentendo una certa riconversione dell'architettura della corteccia visiva dei primati. È dunque un'architettura cerebrale vincolata ma parzialmente modificabile. Secondo il modello del riciclaggio neuronale, l'apprendimento culturale si realizza nello spazio d'azione reso possibile da vincoli biologici producendo modifiche atte a 'flettere' il nostro 'cablaggio' geneticamente determinato in funzione dello svolgimento di un ruolo nuovo. «Gli oggetti culturali non sono infinitamente malleabili, ma riflettono i vincoli intrinseci al materiale neuronale di cui sono il frutto» (Deahene 2009, 170).

Nel corso dell'evoluzione la funzione della regione occipito-temporale ventrale si è modificata per effetto di una doppia pressione selettiva, una co-evoluzione: biologica in primo luogo, che ne ha selezionato la capacità di riconoscimento invariante degli oggetti visivi, e poi culturale, che ne ha indotto una forma di riciclaggio in funzione del riconoscimento della parola scritta. Questa specializzazione visiva ha prodotto circuiti nervosi che non esistevano prima della lettura: l'area 37, anche detta 'area visiva della forma delle parole'.

L'apprendimento della letto-scrittura converte dunque reti di neuroni dell'emisfero sinistro inizialmente dedicate al riconoscimento visivo degli oggetti specializzandole per l'uso del linguaggio verbale con le sue caratteristiche sintattiche e combinatorie. E una misura della grande plasticità del nostro cervello è data per esempio dal fatto che per imparare a leggere occorre che il bambino metta a tacere, 'silenzi' una delle competenze essenziali del sistema visivo animale: la capacità di riconoscere la simmetria per riconoscere gli oggetti indipendentemente dal loro orientamento. Occorre infatti 'disimparare' la generalizzazione speculare per riconoscere che – ad esempio – b e d non sono la stessa lettera. «In alcuni bambini ciò sembra rappresentare una fonte particolare di difficoltà, poiché va contro capacità spontanee del sistema visivo» (Deahene 2009, 303).

Proprio come Darwin aveva anticipato, e Gould ha poi ripreso e sottolineato, nelle imperfezioni e nelle anomalie della natura si trovano le prove più sicure dell'evoluzione, e in questi termini Dehaene interpreta l'anomalia rivelatrice della scrittura speculare.

La neuroplasticità della nostra corteccia è dunque tale che l'ambiente, il comportamento, qualunque funzione psicologica retroagiscono sui circuiti funzionali del nostro cervello modificandoli, così come si ripercuotono su tutti i livelli della nostra organizzazione corporea, fino agli stessi geni come l'epigenetica ha dimostrato (Morabito 2015). Possediamo, come si è detto, un'architettura cerebrale-mentale fonte e al tempo stesso frutto di un complesso universo combinatorio tra i geni e l'ambiente, per cui l'uso del linguaggio ha permesso di accedere a un livello superiore di coscienza proprio sulla base della intricata rete che nel

nostro emisfero sinistro ha associato vie visive e vie uditive per la rappresentazione del significato, dei suoni e dell'articolazione delle parole. E i tre principi base dell'organizzazione cerebrale che lo hanno reso possibile sono la capacità di realizzare nuovi collegamenti fra strutture più vecchie, la capacità di costruire aree con un notevole grado di specializzazione, per riconoscere schemi di informazione, e la capacità di automatizzare il recupero e il collegamento delle informazioni in queste aree.

L'invenzione della letto-scrittura, dunque, non è consistita solo in una maniera diversa di stimolare le aree precedentemente preposte al riconoscimento visivo degli oggetti, essa ha creato le condizioni di una vera e propria modificazione antropologica, un'autentica 'rivoluzione culturale' estendendo radicalmente le nostre capacità cognitive specie-specifiche.

In questo senso si è parlato di *corporeità post-simbolica* in riferimento al fenomeno per cui noi proviamo fisicamente, al livello corporeo, qualcosa di assimilabile alle sensazioni e alle percezioni anche quando non è presente nell'ambiente alcuno stimolo che possa giustificarle: «è sufficiente che esse siano evocate linguisticamente nella nostra coscienza» (Berta 2010). E si parla anche di cognizione pre-razionale, motoria e sotto-corticale, in riferimento a quella *simulazione incarnata* che siamo in grado di esperire leggendo o sentendo narrare una storia.

Simulazione incarnata³ e plasticità (Marcus 2008) sono i due cardini teorici delle neuroscienze cognitive contemporanee (per esempio nell'opera di Alain Berthoz e Jean-Pierre Changeux, Antonio Damasio, Stanislas Dehaene, Gerald Edelman, Vittorio Gallese, o V.S. Ramachandran), che superano il riduzionismo e il determinismo della cosiddetta 'pop neurology' che considera risposte conclusive e soddisfacenti semplici visualizzazioni del cervello così suggerendo e rinforzando il determinismo e, di conseguenza, legittimando epistemologicamente la vecchia contrapposizione fra le 'due culture'. In questo modo le *neurohumanities* esprimono la loro valenza euristica consentendo di guardare a tutte le nostre funzioni cognitive in termini di *embodied performance*. Le neuroscienze cognitive contemporanee, infatti, superano la dicotomia

celebrating plasticity, interaction, complexity, relativity, heterogeneity, circulation, instability, bricolage, and performativity [superano le strettoie del determinismo] ... In the work of most neuroscientists, the brain does not appear as a stable natural given, but as a highly complex, always changing structure that is concomitant to both its physical and cultural environment» (Patoine 2018).

Possiamo dunque considerare la nostra capacità di leggere e scrivere come esperienza incorporata e valutarne tanto le basi biologiche quanto la dimensione

3 Il concetto di simulazione è stato formulato – com'è noto – negli anni Novanta da Damasio (che parla del circuito 'come se'), e da Rizzolatti, Fogassi, Fadiga e Gallese che nei laboratori di fisiologia dell'Università di Parma hanno scoperto i neuroni mirror.

personale, esperienziale e connotata socio-culturalmente⁴. E leggere l'uso della 'scrittura estesa' in termini di plasticità cerebrale e creazione di nuovi circuiti 'extracorticali', con la nascita e il potenziamento di alcune capacità e l'indebolimento, quando non la selezione negativa, di altre.

3. Una 'scrittura estesa'

Tornando alle nostre riflessioni sull'ambiente complesso e iper-connesso nel quale oggi viviamo, sulla base di quanto si è detto su come l'ambiente influenzi dialetticamente la nostra stessa 'circuiteria cerebrale', interrogiamoci dunque sui processi bio-psico-sociali in atto che ci consentono di vivere e comunicare, 'narrare' potremmo dire, la nostra quotidianità.

La natura sociale della nostra specie, e l'importanza critica dell'interazione e della comunicazione ai fini di uno sviluppo pieno e ottimale delle nostre capacità cognitive, hanno indotto nel tempo un continuo perfezionamento degli strumenti di comunicazione. E oggi, immersi in un mondo digitale e nel flusso ininterrotto delle informazioni e del multitasking⁵ (inteso come capacità di dividere l'attenzione su più piani e svolgere contemporaneamente compiti diversi), come gli antichi Greci, viviamo una transizione intellettuale di grande importanza verso modi nuovi di gestire le informazioni: dalla cultura scritta a una cultura prevalentemente digitale e visiva.

Oggi parliamo di 'nativi digitali' (Prensky 2001) in riferimento ai giovani nati dopo il 1996 (convenzionalmente considerato il momento di esplosione della diffusione di internet), che vivono in una dimensione capillarmente pervasa dall'uso di strumenti telematici e immersi nella cosiddetta comunicazione mediata dal computer. Questo ambiente, educativo e di crescita, induce necessariamente delle modifiche antropologiche legate alle nuove forme della comunicazione. L'apprendimento avviene *by doing*, in maniera più attiva e sperimentale, e si condivide l'informazione in tempo reale e nell'ambito di una relazione 'molti-molti'. È una forma di 'intelligenza digitale' che si integra con l'intelligenza collettiva esprimendo modalità cognitive diverse, cosa che l'estrema neuropla-

4 Sappiamo infatti che l'attivazione 'mirror' che genera la simulazione è sempre modulata dall'esperienza individuale: i danzatori, per esempio, mostrano un'attivazione maggiore guardando danze conosciute in confronto a soggetti che non danzano, ma sappiamo anche che questo accade osservando oggetti di cui ci è noto l'uso, oppure azioni compiute con mano, piedi o bocca (anche senza osservarle, semplicemente ascoltandone la narrazione o leggendone la descrizione). Molti studiosi (fra i quali Barsalou e Pulvermüller) hanno infatti sperimentalmente dimostrato che la comprensione del linguaggio e la manipolazione dei concetti sono processi incorporati e simulativi. E la natura profondamente individuale, culturalmente connotata dell'attivazione è stata ampiamente dimostrata per esempio dagli studi di Tania Singer e colleghi sulla condivisione empatica del dolore degli altri, chiaramente modulata da fattori di piacevolezza/sgradevolezza, appartenenza politica ed etnica (Serino, Giovagnoli, e Làdavas 2009).

5 Sarebbe più corretto definirlo 'task shifting', perché si può dividere l'attenzione ma con spostamenti rapidi da un compito all'altro che di fatto penalizzano l'efficacia di entrambi.

sticità che ci caratterizza come specie rende possibile. I nuovi strumenti di comunicazione retroagiscono sulle nostre capacità mentali modificandole fino al livello più profondo, senso-motorio, che è alla base di tutte le capacità cognitive: dalla percezione all'apprendimento, dalla memoria al linguaggio verbale e al suo uso orale e scritto; per esempio, offrendo la possibilità di una lettura non lineare, o – come è stato detto – favorendo una sorta di attenzione frammentata. Fra le molte forme possibili di narrazione, anche la letto-scrittura si modifica integrando stimoli sensoriali diversi all'interno del tessuto sintattico, e semantico, del raccontare.

Montani sottolinea proprio la portata di 'evento antropologico' che assumono le nuove forme di 'scrittura estesa' (Montani 2020) le quali integrano la dimensione logico-simbolica e sintattica del linguaggio verbale portando letteralmente dentro la scrittura tutti quei modi di comunicare attraverso l'espressione emotiva, la prosodia, i gesti, le posture, insomma tutte le forme di comunicazione non verbale che sono parte essenziale e costitutiva del nostro parlare. E naturalmente l'elemento di maggiore efficacia espressiva e comunicativa è il volto.

Le caratteristiche evolutive della nostra specie ci rendono, come si è detto, particolarmente sensibili ai volti. La neotenia che ci contraddistingue alla nascita, l'imaturità dei circuiti neurali e la loro potenzialità di formarsi e variare in funzione dell'esperienza e dell'apprendimento, ci rendono una specie criticamente dipendente dalla relazione con i conspecifici, dalla cura e l'accudimento, dagli scambi comunicativi e corporei. E i volti sono il veicolo primo dell'interazione e della comunicazione, dell'espressione delle emozioni (come Darwin sottolineava) e dello sviluppo della capacità di regolarle e gestirle a fini pro-sociali. Per questo molte discipline psicologiche (la psicologia cognitiva e quella sociale, la psicologia dello sviluppo e le neuroscienze cognitive) studiano il modo in cui elaboriamo i volti per ampliare e approfondire le nostre conoscenze sulla cognizione e sul comportamento.

Il grande valore adattativo della nostra capacità di riconoscimento dei volti e delle espressioni da essi veicolati ha fatto sì che l'evoluzione 'premiasse' selettivamente la specializzazione, nell'emisfero destro, di una *face area* modellata funzionalmente per consentire la relazione sociale e l'accudimento, la cura di cui necessitiamo alla nascita in quanto animali neotenicici, ma anche per tutto l'arco della vita: «un cervello privo di relazioni sociali letteralmente si ammalia» (Siegel 2001).

Il fatto che la scrittura generalmente non sia fatta solo di parole numeri e segni grafici, ma includa in maniera costitutiva anche la dimensione dei caratteri, il loro colore e la distribuzione spaziale di essi, è stato definito «sinsemia» da Antonio Perri ed altri studiosi della comunicazione proprio ad indicare «la disposizione consapevole di elementi di scrittura nello spazio con lo scopo di comunicare attraverso le relazioni spaziali stesse (rapporto fra parola e immagine, testo e paratesto)». Essendo composto dal prefisso «syn» di sintassi (dal greco «con», «insieme») e da «semia» (che deriva dal greco «sema», «segno»), il termine sinsemia indica dunque il modo in cui i segni si combinano e stanno assieme nello spazio (Perri 2001).

In questo modo si evidenzia la natura complessa, e variabile, della scrittura, il suo dinamico modularsi in funzione del contesto specifico utilizzando mezzi diversi che l'invenzione della stampa, con i suoi limiti tecnici, ha in qualche modo 'oscurato' enfatizzando la differenza fra testo e immagini, elementi linguistici, sintattici dunque lineari e organizzati serialmente, ed elementi visivi intesi come configurazioni gestaltiche.

Oggi, tuttavia, gli elementi visivi tornano prepotentemente alla ribalta e trovano una collocazione all'interno del testo, della sua struttura sintattica stessa, per esempio con l'uso degli *emoticon*, in un nuovo, potente, sincretismo espressivo: un'integrazione inter-semiotica e intermediale che utilizza elementi espressivi eterogenei – il linguaggio verbale, immagini e suoni.

Questi aggregati di elementi semiotici generano una forma di scrittura sincretica, esprimendo nuovi processi espressivi, nuovi racconti, nuovi modi di narrare e recepire le informazioni. Si trasporta all'interno della struttura sintattica, caratterizzata da regole e linearità, la densità di senso di un'immagine, le «emozioni della forma» di cui già parlava Vygotskij. E ciò è reso possibile dai nuovi strumenti di comunicazione digitale che rende accessibile, manipolabile e condivisibile, un vastissimo repertorio di sussidi semiotici ad un grandissimo numero di persone. Come Montani sottolinea, si è verificato un cambiamento significativo nel nostro rapporto spontaneo con le immagini e con il linguaggio verbale, funzionale all'espressione delle «emozioni dell'intelligenza» (*umnye emocij*: Vygotskij 1972).

Nella prospettiva teorica del cosiddetto 'material engagement' teorizzato dall'archeologo cognitivo Malafouris, che enfatizza la bidirezionalità della nostra interazione con l'ambiente (Malafouris 2013), che modifichiamo e al tempo stesso ci modifica, l'ambiente digitale ed il nostro modo sempre in evoluzione di muoverci in esso cogliendo *affordances* e costruendo significati, quali meccanismi neurobiologici implicano e quali trasformazioni cognitive inducono, per esempio con l'uso sempre più pervasivo degli *emoticon* all'interno dei nostri messaggi di testo? Come possiamo 'leggere' le nuove forme della comunicazione verbale e non verbale?

4. Emoticon ed emoji

Il termine «*emoticon*» – letteralmente «immagine» (*icon*) e «emozione» (*emotion*) – di recente produzione e di immediata diffusione virale nel linguaggio verbale e nei nostri comportamenti comunicativi⁶ – indica la combinazione di 'tratti pertinenti' delle nostre molteplici espressioni facciali⁷ schematizzata – strutturata gestalticamente – per veicolare in modo efficace e immediato la co-

6 «The 'face with tears of joy' emoji was chosen as the "Oxford Dictionaries Word of the Year 2015". Paradoxically enough, it is precisely not a word» (Giannoulis, Wilde 2020, 2).

7 Sugli studi pionieristici sulle espressioni facciali, nell'ambito del paradigma darwiniano, cfr. Ekman, Friesen 2003; Ishk et al. 2013.

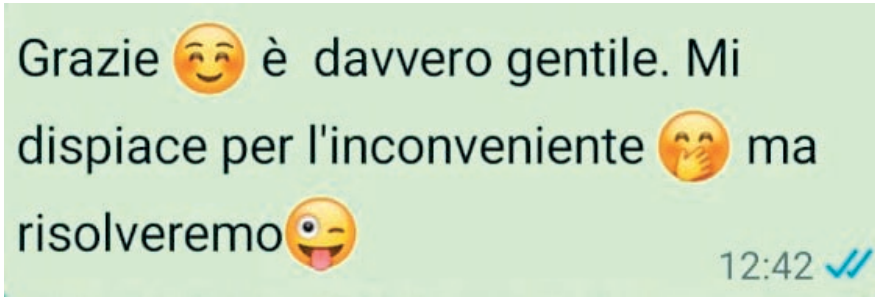


Figura 2 – Esempio di messaggio con emoticon.

loritura sempre contestuale (intendendo il contesto in tutte le sue declinazioni possibili, da quelle emotive a quelle logico-critiche, da quelle culturali a quelle socio-politiche), del nostro comunicare verbalmente, del modo in cui narriamo e ci narriamo.

Tramite l’inserimento delle immagini all’interno del tessuto sintattico del messaggio, le emozioni e tutte le sfumature prosodiche⁸ ‘entrano’ dentro il linguaggio verbale, nella sua struttura sintattica stessa, arricchendolo, potenziandolo, con tutta la complessità pragmatica della comunicazione non verbale (Derks, Bos, e von Grumbkow 2007, 2008; Derks, Fischer, e Bos 2011). *L’emoticon* infatti in qualche modo veicola il linguaggio del corpo, le espressioni facciali, il tono di voce e i gesti comunicativi, a completamento delle parole e del loro ordine per massimizzare l’efficacia e l’immediatezza del messaggio. Efficace e immediato, esattamente queste le caratteristiche dell’*affordance* teorizzata da Gibson (1979), un’*affordance* presente nell’ambiente, in questo caso digitale, e subitamente ‘colta’ nella nostra attiva interazione con esso di volta in volta sulla base delle nostre motivazioni.

In breve tempo, poi, gli *emoticon* si sono evoluti in *emoji* (termine che ha origine nelle parole giapponesi «e» e «moji» che indicano, rispettivamente, «disegno», «immagine» e «carattere», «personaggio»)⁹, piccole icone color-

8 Frijda parla di «prosodia del comportamento» e si riferisce alle caratteristiche temporali del comportamento, come per esempio la velocità di esecuzione, la coordinazione temporale delle azioni, la forza esercitata e il grado di partecipazione del corpo nell’azione stessa (Frijda 2007).

9 «Emoji and emoticons are used for similar purposes, but they actually evolved on totally separate paths. Emoticons represent clever arrangements of pre-existing typographical elements, while emoji are actual illustrations, designed from the ground up as visual representations. In other words, emoticons developed out of fiddling around with fonts and text, and emoji developed from drawings – essentially cartoons and comic books, what the Japanese call manga. But in spite of their paths never quite touching, there are still some intriguing parallels between the two. When people say “emoticon,” they’re usually referring to the ones everybody uses on the internet, the sideways smiley and frowny and tongue-razzing faces» (Alt 2016).

ate¹⁰ che rappresentano specificamente facce, oggetti e situazioni della vita quotidiana divenute in brevissimo tempo estremamente popolari¹¹. E la loro stessa diffusione ha dato il via a molte riflessioni teoriche, psicologiche, linguistiche, filosofiche, antropologiche e socio-politiche. Per esempio ponendo l'interrogativo se essi offrano la possibilità di superare le barriere culturali oppure semplicemente veicolino un ennesimo passaggio nel processo di trasformazione, e forse declino, del linguaggio scritto (Giannoulis, Wilde 2020).

Cosa sappiamo, e cosa possiamo ipotizzare, in merito alle basi neuropsicologiche di questo nuovo strumento comunicativo, alle sue ricadute sull'architettura cerebrale stessa e – in generale – sul nostro sistema cognitivo?

Ad oggi, la maggioranza degli studi sugli *emoticons* è basata esclusivamente su dati comportamentali, sullo studio del valore funzionale per esempio del sorriso: esso 'mette la punteggiatura' (*punctuates*) al nostro parlare e similmente lo *smile* (la *smiley face*, o 'faccina sorridente') entra nel testo con la stessa funzione, all'inizio o alla fine di una frase, in una pausa, là dove inseriremmo la punteggiatura nella scrittura («laughter seldom interrupts spoken phrases»; cfr. Provine, Spencer, e Mandell 2007).

Il *punctuation effect* in merito al sorriso durante il parlare fu studiato per la prima volta da Provine (1993) che ne ha rilevato la connessione con i nostri meccanismi neurologici che si trovano a competere nel tratto vocale per la produzione del nostro parlato: non possiamo contemporaneamente parlare e sorridere. E la stessa occorrenza 'codificata' è presente nell'uso degli *emoticon*: essi non compaiono a caso, bensì in posizioni altamente prevedibili e linguisticamente rilevanti. «Emoji use is heavily structured by linguistic and social contexts, and by both cultural and personal conventions» (Stark, Crawford 2015).

Accanto alle ricerche basate sullo studio del comportamento, tuttavia, oggi sono in via di rapido sviluppo approcci combinati che integrano le neuroscienze cognitive per individuare i meccanismi del funzionamento cerebrale connessi a questo comportamento comunicativo e le dinamiche del riconoscimento/recupero mnemonico attraverso la Risonanza Magnetica funzionale (fMRI)¹². Questo strumento di *neuroimaging*, potente ed altamente euristico, consente infatti di esplorare i modi in cui il nostro cervello elabora gli *emoticon*, e specifi-

10 «An emoji, like emoticons or kaomoji, straddles the conceptual line between ideogram and pictogram. Ideograms are symbolic representations of a particular concept or idea; pictograms are ideograms that show a pictorial image of the object being represented. To a greater degree than the emoticon, the utility of an emoji lies in the indeterminacy of its pictographic versus iconographic legibility as a signifier of affect, emotion, or sociality» (Giannoulis, Wilde 2020).

11 «Even companies have started creating their own emojis for marketing reasons, while an Emojipedia has even been created and the World Emoji Day has been established» (Chatzichristos et al. 2020).

12 Le ricerche sperimentali sui meccanismi neurobiologici della nostra comprensione dell'uso degli emoticon nei testi si sono sviluppate solo recentemente, cfr. Gauthier et al. 2002; Haxby et al. 2001; Kanwisher et al. 2000.

camente come recepisce e utilizza le espressioni facciali che essi comunicano/rappresentano (Ko Woon et al. 2016).

Sappiamo, lo si è detto, che nel nostro emisfero destro esiste una specifica 'area per il riconoscimento dei volti, un processo che avviene in modo olistico, immediato e in stretta connessione con l'attivazione di tutti i diversi canali di comunicazione tra la corteccia e gli organi sottocorticali che gestiscono le emozioni e la memoria, e per il loro tramite, con l'organizzazione tutta del nostro sistema nervoso centrale e periferico. La dominanza dell'emisfero destro per il riconoscimento dei volti e di quello sinistro per l'elaborazione del linguaggio è uno dei pilastri teorici sui quali poggia la neuropsicologia cognitiva fin dalla sua nascita come disciplina autonoma (Morabito 2004).

Sappiamo anche che un'analoga marcata specializzazione, questa volta in funzione di un modo di elaborare l'informazione seriale, lineare e sequenziale, sintatticamente significativo, caratterizza invece il funzionamento del nostro emisfero sinistro e le sue capacità logico-combinatorie.

La domanda dunque è: gli *emoticon* sono elaborati come espressioni facciali, dunque per opera dell'emisfero destro e assumono al tempo stesso rilevanza linguistica nei modi di un codice combinatorio?

Il *neuroimaging* mostra che in effetti essi attivano bilateralmente la corteccia occipitale e le aree del riconoscimento visivo, ma quelle dell'emisfero destro (con la *Fusiform Face Area*) sono significativamente più attive di quelle dell'emisfero sinistro. Si attiva un complesso sistema funzionale che integra bilateralmente il giro fusiforme, la corteccia occipitale laterale, il giro frontale e la corteccia prefrontale dorsolaterale, la corteccia cingolata anteriore e quella parietale. Questo circuito implica una stretta 'collaborazione' tra gli emisferi, che mettono in comune le loro specificità funzionali attivando nuovi percorsi neurali e, forse, fornendo la base neurobiologica a nuovi stili cognitivi.

La risonanza magnetica funzionale ha mostrato che gli *emoticon* all'interno dei messaggi di testo sono effettivamente elaborati dal nostro cervello come le reali espressioni facciali, dunque nell'emisfero destro (Yuasa et al. 2007), ma senza che si verifichi il consueto incremento nell'attivazione dell'amigdala, che sappiamo avere un ruolo cruciale nella percezione e nell'elaborazione delle emozioni¹³. Più in dettaglio, si rileva invece un incremento nell'attivazione delle aree cognitive ed esecutive (Bush et al. 2000).

Masade Yuasa e collaboratori (Masahide et al. 2011) hanno indagato l'attività cerebrale durante la lettura di frasi arricchite di *emoticon* rilevando che il giro fusiforme destro non si attiva come sempre accade quando percepiamo dei volti: sebbene gli *emoticon* siano primitivi modelli facciali essi fungono da indicatori emozionali non verbali. In questo senso si parla di *enhanced communications* ad indicare la compresenza in dinamica interazione, nelle diverse forme di comunicazione mediata, delle diverse funzioni della comunicazione verbale

13 «In the case of facial expressions, the amygdala, the insula, and the ACC are known as the main brain regions for emotion processing» (Phan et al. 2002).

e di quella non verbale. L'inserimento dell'*emoticon* nella frase attiva sia a sinistra che a destra più potentemente le aree del giro frontale inferiore di quanto invece accade nella semplice lettura di un testo: generando processi di elaborazione verbale nel sinistro e non verbale nel destro. Una 'scrittura estesa' attiva l'area di Broca e il suo corrispettivo destro.

5. Le motivazioni sociali dell'uso degli emoticon

Alla complessità neurobiologica e neuropsicologica appena descritta, si aggiunge naturalmente quella legata alla dimensione sociale, storica e culturale, del nostro comportamento. Usiamo gli emoticon per esprimere emozioni e contestualizzare il messaggio connotandolo anche rispetto al nostro umore. E li usiamo in modo molto simile a quanto accade nella comunicazione *face-to-face*, dalle espressioni facciali ai riferimenti contestuali. In pratica, l'introduzione di *nonverbal cues* colma la mancanza di essi nel testo arricchendolo non-verbalmente e conferendo loro carattere di *quasi-nonverbal cues* (Derks, Bos, and von Grumbkow 2008).

Lo stato dell'arte delle conoscenze neuropsicologiche sulla cosiddetta *Internet communication experience* consente di ipotizzare che essa presumibilmente induca lo sviluppo e il potenziamento di molte capacità diverse per la comunicazione di messaggi che veicolino oltre al linguaggio verbale nello stesso tempo informazioni di carattere sociale e psicologico, orientandoli pragmaticamente in direzione di una specifica attitudine o circostanza (Shao-Kang Lo 2008).

6. Un ricablaggio neurale in corso? «We make things which in turn make us»¹⁴

Considerando il web come un *ambiente*, ci collochiamo nel contesto teorico del *material engagement* (Malafouris 2013), il nostro modo originario di interagire con le risorse materiali presenti nell'ambiente al fine di ricavarne dei prodotti – ad esempio artefatti – che mentre trasformano l'ambiente stesso modificano anche le abilità e le competenze cognitive di chi li ha prodotti e di chi li utilizza.

Ciò consente di opporre agli argomenti tradizionali della critica alle tecnologie digitali (ma anche, come si è detto, alla scrittura stessa da parte di Socrate) – ovvero che esse iper-semplificano, creano dipendenza, indeboliscono l'attenzione e la memoria, facilitano comportamenti istintivi ecc. – una ridefinizione critica ed epistemica degli stessi concetti di base. Per esempio riflettendo sulla dicotomia semplice/difficile o semplice/complesso, e adottando la prospettiva teorica che ha condotto Alain Berthoz (2011) a formulare il nuovo termine «semplessità».

Tutti i viventi vivono in ambienti complessi che l'organismo in qualche modo organizza in termini di 'semplessità', intesa come «complessità decifrabile,

¹⁴ Ihde e Malafouris 2018.

perché fondata su una ricca combinazione di regole semplici» (Berthoz 2011, 12). Essa, nelle parole di Berthoz (2011, x), è

una proprietà degli organismi viventi, legata in modo sostanziale alla semplicità. [...] La vita ha trovato una serie di soluzioni per semplificare la complessità, per esempio, il fenomeno assolutamente straordinario della creazione di confini che delimitano spazi chiusi come la cellula o lo stesso corpo. Tali soluzioni rappresentano principi semplificativi che riducono il numero o la complessità dei processi e permettono di elaborare molto rapidamente informazioni e situazioni, tenendo conto dell'esperienza passata e anticipando il futuro.

Il funzionamento proattivo del cervello, inteso come organo anticipatore delle conseguenze dell'azione, può dunque essere considerato un meccanismo tipicamente semplice. La pressione selettiva per la ricerca di soluzioni semplici viene dall'integrazione degli organismi viventi con il mondo fisico di cui interiorizzano le proprietà, e in questo senso «la coscienza è uno degli strumenti inventati dall'evoluzione per permetterci di anticipare selezionando» (Berthoz 2011, 173).

La ricerca di soluzioni diverse, 'semplesse', presuppone la capacità di porre il problema in un altro modo e agire molto rapidamente nella propria *Umwelt*, in modo elegante ed efficace, tenendo conto dell'esperienza passata e anticipando il futuro; esattamente ciò che Bernstein (1996) ha chiamato *dexterity* «the ability to solve problems in always novel ways» caratteristica tipica di animali dotati di una corteccia ben sviluppata: «high developed animals demonstrate high variability [...] reflected not only in their motor behavior but also in their brain».

La semplicità si basa sulla capacità creativa del nostro cervello di gestire la complessità del mondo in funzione del futuro e in base alle esperienze passate. Fondamentale, tra le strategie di semplicità, è per esempio la flessibilità e l'adattamento al cambiamento ossia la vicarianza: per risolvere un problema dobbiamo essere in grado di percepire, decidere e/o agire in modi diversi a seconda del contesto, compensare deficit o affrontare situazioni nuove.

Il concetto di vicarianza riguarda una proprietà preziosa del vivente, in particolare del cervello umano, quella di creare soluzioni eleganti compatibili con le nostre credenze, i nostri progetti, lo stato del nostro ambiente: la nostra cultura insomma. Queste soluzioni tengono conto della formidabile diversità del vivente, indotta non soltanto dagli imprevisti della genetica, ma anche dall'interazione con l'ambiente durante l'epigenesi (Berthoz 2011, 304).

E ancora:

Il Gesto, animale e umano, è insieme segno e organizzazione, movimento e intenzione, vincolo del corpo e superamento delle possibilità del corpo. Non è né semplice né complesso. È semplice, perché permette al nostro cervello, in modo molto sintetico e immediato, di afferrare una realtà, un'intenzione, un pensiero, una relazione sociale complessa. In fondo il gesto è un segno fondamentale di cultura. La cultura e l'arte sono sempre espressioni semplici. Il gesto è

essenziale. Il disegno, la pittura, la musica, il mimo, l'arte dell'attore, il lavoro dello scultore, la danza si esprimono sempre attraverso i gesti. Per questa ragione non ci si può accontentare di una fisiologia (o di una filosofia) dell'azione, ma è necessaria una fisiologia del gesto, dell'espressione corporea e della relazione intersoggettiva. [...] Il gesto è una manifestazione della semplicità perché è un riassunto immediatamente comprensibile di una realtà complessa. Contiene l'essenziale di ciò che è un atto, non soltanto un'azione. Riflette l'intenzione, il contesto. Tiene conto dello stato, dell'identità della persona che lo compie. È anche un'anticipazione di un'azione futura. Di un gesto abbiamo una percezione *immediata*. Una sequenza di gesti ci trascina con sé come una fragile canoa sulle cascate di un torrente. ... Da qui discende il piacere del gesto, che da movimento diviene danza. ... il gesto rappresenta, in fondo, l'essenza stessa della semplicità degli organismi. [...] Il maggiore apporto del gesto, definito in tutta la sua ricchezza, è quello di essere insieme immediatamente accessibile alla coscienza, ma anche all'inconscio (Berthoz 2011, 93-9).

E, cosa ancora più rilevante ai fini del nostro discorso, il gesto può essere considerato una manifestazione della semplicità perché ha il valore di un riassunto immediatamente comprensibile di una realtà complessa. «Il gesto accompagna il pensiero, lo scolpisce, può riassumere tutta la complessità di una situazione». E così le nostre espressioni facciali, configurazioni visive altamente integrate, olistiche, che accompagnano e integrano, come abbiamo visto, in maniera costitutiva, la nostra comunicazione verbale.

È la grande questione del rapporto tra immagine e parola, tra pensiero e linguaggio. Naturalmente l'immaginazione e l'immagine (le prime espressioni pittoriche prodotte dall'essere umano risalgono a circa 40.000 anni fa) sono più antiche del linguaggio articolato¹⁵. Vygotskij in *Pensiero e linguaggio* le ha considerate due funzioni cognitive eterogenee e filogeneticamente distinte che nel corso dell'ontogenesi si integrano e si modificano reciprocamente. Allora in che modo i processi del riciclaggio neurale, le pratiche della manipolazione e della percezione/produzione diretta di immagini all'interno stesso del tessuto sintattico della scrittura (scrittura estesa) possono basarsi su, e al tempo stesso alimentare, specifici processi elaborativi diversi? Cooptano i circuiti dell'emozione e le regioni più arcaiche della nostra mente incarnata?

Qual è il *feedback* della scrittura estesa nel rimodellare la mente incarnata di chi la usa?

Potremmo ipotizzare che a partire dagli anni Novanta, a seguito della enorme diffusione delle tecnologie digitali sia in atto una riconfigurazione dei poteri

15 «In the early days of writing, the very early days – say, 4,000 BC or so – pretty much everyone used emoji. Or rather their ancestors, which we know today as “pictograms” and “ideograms.” Designed to transmit ideas through drawings, they were the standard for written communications until the debut of rudimentary alphabets. Pictograms are great for conveying simple concepts instantly. This is why they're still in widespread use today for things like traffic signs, safety placards, and restroom doors» (Alt 2016).

cognitivi ed emotivi nel rapporto tra parola e immagine, non in un rapporto di semplice convivenza ma all'interno di una costitutiva tensione dialettica che reciprocamente li lega?

7. Ricadute e implicazioni

Concludendo, l'uso delle nuove tecnologie digitali ha prodotto, e produce, una vera e propria rivoluzione sui molti livelli del nostro essere animali sociali, *in primis* sui modi del nostro comunicare (Computer-Mediated Communication, CMC).

Nello specifico, abbiamo detto che gli *emoticon* sono elaborati dal nostro cervello più come fotografie che rappresentano espressioni facciali piuttosto che come volti effettivi; pur veicolando un significato emozionale, non implicano l'attivazione dell'amigdala che sempre 'colora' e carica di senso personale la nostra percezione dei volti.

Elaboriamo i volti reali con il nostro sistema limbico, utilizziamo la corteccia per riconoscere le loro icone.

Sintatticizzati, inseriti in un contesto lineare e seriale caratterizzato da regole, gli *emoticon* sono stimoli neurali 'ibridi' e attivano in modo nuovo la nostra dotazione neurobiologica evolutivamente plasmata nel corso dell'evoluzione.

La pratica della letto-scrittura nasce, e retroagisce su di esse, dalle caratteristiche fondamentali del nostro cervello in un contesto di sviluppo cognitivo in continua evoluzione: si producono sempre nuovi percorsi nervosi, si automatizzano dei sistemi funzionali e si specializzano funzionalmente aree diverse in funzione dell'interazione con l'ambiente.

Se, inventando la letto-scrittura, gli uomini hanno creato le condizioni di un'autentica rivoluzione culturale, rendendo possibile un'estensione radicale delle capacità cognitive specie-specifiche, lo studio di essa apre sempre nuove finestre sul funzionamento del nostro cervello e sulle condizioni di possibilità delle nostre funzioni cognitive. E si rende sempre più evidente il grande valore adattativo di un cervello plastico, proattivo e semplice. Ciò ha, evidentemente, una grande valenza sociale, culturale e pedagogica, e comporta la necessità di indagare i modi e le ricadute funzionali e cognitive della comunicazione digitale nelle sue diverse forme nelle varie fasi di sviluppo e lungo l'arco dell'intera vita (nella prospettiva del *life-long learning*, per esempio). L'interrogativo centrale è

What exactly do we mean when we say that technologies (old and new) make us just as much as we make technologies? Exactly how are techniques and technological transformations impacting human life and thinking? What is the best approach to the study of this relationship of co-constitution between people and things? (Ihde, Malafouris 2019).

In accordo con Montani (2020, 10-19), possiamo concludere ipotizzando che le numerose pratiche che si stanno sviluppando in modo spontaneo sullo sfondo delle innovazioni comunicative introdotte dal digitale e dalla rete non

solo non siano, come si sente dire ogni giorno, prevalentemente improntate al registro di una sensibilità caduta in totale balia dell'immediato e dell'inelaborato ... ma, al contrario, comincino a riferirsi in modo sempre più accentuato a una sensibilità caratterizzata da una spiccata *componente riflessiva* che lungi dall'essere inconciliabile con la natura delle nuove tecnologie ne è, piuttosto, un elemento strutturale, un 'sensorio digitale' sebbene spesso inavvertito e proteiforme. ... Un modo d'essere della sensibilità (dell'*aisthesis*) intimamente *incorporato in una tecnologia* e alle specifiche esperienze emotive che ne discendono. [...] Un 'sensorio digitale' che consente di sintonizzarsi con i livelli più evoluti della sensibilità, le 'emozioni dell'intelligenza'.

Negli ultimi decenni si è delineata una vera e propria scienza della letto-scrittura, come impresa interdisciplinare cui concorrono ricerche psicologiche, pedagogiche e neuroscientifiche accanto a discipline più direttamente mirate allo studio del linguaggio e del testo, alla biopoetica. In feconda intersezione poi con la cosiddetta ergonomia cognitiva, che indaga i modi per sviluppare e ottimizzare l'interazione dell'uomo con l'ambiente e con i suoi artefatti, e le ricadute cognitive di questa interazione costante, si profila lo spazio teorico di una ricerca dalla notevole portata epistemica e dalle importanti potenziali ricadute applicative, sulla profonda incidenza retroattiva delle strutture antropologiche dell'espressività umana sul nostro sistema mentecorpo.

Riferimenti bibliografici

- Alt, Mary. 2016. *The Secret Lives of Emoji: How Emoticons Conquered the World*. Seattle: Amazon Digital Services LLC.
- Bernstein, Nikolai A. 1996. "On Dexterity and Its development." In *Dexterity and Its development*, edited and translated by Mark L. Latash and Michael T. Turvey, Part I. Mahwah (NJ): Erlbaum.
- Berta, Luca, 2010. *Dai neuroni alle parole. Come l'accesso al linguaggio ha riconfigurato l'esperienza sensibile*. Milano-Udine: Mimesis.
- Berthoz, Alain. 2011. *La Semplicità*. Torino: Codice Edizioni.
- Berthoz, Alain, et Jean-Luc Petit. 2006. *Phénoménologie et Physiologie de l'Action*. Paris: Odile Jacob.
- Bush, George et al., 2000. "Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex." *Trends in Cognitive Sciences* 4: 215-22.
- Changeux, Jean-Pierre. 2009. Introduzione a *I neuroni della lettura*, di S. Dehaene, xiv-xv. Raffaello Cortina Editore: Milano.
- Chatzichristos, Christos, Morante Manuel, Andreadis Nikolaos, Kofidis Elephterios, Kopsinis Yiannis, and S. Theodoridis. 2020. "Emojis influence autobiographical memory retrieval from reading words: An fMRI-based study." *PLoS ONE* 15 (7): e0234104.
- Clark, Andy. 2010. *Supersizing the Mind: Embodiment, Action and Cognitive Extension*. New York: Oxford University Press.
- De Brébeuf, Georges. 1654. *La Pharsale de Lucain*. Paris: Pierre Ribou.
- Dehaene, S. 2009. *I neuroni della lettura*. Milano: Raffaello Cortina Editore.

- Derks, Daantje, E. R., Arjan E. R. Bos, and Jasper von Grumbkow. 2007. "Emoticons and social interaction on the Internet: The importance of social context." *Computers in Human Behavior* 23: 842-49.
- Derks, Daantje, Arjan E. R. Bos, and Jasper von Grumbkow. 2008. "Emoticons in CMC: Social motives and social context." *Cyberpsychology and Behavior* 26 (3): 379-88.
- Derks, Daantje, D. Fischer, H. Agneta, and Aarian E. R. Bos. 2011. "The role of emotion in computer-mediated communication: A review." *Computers in Human Behavior* 24 (3):766-85.
- Ekman, Paul, and Wallace V. Friesen. 2003: *Unmasking the face: A guide to recognizing emotions from facial clues*. Los Altos (CA): Malor Book.
- Ekman, Paul, Wallace V. Friesen, and Phoebe Ellsworth. 2013. *Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings*. Amsterdam: Elsevier.
- Frijda, Nico H. 2007. *The laws of emotion*. New York: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Gauthier, Isabel, and Michael J. Tarr. 2002. "Unraveling mechanisms for expert object recognition: bridging brain activity and behavior." *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 28: 431-46.
- Giannoulis, Elena, and Lukas R. A. Wilde, edited by. 2020. *Emoticons, Kaomoji, and Emoji: The Transformation of Communication in the Digital Age*. New York, NY: Routledge.
- Gibson, James J. 1979. *The Ecological Approach to Visual Perception*. New York: Houghton Mifflin.
- Gould, Stephen J., and Esizabeth S. Vrba. 1982. "Exaptation: A missing Term in the Science of Form." *Paleobiology* 8: 4-15.
- Haxby, James V., Ida M. Gobbini, Maura L. Furey, Ishai Alunit, Jennifer L. Schouten, and Pietro Pietrini. 2001. "Distributed and overlapping representations of faces and objects in ventral temporal cortex." *Science* 293: 2425-430.
- Ihde, Don. 2012. "Post phenomenological re-embodiment." *Foundations of Science* 17: 373-77.
- Ihde, Don and Lambros Malafouris. 2018. "Homo faber Revisited: Post phenomenology and Material Engagement Theory." *Philos. Technol.* 32: 195.
- Jacob, Francois. 1978. *Evoluzione e Bricolage*. Torino: Einaudi.
- Kandel, Erich R. 2007. *Psichiatria, psicoanalisi e nuova biologia della mente*. Milano: Raffaello Cortina.
- Kanwisher, Nancy. 2000. "Domain specificity in face perception." *Nature Neuroscience* 3 (8):759-63.
- Ko Woon, Kim, Sang Won Lee, Jeewook Choi, Tae Min Kim, and Bumseok Jeong. 2016. *Neural Correlates of Text-Based Emoticons: A Preliminary fMRI Study*. <https://doi.org/10.1002/brb3.500>
- Malafouris, Lambros. 2013. *How Things Shape the Mind*. Cambridge-London: MIT Press.
- Marraffa, Massimo, e Alfredo Paternoster. 2012. *Persone, menti, cervelli. Storia, metodi e modelli delle scienze della mente*. Milano: Mondadori Università.
- Masahide, Yuasa, Keiichi Saito, and Naoki Mukawa. 2011. "Brain Activity when Reading Sentences and Emoticons: An fMRI Study of Verbal and Nonverbal Communication." *Electronics and Communications in Japan* 94 (5): 17-24.
- Montani, Pietro. 2020. *Emozioni dell'intelligenza. Un percorso nel sensorio digitale*. Milano: Meltemi.

- Morabito, Carmela. 2004. *La mente nel cervello. Un'introduzione storica alla neuropsicologia cognitiva*. Roma-Bari: Laterza.
- Morabito, Carmela. 2015. "Neuroscienze cognitive: plasticità, variabilità, dimensione storica." *Scienza e Società* 21-22: 13-24.
- Morabito, Carmela. 2018. "Epigenetics and the Development of Cognitive Functions: Literacy as a Case-study." In *Predictability and the Unpredictable. Life, Evolution and Behaviour*, edited by David Ceccarelli and Giulia Frezza, 145-56. Roma: CNR edizioni (Filosofia e Saperi 10).
- Morabito, Carmela, e Chiara Guidi. 2017. "Le nuove forme di embodiment fra filosofia e neuroscienze cognitive." *Studi di Estetica* 45: 81-122.
- Noë, Alva. 2004. *Action in Perception*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Perri, Antonio (con Giovanni Lussu). 1999. "La scrittura e i paradossi del visibile." *Il Verri* 10-11 (novembre): 52-62.
- Perri, Antonio (con Giovanni Lussu). 2001. "La forma del testo." In *La scrittura professionale. Ricerca, prassi, insegnamento*. Atti del convegno (Perugia, 23-25 ottobre 2000), a cura di Sandra Covino, 63-81. Firenze: Olschki.
- Phan, K. Luan et al. 2002. "Functional Neuroanatomy of Emotion: A Meta-Analysis of Emotion Activation Studies in PET and fMRI." *NeuroImage* 16: 331-48.
- Patoine, Pierre-Louis. 2018. "Joycean Text / Empathic Reader: A modest Contribution to Literary Neuroaesthetics." In *Cognitive Joyce*, edited by S. Belluc and V. Benejam, London: Palgrave Macmillan.
- Prensky, Marc. 2001. "Digital Natives, Digital Immigrants." *On the Horizon* 9 (5). Bradford, England: MCB University Press <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> (2023-02-01).
- Provine, Robert R. 1993. "Laughter Punctuates Speech: Linguistic, Social and Gender Contexts of Laughter." *Ethology* 95 (4): 291-98.
- Provine, Robert R., Robert J. Spencer, and Darcy L. Mandell. 2007. "Emotional Expression Online. Emoticons Punctuate Website Text Messages." *Journal of Language and Social Psychology* 26 (3): 299-307.
- Rowlands, Mark. 2010. *The New Science of the Mind: from Extended Mind to Embodied Phenomenology*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Serino, Andrea, Giovagnoli Giulia and Làdavas Elisabetta. 2009. "I Feel what You Feel if You Are Similar to Me." *PLoS ONE* 4 (3): e4930. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004930>
- Shao-Kang, Lo. 2008. "The Nonverbal Communication Functions of Emoticons in Computer-Mediated Communication." *Cyberpsychology & Behavior* 11 (5): 595-97.
- Shapiro, Lawrence A. 2004. *The Mind Incarnate*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Siegel, Daniel J. 2001. *La mente relazionale. Neurobiologia dell'esperienza interpersonale*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Stark, Luke and Crawford Kate. 2015. "The Conservatism of Emoji: Work, Affect, and Communication." *Social Media + Society*: 1-11.
- Veggetti, Serena. 2006. *Psicologia storico-culturale e attività*. Roma: Carocci.
- Vygotskij, Lev S. 1972. *Psicologia dell'arte*. Roma: Editori Riuniti.
- Vygotskij, Lev S. 1992. *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche*, a cura di Luciano Mecacci. Bari: Laterza.
- Vygotskij, Lev S. 1974. *Storia dello sviluppo delle funzioni psichiche superiori e altri scritti*. Firenze: Giunti-Barbera.

Yuasa, Mayumi et al. 2007. "Brain activity associated with abstract faces. Effects of abstract faces in communications." *IEEJ Medical and Biological Engineering Technical Committee* (MBE-07-34): 63-7.