

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

DOTTORATO DI RICERCA IN
PHILOSOPHY, SCIENCE, COGNITION AND SEMIOTICS (PSCS)

Ciclo XXXIV

Settore Concorsuale: 11/C4 - ESTETICA E FILOSOFIA DEI LINGUAGGI

Settore Scientifico Disciplinare: M-FIL/05 - FILOSOFIA E TEORIA DEI LINGUAGGI

PER UNA SEMIOTICA EVOLUTIVA
DELL'APPRENDIMENTO

Produzione segnica, abduzione ed exaptation nell'accesso
alla literacy

Presentata da: Dott. Paolo Martinelli

Coordinatore Dottorato

Prof. Claudio Paolucci

Supervisore

Prof. Claudio Paolucci

Esame finale anno 2022



“Mi balenò allora per la prima volta il pensiero che forse avrei potuto scrivere un libro di geologia sui vari territori che avevo visitato, e questo mi diede un brivido di piacere. Per me fu un momento memorabile, e lo ricordo perfettamente in tutti i particolari: la bassa scogliera di lava sopra di me, il sole caldo e splendente, le poche, strane piante deserticole che crescevano vicino e i coralli vivi nella pozza di marea ai miei piedi.”

Charles Darwin, *Autobiografia 1809-1882*, (2006 p. 62).

«O ingegnosissimo Theuth (...) la scoperta della scrittura avrà per effetto di produrre la dimenticanza nelle anime di coloro che la impareranno, perché fidandosi della scrittura si abitueranno a ricordare dal di fuori mediante segni estranei, e non dal di dentro e da se medesimi (...)».

Platone, *Fedro* 274c - 275b

“Addio memoria, ora gli uomini impareranno a ricordare attraverso questi mezzucci. Sembra un discorso odierno sui minicalcolatori, ed è una curiosa filippica che viene voglia di attribuire a un Socrate per nulla inclinato a scrivere. Meno male che Platone ha scritto al suo posto e dopo alcune migliaia di anni ci rendiamo conto che l’invenzione della scrittura non ha impedito per esempio a Proust di coltivare e la memoria e la propria interiorità. Ma gli egiziani lo sapevano bene, se questo dio Toth è divenuto non solo l’inventore del linguaggio e della scrittura ma anche il patrono degli scribi, il dio della medicina e della magia: divinità semiotica quanto altre mai, sapeva che leggere i segni incisi sulla pietra e leggere i sintomi su di un corpo umano, come d’altronde tracciare segni per dirigere il corso della natura, è tutta la stessa cosa.”

Umberto Eco, *Le tentazioni della scrittura* (1985:69)

A Elio e Mariù,
appassionati lettori emergenti

Abstract	7
0. Introduzione. Gli universi apparentemente disparati del significato umano e delle scienze naturali	9
Capitolo 1	17
Che cos'è una semiotica evolutiva	17
1.1. Tre ragioni per una semiotica "evolutiva"	17
1.1.1. Ontogenesi.	17
1.1.2. Connessione tra sviluppo ontogenetico di un individuo e sviluppo filogenetico	19
1.1.3. Genesi abduzione e scoperta di un concetto	20
Spandrels	28
Exaptation	31
Exaptation e neuroimaging	34
Capitolo 2	39
I modi di produzione segnica nella literacy emergente	39
2.1. Interpretazione, fatica fisica e forme materiali	39
2.2. L'ingombrante artefatto dei segni verbali	43
2.3. Variabilità culturale della produzione segnica nel suo aspetto fisico e materiale (e invarianza biologica della dislessia)	49
2.4. La scrittura come forma materiale (e l'agency della forma materiale)	52
2.5. L'apprendimento nella Teoria della produzione segnica	54
2.6. Una teoria di apprendimento della lettoscrittura	57
2.7. Le fasi di apprendimento della lettoscrittura alla luce della teoria dei modi di produzione segnica	61
2.7.1. Livello 1	62
2.7.1.1. Ratio facilis e ratio difficilis	69

2.7.1.2. La teoria linguistica del bambino	73
2.7.2. Livello 2	74
2.7.3 Livello 3. Ipotesi sillabica	81
2.7.4. Livello 4. Passaggio dall'ipotesi sillabica all'ipotesi alfabetica	86
2.7.5. Livello 5. La scrittura alfabetica	91
2.8. Extracodifica e catacresi	96
Capitolo 3	98
Le vie interpretative della lettura	98
3.1. Due vie della lettura	98
3.2. Phonemic Awareness e accesso ai sistemi semiolinguistici	105
3.2.1. Syllable awareness	108
3.2.2. Onset-Rime awareness	109
3.2.3 Phonemic Awareness	110
3.3. Phonemic Awareness ed epistemologia strutturale	116
Capitolo 4	118
Produzione segnica, sistemi modellizzanti e uso intelligente di strumenti	118
4.1. Come non si accede a un sistema semiotico	118
4.2. Produzione segnica e sistemi modellizzanti	124
4.3. Abduzione e uso intelligente di strumenti	133
4.4. Correlati neurofisiologici dell'inferenza abduttiva	140
4.5. Comunicazione come exaptation della produzione segnica	143
4.6. Cultural Exaptation	145
4.6. Sistemi di Memoria Artificiale	148
4.7. L'autonomia della scrittura e la semiolinguistica	154
Capitolo 5	161
Semiotica e neuroscienze della lettura	161
5.1. Neural Reuse	161

5.2. Neuroimaging e plausibilità neuronale	162
5.3. Dispendio di energie, lavoro, produzione di segni e attività cerebrale	165
5.4. La Tomografia a emissione di positroni	167
5.5. La risonanza magnetica funzionale	168
5.6. Elettroencefalogrammi e potenziali evocati	169
5.7. Neuroplasticità e Metaplasticità	175
5.8. Visual Word Form Area	178
5.9. Due vie neuronali della lettoscrittura	184
5.9. La fallacia della soglia e l'iterazione continua di funzioni semiotiche	195
Conclusioni e traiettorie di ricerca future	207
Rappresentare attraverso i propri procedimenti oggetti che debbono poter essere pubblicamente osservati	207
Elaborare ipotesi falsificabili	209
Provvedere strumenti previsionali	212
Permettere programmi di modificazione dell'oggetto stesso	218
Rendere ragione nel modo migliore di un certo campo di dati	224
Bibliografia	226
Ringraziamenti	258
Relazione sulle attività svolte e sulle eventuali pubblicazioni	259

Abstract

The present research intends to build a specific semiotics, able to shed light on the learning processes of reading and writing during the developmental age. Several disciplines inform this field of research: whereas psychology and neuroscience consider reading and writing skills as a cognitive state reached by the human being in the course of his/her individual development, cognitive archeology and linguistics consider the same phenomenon from a cultural phylogeny perspective. These very disciplines can be divided into two categories, depending on whether they adopt an internalist perspective — where reading and writing are assessed as activities performed by the brain and the neurons — or a distributive one — which studies the evolution and the adoption of written language's material form.

Interpretative and cognitive semiotics allow to mediate and translate between these different perspectives, illustrating how learning a socially regulated practice built upon available material forms can produce deep modifications at a neurophysiological level, within the constraints of a cerebral architecture which — albeit plastic — imposes its rules and forced paths.

The present study suggests that sign production and abductive inference have a central role in the learning processes, as well as in the process of acquiring the fundamental skills of emergent literacy (the discovery of the phoneme and phonemic awareness) and, as a result, in the recycling and exaptation functions that take place at a neurophysiological level.

0. Introduzione. Gli universi apparentemente disparati del significato umano e delle scienze naturali

Ne *Il fiume della coscienza* Oliver Sacks intravede e auspica una convergenza tra “i due universi apparentemente disparati del significato umano e delle scienze naturali”¹. L'autore descrive il percorso che ha portato Sigmund Freud dall'attività di neurologo - dato biografico poco noto nonostante i 20 anni di attività - alla costruzione di una scienza, la psicanalisi, che si è voluta indipendente dai processi fisiologici o che comunque rinunciava all'idea di prendere in considerazione una base neurologica degli stati psichiatrici. Sacks cita lo studio di Freud (1891) *Interpretazione delle Afasie* in questo modo

Freud (...) implicò che nel cervello non vi fossero centri o funzioni autonome isolabili, ma piuttosto *sistemi* per realizzare scopi cognitivi, sistemi che avevano numerose componenti e che potevano essere creati, o profondamente modificati, dalle esperienze dell'individuo. Giacché l'alfabetizzazione non è innata, per esempio, riteneva che non fosse di alcuna utilità pensare a un “centro” per la scrittura (ipotizzato invece dal suo amico ed ex collega Sigmund Exner); occorreva piuttosto pensare a uno o più sistemi che prendono forma nel cervello quale risultato dell'apprendimento (Sacks, 2017: 107).

¹ Sacks (2017: 120).

Queste riflessioni avevano luogo prima dell'introduzione della risonanza magnetica o delle elettroencefalografie. Negli ultimi vent'anni le tecnologie di *neuroimaging* hanno reso sempre più chiara l'idea di un percorso inferenziale e abduttivo - un percorso semiotico - a regolare questi apprendimenti. Sacks conclude che la neurologia e le neuroscienze

si sono mosse in direzione di una visione del cervello di questo tipo, dinamica e costruzionale, verso l'impressione che anche ai livelli più elementari (per esempio come hanno dimostrato sia Richard Gregory sia V.S. Ramachandran, nel "riempimento" di una macchia cieca o di uno scotoma, o in un'illusione visiva) il cervello costruisca un'ipotesi o un modello o una scena plausibili (Sacks, 2017: 91).

Lo scopo principale di questa ricerca è quello di dimostrare come la semiotica possa mediare e tradurre tra i precisi domini delle teorie dell'apprendimento, delle neuroscienze e delle scienze cognitive facendo luce sui processi che regolano l'apprendimento della lettoscrittura.

L'idea - più generale - di una semiotica in grado di garantire la comunicazione tra "i domini apparentemente disparati delle scienze umane e delle scienze naturali" è suggerita esplicitamente in più luoghi della letteratura semiotica e la sua fondazione - o il suo adattamento epistemologico - è auspicato anche sul versante delle scienze naturali. Paolo Fabbri ha descritto una metodologia semiotica in grado di porsi come "disciplina al limite frattale tra i discorsi scientifici e no", specificando che "non si tratta di procedere ad analisi

semantiche grammaticali e stilistiche dei testi scientifici (...) ma d'explorare i sistemi e processi di significazione che sono all'opera nelle diverse formazioni discorsive (Fabbri, 2001: X). Umberto Eco ha dimostrato come il concetto semiotico di interpretazione ci permetta di "ripensare l'intero statuto delle scienze umane in rapporto alle scienze cosiddette naturali o esatte" (Eco, 1985: 317). Paolucci nel recente *Cognitive semiotics* (Paolucci, 2021b) auspica che l'idea di una soglia tra ciò che è culturale e ciò che è naturale non venga più considerata come il criterio pertinente per individuare le condizioni di esistenza di un sistema semiotico. Vedremo nel dettaglio come l'autore arrivi a formulare questa tesi, per ora ci limitiamo a segnalare come il tentativo di colmare lo scarto tra una semiotica della cultura e una biosemiotica - fino ad oggi intesa dalla maggior parte dei ricercatori come soglia inferiore del dominio di pertinenza - sia fondamentale per questa ricerca, visto che lo stesso *bias* è presente anche nella riflessione neuroscientifica sull'attività inferenziale a livello neuronale, e si esprime nell'apparente necessità di distinguere tra processi naturali di stimolo - risposta e risposte culturali apprese (Hohwy, 2013).

Anche sul versante delle neuroscienze emerge il desiderio di una convergenza: per Dehaene il concetto di plasticità cerebrale, e in particolare il fenomeno del riciclaggio neuronale, può giocare un ruolo fondamentale nella stabilizzazione del significato di ciò che chiamiamo "cultura" (Dehaene 2007: p. 170). La posizione forte del neuroscienziato è che la variabilità culturale umana sia circoscritta dai vincoli delle nostre reti neuronali e, di conseguenza, "per comprendere i meccanismi cerebrali delle invenzioni culturali

occorrerà gettare dei ponti tra discipline molto diverse, dalle reti neurali fino alle leggi della psicologia e della sociologia” (*ivi*: 356).

Sul “lato opposto dell’equazione cognitiva”, e nella prospettiva inversa rispetto a quella di Dehaene, Malafouris sottolinea quanto sia fondamentale invece condurre ricerche capaci di rendere conto degli effetti trasformativi delle varie tecnologie e degli artefatti di mediazione sulle pratiche culturali e sul cervello umano (Malafouris, 2010: 268), proponendo così un framework teorico che ammetta tutte le applicazioni delle neuroscienze sotto l’etichetta di “neuroscienze della cultura”, in quanto il cervello umano da alcuni milioni di anni ormai è “an extremely plastic, profoundly embodied, materially engaged and culturally situated bio-psycho-social artefact” (Malafouris, 2010: 264).

Lungo, entusiasmante, tutto da fare e a fondo, questo esercizio di commensurabilità generale tra scienze dell’uomo e scienze dure va al di là degli obiettivi di questo lavoro. Come accennato, questa ricerca si pone un obiettivo minore: sotto l’egida di una semiotica generale - la tradizione semiotica che si vuole interpretativa e cognitiva - in grado di garantire le condizioni di possibilità di una semiotica specifica (Eco, 1985: 331), proponiamo qui una *semiotica evolutiva dell’apprendimento* il cui limitato oggetto d’applicazione, in questa sede, è l’accesso alla lettoscrittura, inteso come l’insieme dei comportamenti, dei dati, delle pratiche, degli artefatti culturali e delle riorganizzazioni neuronali che sul piano ontogenetico dipendono dallo stato cognitivo che va sotto il nome di *literacy*². È una semiotica specifica che “aspira

² L’idea di *Literacy* come stato cognitivo viene da Overmann 2021 (in stampa): “(...)“inventions” like writing, something that surely gave no clue to the form it would ultimately take—script—or the ways in which it would reorganize behaviors and brains in the cognitive state known as literacy.”

a dignità di scienza”, in grado cioè di “elaborare ipotesi falsificabili” e “provvedere strumenti previsionali” (Eco, 1985: 331), “pretende di rendere ragione nel modo migliore di un certo campo di dati”, “rappresenta attraverso i propri procedimenti oggetti che debbono poter essere pubblicamente osservati”, e deve permettere, “una volta conosciuto il proprio oggetto, programmi di modificazione dell’oggetto stesso” (Eco, 1985: 331). Proveremo a rendere ragione di queste dichiarazioni in modo sistematico nell’ultima parte di questa ricerca, sistematizzando i risultati emersi nei cinque capitoli che seguono.

Nel primo capitolo definiamo la metodologia con cui vogliamo fare luce sul fenomeno dell’accesso alle competenze di lettoscrittura. Lo sforzo a cui andiamo incontro è quello di *tenere insieme* una prospettiva strutturale e una prospettiva evolutiva per rendere ragione dei processi interpretativi che sono alla base delle pratiche di apprendimento. Descriviamo così *l’emergent literacy*, ovvero l’acquisizione di un set di competenze di lettura e scrittura che si forma prima della scolarizzazione, come un fenomeno di *attunement* verso un orizzonte di senso socialmente regolato - la ricostruzione tentativa di una porzione di enciclopedia semiotica condivisa. Da subito mettiamo in evidenza una correlazione tra l’idea peirciana di abduzione e la genesi del concetto di *exaptation*, individuando un dialogo inatteso tra il saggio fondamentale in cui Eco (1983) propone una suddivisione originale dei tipi di inferenza abduittiva e il saggio in cui Gould e Lewontin (1979) teorizzano un’alternativa al programma adattamentista che dominava il pensiero evolucionistico. Qui passiamo in rassegna il modo in cui le neuroscienze della cultura hanno recepito la nozione di *exaptation* e proponiamo l’ipotesi

centrale del nostro lavoro, ovvero l'attribuzione di un ruolo centrale della produzione segnica e dell'inferenza abduttiva nei processi di apprendimento, nel processo di acquisizione delle competenze fondamentali dell'emergent literacy (la scoperta del fonema e la *phonemic awareness*) e, conseguentemente, nei processi di riuso neuronale ed exaptation che si danno a livello neurofisiologico.

Nel secondo capitolo proponiamo un modello semiotico di accesso alla lettoscrittura basato sulla teoria dei *modi di produzione segnica* (Eco, 1975). Il nostro punto di partenza è l'analisi di un corpus di scritture spontanee prodotte da bambine e bambini di età compresa tra i 3 e i 6 anni. Gli atti di produzione dei grafismi e delle scritture infantili sono trattati come allestimenti materiali di un piano dell'espressione correlato per via abduttiva a un contenuto ancora solo mirato. Nel momento in cui viene fisicamente prodotta attraverso incisioni, impressioni e tratti, la scrittura è da intendersi come una *forma materiale* che si rende disponibile per divenire il piano dell'espressione di una nuova funzione segnica. Proponiamo allora di interpretare *l'autonomia materiale dell'espressione*, che Eco mette al centro della teoria, secondo un principio di *agentività materiale* teorizzato dall'archeologia cognitiva. Il modello proposto svela il percorso fatto di abduzioni creative, ipocodificate e ipercodificate che porta il bambino alla scoperta fondamentale del fonema. Un ruolo chiave nel passaggio ad ogni step interpretativo è dato dalla meta abduzione come dispositivo di verifica estensionale di ipotesi precedenti e dalla *forza del falso*, il movimento inferenziale che a partire dalla formulazione di regole originali e contraddittorie spinge l'interpretazione a rendere pertinenti elementi nuovi.

Dopo una rappresentazione semiotica del *modello a due vie* della lettura, nel terzo capitolo proponiamo che il percorso di scoperta del fonema che abbiamo tracciato sia in grado di rispondere ad alcune domande poste dalle scienze cognitive e dalle neuroscienze della lettura. Queste discipline descrivono la *phonemic awareness* come un *saper fare* che, paradossalmente, costituisce allo stesso tempo un prerequisito e una conseguenza del nostro accesso alla lettoscrittura. Per uscire da questo paradosso proponiamo allora di non insistere nel tentativo di dare una definizione di *phonemic awareness* o di “fonema” - che per la linguistica ha posto problemi del tutto simili - ma di descrivere la competenza semiotica che permette di costruire entità puramente differenziali e relazionali per accedere a un sistema che non ci implica, l'attività per cui l'uomo rende ragione della complessità dell'esperienza organizzandola in strutture di contenuto a cui corrispondono sistemi di espressione (Eco, 1984: 206), ovvero l'attività di produzione segnica.

Nel quarto capitolo, attraverso le idee di Deleuze, Lotman, Sebeok ed Eco, cerchiamo di ricostruire una cornice teorica che ci permetta di vedere l'attività modellizzante della produzione segnica come il dispositivo attraverso il quale “conosciamo il mondo” (Paolucci 2021), che poniamo qui in stretta relazione con la possibilità stessa di definire cosa sia l'apprendimento. Inoltre, in questa sede, rileggiamo due contributi fondamentali ai fini della nostra tesi: il primo è quello di Cuccio e Caruana (2016) che introduce l'abduzione peirciana nel dibattito sull'uso intelligente di strumenti. Non solo il saggio provvede un modello semiotico ed evolutivo dell'acquisizione di una competenza che si dà fuori dalla sfera del linguaggio verbale, ma propone una implementazione a livello neurofisiologico dei diversi

tipi di inferenza abduttiva. Il secondo contributo è quello di d'Errico e Colagè (2018) che attraverso le nozioni di *cultural exaptation* e *cultural neural reuse* permette di formulare un'ipotesi semiotica sul rapporto tra sviluppo ontogenetico di una competenza e filogenesi culturale, ovvero sul rapporto tra la costruzione di una funzione semiotica finalizzata all'apprendimento (e quindi utile a sintonizzarsi con un sistema semiotico esistente) e la possibilità che questo percorso di apprendimento contribuisca a modifiche inaspettate del sistema stesso.

La lettoscrittura rappresenta l'esempio cardine di *cultural neural reuse* fornito dagli autori e nel quinto capitolo proviamo a costruire una commensurabilità tra il modello semiotico ed evolutivo dell'*emergent literacy* che abbiamo presentato nel secondo capitolo e i modelli neurofisiologici di riuso neuronale.

Per cominciare, sgombriamo il campo da alcuni equivoci e cerchiamo di chiarire le definizioni implicite nel nome di questa semiotica specifica.

Capitolo 1

Che cos'è una semiotica evolutiva

1.1. Tre ragioni per una semiotica “evolutiva”

Ci sono tre ordini di ragioni per chiamare “evolutiva” la semiotica dell'apprendimento qui proposta e distinguerla in questo modo anche dalla recente tradizione dell'edusemiotica³.

1.1.1. Ontogenesi.

La prima ragione per cui la semiotica dell'apprendimento che qui proponiamo si vuole evolutiva è una ragione di metodo. In un saggio fondamentale per la psicologia dello sviluppo Uta Frith dimostra come i modelli strutturali utilizzati per fornire una comprensione della lettura esperta siano proficui soltanto se rapportati a modelli evolutivi e viceversa (Frith, 1985: 303). In quella sede Frith discute l'utilità scientifica di una comparazione tra i disturbi acquisiti - ad esempio l'effetto sulle competenze di lettura di una lesione cerebrale (che dipende in modo cruciale dalla regione cerebrale in cui è prodotta) - e gli effetti dei disturbi evolutivi - come la dislessia e i disturbi del linguaggio - che per molti versi possono risultare simili ai

³ Per una review aggiornata su questo campo disciplinare si veda Stables, A., & Semetsky, I. (2015). *Edusemiotics: Semiotic philosophy as educational foundation*. London: Routledge.

primi, ma dipendono da una condizione neurobiologica già presente⁴ e seguono lo sviluppo dell'individuo. In particolare nel caso della comparazione tra dislessia acquisita e dislessia evolutiva, se ignoriamo la natura evolutiva delle competenze di lettoscrittura, ovvero il modo in cui si formano le diverse strategie (gli abiti interpretativi) che il lettore esperto padroneggia, possiamo arrivare troppo frettolosamente a ipotesi inverosimili⁵:

Presumibilmente si potrebbe credere che le abilità che sono viste come componenti del raggiungimento della padronanza della lettura siano sempre state lì. Ad esempio, si potrebbe ritenere che il cervello è equipaggiato dalla nascita con un convertitore grafema - fonema. (...) [Tale teoria] in questo modo ignora non solo i processi evolutivi e la loro complessa interazione con l'ambiente, ma anche i fattori sociali, culturali ed educativi che influenzano l'acquisizione di una *literacy* (Frith, 1985: 301 - 302)⁶.

In questo senso, adottare una prospettiva evolutiva significa evitare il rischio di incorrere nell' *innatismo semplicistico* che al massimo "invoca l'evoluzione semplicemente per affermare "È innato!" (Tomasello, 2019: 26). I *lettori emergenti* crescono e si sviluppano immersi nelle tradizioni e circondati da artefatti storicamente e socialmente costituiti (alfabeti, pittogrammi, lavagne, libri...) e in un contesto di relazioni che, sul piano ontogenetico, consentono di trarre profitto dalle conoscenze e dalle abilità accumulate dai gruppi sociali a cui appartengono (Tomasello, 1999: 28 - 29) e - idea centrale di questo

⁴ Sulla distinzione tra disturbi evolutivi e disturbi acquisiti si veda Bishop et al., 2013.

⁵ "If one ignores the question of acquisition then one is forced to make some rather odd assumptions." Frith (1985: 301).

⁶ Traduzione nostra.

studio - consentono di formulare e verificare ipotesi sul funzionamento dei sistemi semiotici costruiti storicamente, e accedervi. La linguistica e la semiotica strutturale hanno già ampiamente spiegato come funziona la relazione di rinvio segnico a livello del linguaggio naturale, a livello della relazione grafema-fonema e a livello testuale. Uno degli obiettivi che ci poniamo qui invece è quello di fornire una spiegazione del processo di *attunement* che attraverso la costruzione di abiti interpretativi consente l'accesso alla pratica esperta della lettoscrittura. L'unica via che intravediamo per ottenere questo obiettivo è proprio quella di mettere in relazione modelli strutturali - portato della tradizione semiotica - con un modello evolutivo.

1.1.2. Connessione tra sviluppo ontogenetico di un individuo e sviluppo filogenetico

La seconda ragione per cui la semiotica dell'apprendimento che proponiamo si vuole evolutiva deriva dalle caratteristiche del suo principale oggetto di studio, la lettoscrittura, una pratica che nella storia dell'umanità è relativamente recente, che si basa su un codice socialmente regolato che traduce una lingua naturale attraverso un sistema di segni in cui la funzione segnica è ricostruita in modo tentativo da ogni nuovo soggetto che vi si avvicina, un soggetto che "reinventa la scrittura per farla propria, in un processo di effettiva costruzione" di qualcosa che esiste già (Ferreiro e Teberosky, 1979: 16). Avremo modo di valutare attentamente le conseguenze di questa invenzione, capace di portare a una riorganizzazione del sistema

cognitivo dell'individuo, ma ciò che conta qui ai fini della definizione di una semiotica *evolutiva* è il dato per cui la lettura e la scrittura sono comparse circa 5400 anni or sono e il “genoma [umano] non ha avuto il tempo di modificarsi per sviluppare circuiti cerebrali deputati alla lettura”(Dehaene, 2007: 4). Per accedere a queste “nuove” competenze il *lettore emergente* è tenuto infatti ad adattare in qualche modo i suoi antichi circuiti neuronali di primate attraverso pratiche di apprendimento che sono pratiche di accesso a un sistema semiotico. Per questa caratteristica specifica - che condivide con l'aritmetica - la lettoscrittura si candida ad essere una delle aree di ricerca più promettenti per indagare *la connessione tra sviluppo ontogenetico di un individuo e sviluppo filogenetico* della sua popolazione di appartenenza, nonché “per indagare gli effetti a lungo termine delle pratiche culturali sul cervello e viceversa” (Malafouris, 2010 ma su questo punto si veda anche Overmann, *in press*; Dehaene, 2007; Wolf, 2007).

1.1.3. Genesi abduittiva e scoperta di un concetto

Infine la terza ragione per cui utilizziamo il termine “evolutiva” per definire questa semiotica specifica ha a che vedere con il concetto di *exaptation*, che proponiamo come correlato biologico del percorso abduittivo che porta alla costruzione di un abito interpretativo nell'accesso allo stato cognitivo che chiamiamo *literacy*.

Questa correlazione tra i concetti di abduzione e *exaptation* rappresenta una delle tesi fondamentali di questa ricerca, e saremo in grado di esporre compiutamente gli argomenti che la giustificano soltanto dopo aver affrontato (nel capitolo 2) un'analisi semiotica del

fenomeno dell'*emergent literacy*. Tuttavia, pur rimanendo nel campo delle correlazioni - intese nel senso debole di un'intima corrispondenza tra due termini - non possiamo evitare di sottolineare un "fatto sorprendente". In un saggio a tutt'oggi ampiamente commentato e discusso (vedi Paolucci, 2018 e Bellucci, 2018) intitolato *Corna, Zoccoli e Scarpe*, Umberto Eco, ha tentato di motivare (e rivedere) l'idea di Peirce di Abduzione "come principio generale che regola tutta la conoscenza umana" (Eco, 1983: 243) a partire - semplificando molto - dalle scienze naturali e da un episodio di *Zadig* di Voltaire.

In modo sorprendentemente simile, Stephen J. Gould, ha esposto l'idea di *exaptation*⁷, trattando di "corna, palchi, zanne" (Gould e Lewontin, 1979: 9) a partire dalle discipline umanistiche (l'analisi dei Pennacchi di San Marco) e da un altro racconto di Voltaire, *Candide*. La tentazione di trovare altre analogie è molto forte, ma da subito vogliamo chiarire che abduzione e *exaptation*, non individuano in alcun modo lo stesso concetto. Vedremo piuttosto che, nel caso della formazione di una literacy, *l'exaptation* di un tratto (o di una caratteristica), sia da considerarsi *una conseguenza* di processi abduktivivi che stabilizzano un abito interpretativo. Ma cerchiamo di capire fino a che punto questi due concetti - rispettivamente basilari per la semiotica interpretativa e per le cosiddette *Evo Devo*⁸ - siano correlati già a partire dai due saggi fondamentali che abbiamo citato.

⁷ Soltanto in un saggio successivo Gould e Vrba (1982) proporranno il termine *exaptation* per descrivere le strutture utili che non sono state costruite dalla selezione naturale per il loro uso corrente. Tuttavia la prima elaborazione del concetto è da attribuire al saggio di Gould e Lewontin (1979), come indicato anche da Pievani (2008: 116).

⁸ La moderna biologia evolutiva dello sviluppo (cfr. Tomasello 2019: 25). Secondo Arita *et al.* (2016) "Evolutionary developmental biology, *evo-devo*, emerged to integrate evolution and development in the 1980s, in which evolution is conceptualized as heritable changes in development." Come vedremo, questa idea dell'evoluzione come serie di cambiamenti "ereditabili" durante lo sviluppo, è molto vicina al senso in cui proponiamo l'utilizzo del termine "evolutivo" in questo studio.

Secondo Gould i biologi evuzionisti si comportano spesso come Pangloss, un personaggio messo in scena nel *Candide* di Voltaire che caricaturalmente propone spiegazioni scientifiche false ma molto economiche:

«Le cose non possono essere in altro modo che come sono [...]. Ogni cosa è fatta per lo scopo migliore. I nostri nasi sono fatti per portare gli occhiali. Le gambe sono chiaramente fatte per portare le brache, e noi le portiamo (...).»

Il Dottor Pangloss spiega così a Candido perché soffre di una malattia venerea: «È indispensabile in questo migliore dei mondi possibili. Se Colombo, visitando le Indie Occidentali non avesse contratto questa malattia, che avvelena la sorgente della generazione, che addirittura spesso impedisce la generazione, opponendosi quindi al grande scopo della Natura, non avremmo né la cioccolata né la cocciniglia» (Gould e Lewontin, 1979: 4-7)

Nel *Candide* Pangloss produce una serie di interpretazioni aberranti secondo un'attitudine diametralmente opposta a quella che Voltaire attribuisce invece a Zadig nel terzo capitolo del racconto omonimo. Nell'idea di Gould, Pangloss si comporta come quei biologi evuzionisti che soffrono di *adattamentismo*, cioè ritengono quasi onnipotente la selezione naturale nel forgiare le forme organiche (e il migliore dei mondi possibili). Ecco allora che in *Corna, Zoccoli e Scarpe* Eco, cercando di fare chiarezza sul ruolo dell'abduzione nella logica della scoperta scientifica individua "parecchie spiegazioni scientifiche false che apparivano molto economiche (per esempio il paradigma geocentrico, il flogisto e altre) e che nondimeno sono state sostituite da qualcosa di apparentemente meno "regolare" o meno "normale"

(Eco, 1983: 242).” La polemica di Gould nasce dalla tendenza adattazionista a perseguire la “regolarità” e la “normalità” della logica dell’adattamento, ovvero a non abbandonare un’*ipotesi* anche nel momento in cui emergono argomenti per falsificarla.

Sfortunatamente un modo comune di procedere degli evolucionisti non permette un simile procedimento per due ragioni. Primo, respingere un’ipotesi adattativa generalmente significa sostituirla con un’altra [sempre adattativa] piuttosto che sospettare che ci sia bisogno di un altro tipo di spiegazione. Poiché le spiegazioni adattative sono tante quante la nostra fertile mente ne può escogitare, se ne possono sempre inventare di nuove. Se per caso una storia non è subito disponibile, uno può sempre chiamare in causa la sua temporanea ignoranza e la speranza che prima o poi si trovi (...) (Gould e Lewontin, 1979: 11).

Vediamo allora come queste “storie” di cui parla Gould rappresentino termini medi nell’inferenza abduttiva descritta da Eco (1983). Secondo Eco “il termine medio è la chiave di volta di tutto il movimento inferenziale”, il dispositivo che fa scattare l’intero processo abduttivo e da cui è possibile ricavare *Regola* e *Caso* allo stesso tempo⁹: di fronte al fatto sorprendente di un pugno di fagioli bianchi sul tavolo - che apre la lezione di Peirce sui tipi di inferenza (C.P. 2163) - Peirce stabilisce che il fattore fondamentale è *da dove* quei fagioli provengano, termine medio che genera *Regola* e *Caso* in questo modo:

⁹ In un sillogismo il termine medio è soggetto della premessa maggiore e predicato in quella minore e consente il procedere dell’inferenza. Lo schema base di un sillogismo tipo è questo, in cui M è il termine medio:

Tutti gli M sono P; Tutti gli S sono M; Ergo: Tutti gli S sono P.

(Regola) *Tutti i fagioli di questo sacchetto sono bianchi* (Risultato) *Questi fagioli sono bianchi* (Caso) *Questi fagioli vengono da questo sacchetto*

ma, come suggerisce Eco, avremmo potuto decidere che il fattore fondamentale fosse *chi* li aveva portati lì, oppure Peirce “poteva presumere che i fagioli provenissero da un cassetto o da una tazza non lontani dal sacco (...)”(Eco, 1983: 242)”.

Gould mostra come il paradigma adattamentista (o panglossiano), tenda a formulare ricorsivamente termini medi basati sulla selezione naturale e abbia perso di vista il fatto che “anche in casi in cui la regola è evidente e l’inferenza concerne solo il caso, un’ipotesi non produce mai certezza” (Eco, 1983: 242), ma va verificata e sottoposta a prove di falsificazione. La “storia” adattamentista dei sacrifici umani degli Aztechi prevede ad esempio che gli episodi di cannibalismo fossero una predisposizione adattativa di natura genetica verso il cannibalismo nell’uomo, utile a sopperire alla mancanza di proteine. Finché abbiamo a che fare con una manciata di fagioli sul tavolo di una stanza in cui sono presenti solo i fagioli, il tavolo e il sacco, non abbiamo troppi argomenti da levare contro l’idea che i fagioli vengano da quel sacco. Ma per quanto riguarda gli Aztechi l’ipotesi non può - nemmeno in nome della nobiltà della *storia* che il suo termine medio rappresenta - non tenere conto del fatto importante che agli Aztechi “non mancavano altre fonti di proteine e che sarebbe stato un ben misero modo di condurre una macelleria la pratica di dare carne solo ad alcuni privilegiati che ne avevano già abbastanza e di usare i corpi in un modo così inefficiente (solo le gambe venivano consumate e non del tutto).” (Gould e Lewontin, 1979: 4). Il paradigma di Pangloss porta poi - come accennato - a recuperare una

spiegazione (o termine medio) uguale ma più debole, ogni volta che la spiegazione adattativa cade:

Una serie di strutture esterne (corna, palchi, zanne) una volta considerate armi contro i predatori, divengono simboli di competizione intraspecifica fra i maschi (Davitashvili, 1961). La faccia degli eschimesi, una volta descritta come “progettata per il freddo” (Coon *et al.*, 1950), diventa un adattamento per reggere grandi forze di masticazione (Gould e Lewontin 1979: 9).

La critica di Gould muove dall’idea che la *consistenza* con la selezione naturale non sia un criterio sufficiente perché l’ipotesi sia confermata e perché il lavoro di ricerca si possa dire concluso. Il problema viene affrontato anche da Eco (1983: 245) che oltre a distinguere tre diversi tipi di abduzione¹⁰, introduce il concetto originale di *meta-abduzione*, che consiste nel decidere che “l’universo possibile delineato dalle nostre abduzioni di primo livello è lo stesso della nostra esperienza”. Per quanto Eco dichiara che la meta-abduzione sia fondamentale nelle scoperte scientifiche rivoluzionarie (1983: 246), è evidente che in una certa misura la *meta-abduzione* corrisponde alla pratica Panglossiana. A sostegno di questa tesi dobbiamo considerare che la figura di Pangloss in Voltaire è esplicitamente una caricatura di Leibniz (come evidenziato anche da Davidson, 2010: 512) e che lo stesso Eco chiama in causa Leibniz per spiegare come il passaggio da un’abduzione creativa alla *meta-abduzione* sia tipico dello stile del razionalismo del XVII e del XVIII secolo:

¹⁰ In 2.3 avremo modo di illustrare a fondo i tipi di abduzione (*ipercodificata*, *ipocodificata* e *creativa*) proposti da Eco nel confronto con le fasi di acquisizione delle competenze di lettoscrittura nell’*emergent literacy*.

Per Leibniz l'espressione può essere *simile* alla cosa espressa se si osserva una certa analogia fra le rispettive strutture, dal momento che Dio, essendo l'autore sia delle cose che della mente, ha scolpito nella nostra anima una facoltà di pensiero che può operare in accordo con le leggi della natura (Eco 1983: 259).

Al contrario di Zadig - protagonista di un racconto filosofico il cui argomento è "esattamente la vertigine della *meta-abduzione*" - Pangloss scommette su un'armonia cosmologica che Gould attribuisce anche all'atteggiamento adattamentista di molti biologi evolutivi nei confronti della selezione naturale¹¹. Dopodiché Gould entra nel merito dell'ipotesi evoluzionista cercando di salvare il lavoro di Darwin dalla banalizzazione che voleva la teoria dell'evoluzione come basata unicamente sui meccanismi dell'adattamento nella selezione naturale e propone una prima serie di alternative all'adattamento immediato come "spiegazione delle forme, delle funzioni e dei comportamenti" delle specie.

Il modo in cui il saggio di Eco e il saggio di Gould "dialogano" emerge però con forza ancora maggiore se prendiamo sul serio la proposta di Eco di unificare l'abduzione che regola l'ipotesi di una legge generale nella scoperta scientifica - cioè un'abduzione che riguarda la natura degli *universi* - e l'abduzione che regola la causalità nell'indagine criminale - ovvero l'abduzione che riguarda la natura dei *testi*:

¹¹ "Da quando Darwin ha raggiunto la santità (se non la divinità) fra i biologi evolutivi, e da quando tutte le parti invocano la fedeltà di Dio, Darwin è stato spesso dipinto come un selezionista radicale fino in fondo all'anima, che solo in pensione invocò altri meccanismi, e solo come risultato dell'ignoranza dell'epoca sui meccanismi dell'eredità." (Gould e Lewontin, 1979: 14).

Penso che il meccanismo generale dell'abduzione si possa rendere chiaro solo se assumiamo di trattare gli universi come se fossero testi, e i testi come se fossero universi (Eco 1983: 243).

In linea con questa idea e confermando implicitamente il valore epistemologico della riflessione di Eco sul pensiero congetturale, Gould sceglie “apposta esempi non biologici (...) dall'architettura all'antropologia (...) perché le priorità delle costrizioni architettoniche e la natura epifenomenica dell'adattamento non sono oscurate dai nostri pregiudizi biologici in questi esempi” (Gould e Lewontin, 1979:5). Per Gould è funzionale spostare la logica abduttiva della scoperta scientifica in altri domini, perché fuori dal suo campo di ricerca c'è forse qualche possibilità che la scelta di un termine medio nell'inferenza abduttiva non cada sistematicamente sulla spiegazione adattamentista.

Tuttavia l'euristica della metafora architettonica genera qualcosa di più, ovvero due termini destinati a cambiare per sempre il campo di studi della biologia evolutiva: *spandrels* ed *exaptation*.

Prima di proseguire è doveroso ricordare il ruolo fondamentale che Fabbri attribuisce a questo tipo di allargamento laterale della conoscenza per via abduttiva e metaforica. Per Fabbri tenere insieme “una semiotica cognitiva dell'inferenza” e una “semiotica narrativa della metafora” può contribuire a ricomporre la divisione tra le due culture: quella umanistica e quella scientifica, “o almeno a pensarle simultaneamente, cercando di capire come sia possibile un modello di scienza della significazione.” (Fabbri, 1998: 63).

Spandrels

I pennacchi (in inglese *spandrels*) della cupola di San Marco sono limitazioni architettoniche necessarie, presenti in ogni volta a ventaglio. Sono necessariamente quattro e hanno approssimativamente la forma di un triangolo allungato.

L'idea di Gould è che la maestria espressa nella decorazione dei pennacchi della cupola di San Marco a Venezia sia tale da poter far perdere di vista il fatto che essi sono sottoprodotti (*byproducts*) architettonici necessari quando una cupola come questa (fig.1) - che è il prodotto architettonico principale - è inserita su archi tondi.

Il disegno è così elaborato, armonico e finalizzato, che si sarebbe tentati di prenderlo come punto di partenza dell'analisi - la causa, si potrebbe dire - dell'architettura circostante (Gould e Lewontin, 1979: 3).

In un'ipotetica visita alla Basilica di San Marco a Venezia, Pangloss alzerebbe gli occhi verso la cupola pensando che è stata costruita per essere sostenuta da meravigliosi Pennacchi; Zadig penserebbe invece che l'utilità immediata di una struttura (i meravigliosi mosaici) può non dirci nulla delle ragioni della sua esistenza (sostenere una cupola).



Figura 1. I pennacchi della Basilica di San Marco a Venezia

Inizialmente l'esempio viene presentato come una delle metafore possibili del paradigma Panglossiano, ma Gould nota che funziona meglio di altre, tratte da altri domini di conoscenza, tanto che gli *spandrels* vanno a caratterizzare in più occasioni la sua *Tipologia parziale delle alternative al programma adattazionista*¹², e decide poi di intitolare il saggio al fenomeno: *The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm*¹³.

¹² "(5) Adattamento e selezione, ma l'adattamento è un utilizzo secondario di parti presenti per ragioni di architettura, sviluppo o storia. Abbiamo già discusso questo argomento desueto nella prima sezione, quella sui pennacchi (...)" (Gould e Lewontin, 1979: 20-21)

¹³ Trentatré anni dopo, Gould conferma così l'idea geniale di un pennacchio come termine medio: "Il mio movente principale era un desiderio di chiarezza illustrativa, ma il nostro articolo originale (Gould e Lewontin, 1979) non evidenzia abbastanza il mio altro motivo principale per la scelta di questo esempio come "olotipo" a illustrazione dell'importante categoria dei caratteri non adattativi che si originano come conseguenza architettonica collaterale. Ho scelto i pennacchi di San Marco perché confutano in modo estremamente evidente, nei termini dell'analogia architettonica, i due ragionamenti standard che sono stati sollevati contro un'importanza analoga per strutture non adattive nella biologia morfologica (...)" (Gould, 2002: 1564)

Probabilmente, pur non avendo ancora un nome, Gould aveva già sviluppato l'idea di un meccanismo evolutivo per il quale caratteristiche "utili" di una specie non compaiono come adattamenti ma come sottoprodotti, che devono la loro origine alle conseguenze collaterali di altre caratteristiche. La sua riflessione sicuramente partiva dalla descrizione dei *preadattamenti* nel lavoro di Darwin - su questo si veda ad esempio Pievani (2008: p.113). Tuttavia dopo questa passeggiata inferenziale nel dominio dell'architettura l'idea ancora nebulosa di un tratto che evolve in modo collaterale rispetto a una funzione principale acquisisce una definizione precisa.

In Gould e Vrba (1982) l'idea di *exaptation* viene sistematizzata e la sua comparsa è un atto soprattutto nomotetico - nel senso in cui Eco descrive l'attitudine delle scienze naturali a dare un nome alle leggi generali (Eco, 1985: 318) - ed è evidente già nel titolo di questo secondo saggio: *Exaptation, un termine che mancava nelle scienze della forma*.

Il termine *spandrel* tuttavia non scompare, ma - come vedremo nel prossimo paragrafo - diviene un iponimo utilizzato per descrivere uno dei due tipi di *exaptation*. Gould passerà i successivi 20 anni a difenderlo da molteplici attacchi polemici. D'altronde l'introduzione degli *spandrels* è dirompente soprattutto per le posizioni teleologiche della biologia evolutiva "ultra-darwiniana" (Gould 1991: 49) a cui l'adattamento per selezione garantiva la possibilità di continuare a intravedere un disegno divino nei meccanismi evolutivi, che viene completamente compromesso dalla dimostrazione che un tratto (uno *spandrel*) può evolvere come conseguenza collaterale di una funzione principale. Per dare un'idea dell'importanza che l'autore attribuisce agli *Spandrel* nella propria teoria e del ruolo fondamentale giocato dalla metafora architettonica nella genesi dei concetti (prima di

Spandrel e poi di Exaptation) rimandiamo all'articolo *The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype* pubblicato sui *Proceedings of the National Academy of Sciences*¹⁴ (Gould, 1997) e al capitolo 11 della monumentale ultima opera di Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*: "L'integrazione di vincolo e adattamento (struttura e funzione) nell'ontogenesi e nella filogenesi: vincoli strutturali, pennacchi, ruolo centrale dell'*exaptation* nella macroevoluzione" (Gould, 2002).

Exaptation

In Gould e Vrba (1982) e Vrba e Gould (1986), viene finalmente introdotta una tassonomia chiara che sistematizza i meccanismi che favoriscono la sopravvivenza di una specie. Vengono definiti come *aptations* tutti i caratteri e le caratteristiche biologiche utili (da *aptus*, utile, come suggerisce Pievani, 2008: 114). Tra questi, gli autori chiamano *adaptations* quei caratteri plasmati dalla selezione naturale per la funzione che ricoprono attualmente (Gould e Vrba 1982: 17;

¹⁴ *Just as the four evangelists fit so splendidly—but so obviously secondarily and epiphenomenally—into the spandrels of San Marco, I have been delighted beyond all measure by the unintended consequences spawned by our metaphor and example (1). Lewontin and I (1) designed this architectural analog as an illustration of dangers and fallacies in overzealous commitment to adaptationist explanations—and the notoriety of our paper surely testifies to the success of this primary intent. But, my goodness, we never anticipated so many exaptive spinoffs from this introductory image—including (i) an entire book by linguistic scholars on our (mostly unconscious) literary tactics (2); (ii), a wise commentary by a noted scholar of medieval building (3); and (iii), wonder of wonders in our faintly philistine (and avowedly secular) professional community (4–7), a burgeoning interest in at least two humanistic subjects generally shunned by scientists for reasons of passive ignorance, or even active distaste: church architecture and literary parody [of the puerile, “ain’t-I-clever,” sort embodied in two recent titles, “The Scandals of San Marco” and “The Spaniels of St. Marx.” Ouch! (5–6)]. The shrill and negative commentaries in the third and last category advance two claims against our example—one almost risibly trivial (that our spandrels aren’t spandrels), the other seriously false and based on a misreading of our clearly stated intent (that San Marco’s spandrels are adaptations after all) (Gould, 1997:1).*

Pievani, 2008: 114-115; Buss *et al* 1998) e *exaptations* quei caratteri, attualmente utili ad un organismo, che non sono comparsi come adattamenti per il loro ruolo attuale, ma sono stati cooptati successivamente. Le “ex - aptation” sono letteralmente “strutture resesi utili” (Pievani 2008: 115) a un nuovo scopo. Queste strutture prima di “rendersi utili” potevano avere un altro scopo oppure essere inutili, e questo conduce a un’ulteriore distinzione che Gould (1991) chiarisce proprio in *Exaptation: a crucial tool in evolutionary psychology*:

In the first category, features evolved by natural selection for one purpose are coopted for another. This mode of exaptation breaks the false link of current utility with historical origin and, in doing so, refutes a great deal of muddled thinking that often passes for science in evolutionary reasoning about human origins. Thus, hands may be very good for throwing rocks, shooting arrows, and pressing triggers, but we may not infer that manipulability therefore arose as an adaptation for success in aggression. But this first mode of exaptation is not an argument against adaptationist hegemony because a feature’s origin still resides in adaptation, and this mode speaks only of a shift in utility.

But in the second category - illustrated by delayed skull ossification and flying fish falling into water - presently useful characters did not arise as adaptations of all, but owe their origin to side consequences of other features (inevitable physical properties of mass for flying fish, an unknown reason for developmental delay of the cranium for ossification). In other words the presently useful character (an aptation in our revised terminology) arose for non adaptive reason (...) (Gould, 1991: 53).

Cerchiamo allora di mettere ordine alla tassonomia in uno schema originale che non abbiamo avuto modo di reperire nella letteratura di riferimento:

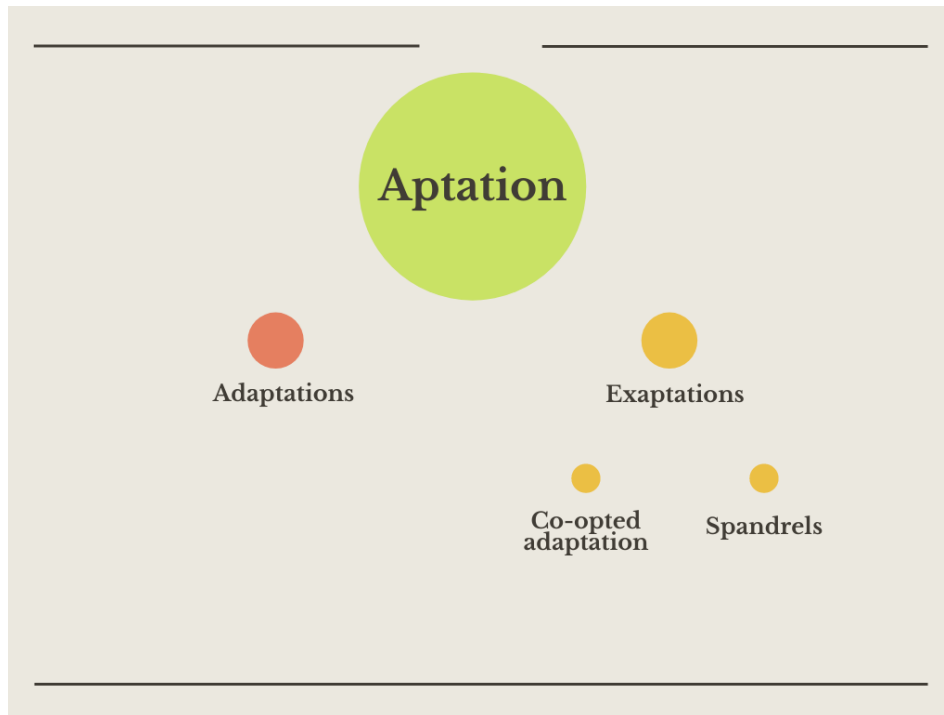


Figura 2. Tassonomia delle aptation.

I tipi di exaptation sono due: quelle del primo tipo si chiamano *co-opted adaptation* e comprendono i casi in cui le caratteristiche che si sono evolute attraverso la selezione naturale per una funzione precisa sono state cooptate per una funzione nuova. Un esempio classico di *co-opted adaptation* è quello delle piume degli uccelli che si sono prima evolute per la regolazione termica ma poi sono state cooptate per il volo. Appartengono alla seconda categoria invece le caratteristiche attualmente utili che tuttavia non possiamo intendere come adattamenti ma che devono la loro origine alle conseguenze collaterali di altre caratteristiche, ovvero gli *Spandrels* (Gould, 1991; Buss *et al.* 1998). Tra gli esempi che Gould porta in questa sede per gli Spandrels,

troviamo descritte *la lettura e la scrittura* come *spandrels* dello sviluppo del cervello umano, motivo non secondario per cui abbiamo cercato di fare chiarezza sulla classificazione:

“Natural selection built the brain; yet, by virtue of structural complexities so engendered, the same brain can perform a plethora of tasks that may later become central to culture, but that are spandrels rather than targets of the original natural selection - singing Wagner (...), not to mention reading and writing.” (Gould, 1991: 57)

Exaptation e neuroimaging

Grazie alle tecniche di *neuroimaging*, le neuroscienze hanno potuto recepire il concetto di exaptation in relazione al fenomeno (verificabile) della plasticità cerebrale anche sul versante dell'apprendimento della lettoscrittura. Recentemente Vittorio Gallese¹⁵ ha proposto di uniformare nella dizione *neural reuse* (Anderson, 2010) la terminologia con cui le neuroscienze e in particolare Stanislas Dehaene, Michael Anderson e lo stesso Gallese hanno cercato, in ambiti diversi, di rendere conto del fenomeno di exaptation a livello neuronale. Vediamo qui brevemente cosa hanno in comune e su cosa divergono i tre punti di vista, su cui torneremo in modo più approfondito nel capitolo 5.

¹⁵ Gallese ha fatto questa proposta rispondendo a una domanda di Claudio Paolucci durante il seminario del 24 maggio 2021 dell'International Centre for Enactivism and Cognitive Semiotics. La registrazione dell'intervento di Gallese e la discussione successiva sono disponibili a questo url: <https://site.unibo.it/enactivism-and-cognitivesemiotics/en/content/videos> (ultimo accesso 30/01/2022). Come vedremo Gallese aveva già ragionato su questa possibilità, con alcuni distinguo, in Gallese e Cuccio (2018: 4); e in Gallese (2014).

Gallese formula l'ipotesi della *Neural Exploitation* per spiegare come a livello neurofisiologico aspetti chiave della cognizione umana (come il linguaggio) siano sostenuti da meccanismi cerebrali originariamente evoluti per un altro scopo, ovvero l'integrazione senso-motoria (Gallese e Lakoff, 2005; Gallese, 2007, 2008, 2014; Gallese e Cuccio 2018). Le stesse architetture senso-motorie vengono cooptate come nuova architettura neurofunzionale dedicata al pensiero e al linguaggio pur mantenendo anche la loro funzione originale. L'idea di Gallese è che attraverso la *neural exploitation*, il linguaggio e la cognizione sociale siano collegati al dominio esperienziale dell'azione (Gallese, 2007; 2008).

Michael Anderson (2007) nella sua *Massive Redeployment Hypothesis* “seguendo considerazioni di tipo evuzionista” suggerisce che lo sviluppo cognitivo “procede in modo analogo al riuso dei componenti nella software engineering, in cui componenti già esistenti - originariamente sviluppati per uno scopo specifico - vengono utilizzati per nuovi scopi” (Anderson, 2007: 331). L'obiettivo di Anderson è quello di costruire la “topografia” di un cervello in cui raramente emerge un circuito *ex novo*, ma che è in grado di *dispiegare* per nuove funzioni circuiti neuronali già in uso attraverso meccanismi exattativi che rispondono a funzioni cognitive diverse. L'aggettivo *Massive* è utilizzato proprio perché secondo l'autore l'exaptation che avviene a livello neuronale per coprire funzioni cognitive (percezione, motricità, linguaggio, memoria, etc.) è la norma (Anderson, 2007: 331) ed è un fatto assodato; resta da spiegare come questo avvenga.

Although the question of how neural reuse is actually effected must be considered open, the question of whether there *is*

significant, widespread, and functionally relevant reuse must be considered closed (Anderson, 2010: 263).

In 1.1. abbiamo già citato l'idea di *riciclaggio neuronale* proposta da Dehaene. È importante rivederla velocemente perché sia Gallese e Cuccio che Anderson sottolineano come a differenza della *neural exploitation hypothesis* e della *massive redeployment hypothesis*, la teoria del riciclaggio neuronale sia una teoria evolutiva (*developmental*) e non evoluzionista (*evolutionary*) (Gallese e Cuccio, 2018: 4; Gallese, 2014; Anderson, 2010: 246). Per Anderson il fatto che Dehaene sia principalmente interessato a fornire una spiegazione esattativa per *literacy e numeracy*, - “competenze cognitive emerse troppo recentemente nel corso dell'evoluzione per aver generato circuiti corticali specializzati per questi propositi” (Anderson, 2010: 261) - circoscrive il campo d'azione della sua ipotesi a pratiche culturali che devono essere apprese. Soltanto durante la fase *evolutiva* le strutture cerebrali utili a supportare queste pratiche culturali devono essere ri-assegnate (o meglio riciclate) (Anderson, 2010: 261; Dehaene, 2007: 4). Quest'ultima prospettiva è sicuramente la più promettente per i nostri propositi: spiegare come le pratiche di accesso ad un sistema semiotico (abduzione, enunciazione, interpretazione e costruzione di *habits*) possano essere l'antecedente di un exaptation del sistema cognitivo.

Il senso in cui Gould (1991) parlava di lettoscrittura come di uno *spandrel exattativo* del cervello, deriva dal tentativo dell'autore di fornire alle scienze cognitive un supporto - anche terminologico - che aiutasse (in particolare la psicologia) a non cadere nel pregiudizio adattamentista. Per Gould la coscienza stessa rappresentava un

exaptation del cervello umano (dovuto a un aumento delle sue dimensioni nel corso dell'evoluzione della specie) (Gould 1991: 57) e il suo intervento era orientato a non lasciare che l'unicità della cognizione umana potesse essere ridotta alle conseguenze della selezione naturale. Il rischio che porta con sé la traduzione dei fenomeni della plasticità cerebrale e del *neural reuse* nel dominio delle scienze cognitive e della semiotica, è di nuovo quello di generare un modello - Della Sala e Anderson (2012) parlano di *neuromito* - in grado di funzionare da termine medio per centinaia di sillogismi (non verificabili) che cerchino di rendere ragione del modo in cui l'apprendimento *plasma* il cervello umano. Lo sforzo di costruire una commensurabilità tra modelli che appartengono a domini diversi deve essere allora principalmente orientato, da una parte, a non mettere in scena un simulacro del tutto banale del portato delle neuroscienze nello studio dell'accesso alla lettoscrittura e, dall'altra, e allo stesso tempo, a non ridurre al ristretto ambito neurofisiologico l'accesso allo stato cognitivo che chiamiamo *literacy*.

Considerando la lettoscrittura come l'exaptation di un tratto e di un comportamento della specie, non ci limiteremo qui a sostenere che il riciclaggio neuronale giustifica l'invenzione e la diffusione della lettoscrittura. Cercheremo di verificare la nostra ipotesi secondo la quale fenomeni di exaptation sono resi possibili dai percorsi abduitivi di accesso al senso. Pensiamo che sia possibile ricostruire il processo che ha portato alla nascita della lettoscrittura e alla formazione della literacy nello stesso modo e con la stessa chiarezza con cui Gould ha descritto la formazione dei Pennacchi di San Marco. Ed è una *storia* semiotica; una storia che racconta come la specie, per agire efficacemente nel mondo (Paolucci: 2021a; 2021b), ha costruito

(diremmo *evoluto*) una caratteristica - senza un'azione diretta della selezione naturale o un adattamento genetico - che si basa sulla *produzione* di un sistema semiotico, che costruisce realtà e significati (Paolucci, 2021a) che non sono rappresentazioni del mondo, ma "tendenze a comportarsi in modo simile in circostanze simili in futuro" (CP: 5.487), cioè *habits*.

Ancora, se proponiamo la *literacy* come prodotto di un processo di *exaptation* è legittimo chiedersi quale funzione venga cooptata per l'uso corrente a cui non era stata predestinata, e come questo possa avvenire attraverso l'apprendimento e il *material engagement* (Paolucci, 2021b; Malafouris, 2013). Per costruire un abito interpretativo è necessario seguire un percorso di inferenze abduttive fatto di tentativi e revisioni: una *procedura congetturale* che - come mostreremo - può rendere conto della serie di cambiamenti che - a più livelli - avvengono nello sviluppo. Ecco il terzo senso del termine "evoluto" da attribuire al nome di questa semiotica specifica.

Capitolo 2

I modi di produzione segnica nella literacy emergente

2.1. Interpretazione, fatica fisica e forme materiali

Per fare luce sul lavoro semiotico che sta alla base dell'apprendimento della lettoscrittura, in questa ricerca faremo ampio ricorso alla Teoria della Produzione Segnica (Eco, 1975). Come indicato da più parti i *modi di produzione segnica* rappresentano “un oggetto teorico eccentrico” (Valle, 2017: 317) nella produzione di Umberto Eco per diverse ragioni: paragonata al grande successo di diffusione e all'influenza avuta dal *Trattato di semiotica generale*, la terza sezione del libro prima di divenire centrale nella ricerca semiotica è stata completamente ignorata per trent'anni (su questo si veda Valle, 2007 Paolucci, 2007 e Lorusso, Paolucci e Violi, 2015). Va detto inoltre che il concetto fondamentale di “produzione” dà luogo a un apparente cortocircuito all'interno del *Trattato*, in particolare “intrattiene una relazione ambigua con l'interpretazione rispetto alla quale è sia iperonimo che contrario” (Valle, 2017: 322). Controintuitivamente - almeno rispetto al senso comune - “produzione” compare per indicare un'attività interpretativa che è appannaggio del destinatario di una comunicazione. Se nel senso comune il destinatario di una comunicazione non produce nulla

di tangibile, in questa accezione il termine va invece inteso nel senso peirciano della produzione di qualsiasi cosa che possa essere esibita come interpretante di un segno precedente (parole, definizioni, segni verbali o visivi), anche le idee (Eco, 1985: 325). Allo stesso tempo, nel *Trattato* “produzione” indica *anche* l’attività di produzione materiale di un “segnale” che è, in questo caso, dovuta a un mittente. Come fa notare Valle (2017: 321) *il segnale* non è precisamente un oggetto semiotico, almeno secondo il criterio di interpretanza (Eco, 1984: 51). Eco specifica però che se si parla di un lavoro svolto sul continuum espressivo per produrre fisicamente i segnali (ancora privi di funzioni semiotiche) o di selezionarli tra entità preesistenti, è perché questi prodotti e queste selezioni potranno poi costituire il piano dell’espressione di una funzione segnica, e quindi “il loro modo di produzione fisica” interessa la semiotica. Il segnale (come galassia materica o unità discreta già segmentata) è passibile infatti di entrare in una relazione biplanare con un’unità di contenuto (ancora solo mirata) per generare una funzione semiotica. Per contestualizzare questo problema con un esempio molto lontano da quelli presentati nel *Trattato* ma molto vicino ai temi di cui vogliamo occuparci in questa sede, possiamo immaginare i grafismi ancora privi di funzioni semiolinguistiche prodotti da una bambina al primo anno di scuola dell’infanzia (quindi una bambina di tre anni di età) che imita con carta e penna la scrittura del papà o della nonna. La teoria della produzione segnica si interessa del lavoro fisico e dell’allestimento di questi grafismi dal momento in cui possono entrare in correlazione con una serie eterogenea, con un contenuto (che come vedremo non è necessariamente il linguaggio verbale).

Secondo Eco (1975) quando si produce un segno o una sequenza di segni innanzitutto si deve assolvere a un compito di fatica fisica, poiché si deve “emettere” qualcosa e questa emissione presuppone un lavoro. Il tipo di lavoro è - a questo stato iniziale della descrizione - almeno duplice, perché se è necessario fare fatica fisica per produrre materialmente un segno, sarà oltremodo importante *scegliere* quali segnali combinare tra loro per comporre un’espressione (Eco, 1975: 203). Quindi c’è una fatica dell’*identificare* unità espressive che non è solo fisica, ma anche “psichica” (Eco, 1975: 204), ovvero dobbiamo considerare

il lavoro compiuto nell’interpretare e produrre segni, messaggi, testi, vale a dire lo sforzo fisico e psichico richiesto per manipolare il segnale, per tenere conto dei codici esistenti o per negarli, il tempo richiesto, il grado di accettabilità sociale, l’energia spesa nel comparare i segni agli eventi a cui si riferiscono, la pressione esercitata dai mittenti sui destinatari ecc. (Eco, 1975: 204)

A nostro avviso questo riferimento a un lavoro psichico è oltremodo singolare rispetto alla tradizione semiotica, ma solo se viene inteso nel senso di una *plausibilità* del lavoro semiotico rispetto a un modello psicologico (cfr. Galofaro, 2012). Un problema importante che dovremo affrontare (in particolare nel capitolo 5) è quello di rendere conto del lavoro che occorre per produrre fisicamente (o psichicamente) interpretanti nel processo della lettura. Una ipotesi forte che vogliamo mettere al vaglio della ricerca transdisciplinare che proponiamo in questa sede è che l’idea di Eco di *lavoro psichico* sia molto simile a quella intuita da Lavoisier circa duecento anni prima:

Questo tipo di osservazione conduce a confrontare l'uso di forze tra cui non sembrerebbe esistere alcun rapporto. Possiamo sapere, per esempio, a quante libbre di peso corrispondono gli sforzi di un uomo che recita un discorso, di un musicista che suona uno strumento. Potremmo anche valutare ciò che c'è di meccanico nel lavoro di un filosofo che riflette, di un uomo di lettere che scrive, di un musicista che compone. Questi effetti, considerati come puramente morali, hanno qualcosa di fisico e di materiale che permette di confrontarli con ciò che fa un uomo di fatica (Lavoisier e Seguin, 1793)¹⁶.

Come è possibile descrivere e misurare un'energia spesa nel comparare i segni agli eventi? Come si può paragonarla allo sforzo fisico della produzione materiale di un segnale tangibile? Nel tentativo di rispondere (anche) a questa domanda cercheremo di adeguare la teoria della produzione segnica ai risultati delle ricerche delle scienze cognitive sul tema della *literacy*. In questo ambito di ricerca l'euristica della teoria della produzione segnica promette infatti di rendere conto di molti fenomeni descritti da studi di carattere evolutivo - nel senso specificato nel primo capitolo di questo lavoro - perché il suo obiettivo dichiarato non è più quello di una teoria dei codici che deve descrivere una "statica delle culture", ma la loro "dinamica", "attraverso l'immissione di una storicità della produzione nell'edificio cristallino del sistema" (Valle, 2017: 317-318). L'ipotesi da cui partiamo è che descrivendo l'articolazione della funzione semiotica processualmente e non sistematicamente (Valle, 2017: 318) la teoria della produzione segnica sia lo strumento semiotico in grado di spiegare a livello culturale il *processo di instaurazione di una ratio* tra segno e suono - tra

¹⁶ La traduzione è quella utilizzata in Dehaene, 2007: 76.

grafemi e fonemi - e, a livello individuale, di rendere conto del processo di *attunement* rispetto a una porzione di Enciclopedia condivisa, che si dà nell'apprendimento della lettura e della scrittura, ovvero del fenomeno che le scienze cognitive chiamano *emergent literacy*. L'introduzione di una storicità nell'edificio del codice (che si deve pur esser formato in qualche modo per illuderci ora della sua staticità), e il focus sul processo di stabilizzazione tra un piano dell'espressione e un contenuto ancora solo mirato fa sì che l'euristica della teoria dei *modi di produzione* non si esprima tanto sullo stato cognitivo della literacy quando è pienamente realizzato o sui sistemi di scrittura che una cultura ha fatto propri con un certo grado di stabilità, ma illumina un momento emergente, in cui (i) i segni e i testi di quella cultura vengono prodotti in modo tentativo e rivedibile attraverso un lavoro fisico che (ii) agisce su una cultura materiale e rende pertinenti nuovi substrati che erano già a disposizione ma si rendono utili a un nuovo scopo (nella forma di un exaptation culturale come è intesa da D'Errico e Colagè, 2018 per la quale rimandiamo al capitolo 4) e (iii) illumina il momento emergente in cui l'interpretazione - anche del segno linguistico - non è ancora catacresizzata e si dà nella forma di un'inferenza di tipo abducente che, secondo Eco (1975: 187) "costituisce il più evidente esempio di PRODUZIONE DI FUNZIONE SEGNICA".

2.2. L'ingombrante artefatto dei segni verbali

Nella trattazione dei *modi di produzione segnica* la produzione di segni verbali è in qualche modo narcotizzata e le pratiche interpretative della scrittura e della lettura non trovano spazio. Proprio introducendo il tema del *lavoro* richiesto dalla identificazione di unità

espressive da combinare in sequenze espressive, Eco dichiara che, ad esempio, “la fluenza e la difficoltà di parola (...) sono materia per una indagine semiotica”, ma rimanda la discussione di questi temi a Rossi-Landi (1968). Anche nel paragrafo sulle *Repliche di unità combinatorie*, in cui - già polemicamente - Eco inserisce “gli artifici espressivi più noti, quelli che per alcuni costituiscono l’unico esempio di ‘segni’ veri e propri” (Eco, 1975: 297) vengono trattati brevemente i suoni della lingua verbale in quanto “unità espressive prodotte per *ratio facilis*, formando un continuum del tutto estraneo a quello dei possibili referenti, e arbitrariamente correlate a una o più unità di contenuto” (*ibidem*), ma si rimanda poi alla “vasta bibliografia sull’argomento” il problema dell’articolazione dei segni linguistici. Si ha l’impressione che la scrittura, come replica di unità combinatorie che prevede *un lavoro e una fatica fisica* e la lettura che, come avremo modo di vedere, implica un’attività di produzione segnica ugualmente sfiancante, siano lasciate a margine del problema a causa del rapporto che intrattengono con il linguaggio verbale. Probabilmente questo vuoto intenzionale, fatto di rinvii ad altre sedi e altri autori, si può attribuire all’esplicita critica di Eco (1975: 232) della definizione del linguaggio verbale come *sistema modellizzante primario* (Lotman, 1967) da cui deriverebbero sistemi di secondo livello, incapaci di tradurre ciò che sarebbe invece sempre traducibile attraverso i segni del linguaggio verbale. Portata alle estreme conseguenze questa definizione - a cui Eco si oppone - farebbe della semiotica “una derivazione, un adattamento e un allargamento della linguistica” (Eco, 1975: 233). Eco rifiuta infatti l’idea di una totale effabilità del linguaggio verbale, ovvero della sua presunta capacità di portare in traduzione qualsiasi contenuto senza residui di senso e, per farlo, cita la celebre

folgorazione di Wittgenstein che, davanti alla sfida lanciata dal professor Sraffa di tradurre verbalmente il gesto in uso presso i napoletani di passarsi il dorso della mano sotto il mento “che esprime vari significati, dalla perplessità alla noncuranza” (Eco, 1975: 233), rivede alcune assunzioni capitali del *Tractatus logico-philosophicus*¹⁷. Ci sembra di intravedere in queste pagine del *Trattato* anche una sfida all’idea che il linguaggio verbale possa essere un “veicolo privilegiato del pensiero” (Eco, 1975: 235); in filigrana si legge uno sforzo teso a narcotizzare l’ingombrante presenza dell’artefatto umano che chiamiamo linguaggio verbale al fine di proporre un’equazione diversa, secondo la quale semiosi e intelligenza possono essere visti al limite come un processo indifferenziato (Eco, 1975: 38)¹⁸.

Se non possiamo parlare di una sparizione completa, abbiamo quantomeno a che fare con un caso di occultamento, di cui possiamo trovare altri moventi nove anni dopo, quando una trattazione dei *modi di produzione segnica* compare in *Semiotica e Filosofia del linguaggio*. Questo oggetto teorico dirompente ricompare nello stesso capitolo (il primo) in cui Eco attribuisce ad Agostino di Ippona la saldatura operata attraverso un *modello istruzionale* fra teoria dei segni e teoria del linguaggio (Eco, 1984: 32) e in cui si denuncia un successivo predominio della linguistica che impone un modello di funzionamento del segno distorto, perché “il termine linguistico pare reggersi sulla pura equivalenza” e questo avviene perché ci si trova davanti a un’implicazione “catacresizzata o addormentata” (Eco, 1984: 36) che distrae l’interpretazione dalla necessaria inserzione contestuale dei suoi funtivi. L’esempio più convincente - seppur solo accennato - è proprio riferito al fonema, il cui riconoscimento è in

¹⁷ Eco rimanda l’origine dell’aneddoto agli *Acta philosophorum*, ma si veda Rossi-Landi (1968: 29).

¹⁸ Torneremo su questo passaggio fondamentale - almeno ai fini di questa ricerca - in 4.2.

realtà garantito “dalle inferenze autorizzate dalla sequenza sintagmatica precedente” (*ibidem*), e non da un rapporto di equivalenza con un elemento del piano del contenuto.

Sul piano degli interpretanti sonori di un segno linguistico, anche nella forma minima di un grafema, questa catacresi della relazione di implicazione - la relazione illusoria di identità ed equivalenza tra espressione e contenuto - è strettamente connessa al tipo di apprendimento a cui facciamo riferimento in questo lavoro. Come si vedrà nel prossimo capitolo una forma di catacresi può essere considerata un obiettivo primario dal punto di vista del processo di apprendimento della lettoscrittura. Possiamo considerarla come un abito interpretativo che consente di risparmiare *lavoro* nel momento in cui apprendiamo a comportarci in modo simile in circostanze simili, ovvero quando automatizziamo le funzioni basse che la psicologia della lettura chiama *di decodifica* - ma che sarebbe forse più corretto indicare con *compitazione*, nel senso di *spelling*. A questo proposito si consideri l'apprendimento della lettura in una lingua ortograficamente opaca, ovvero in una lingua in cui a un grafema possono corrispondere fonemi diversi a seconda dell'inserzione contestuale dello stesso grafema all'interno di una parola. Il francese, l'inglese e il cinese mandarino sono esempi di lingue naturali in ordine crescente di opacità ortografica. Nei sistemi di scrittura che traducono queste lingue naturali, il processo di apprendimento del lettore emergente riguarda segni che presentano *evidentemente* una struttura fondata sull'implicazione, del tipo: *se* il grafema “A” appare nei contesti *x*, *y*, *allora* il suo significato sonoro è “/a/”; lo stesso grafema può occorrere però in un contesto *z* e avere significato

diverso (ad esempio: /e/). Per essere chiari: se il contesto di occorrenza del grafema “A” è la parola inglese *fate*, l’interpretante sonoro risulterà /'feɪt/, se il contesto di occorrenza del grafema “A” è la parola inglese *father*, l’interpretante sonoro sarà invece /'fɑ:ðr/. L’interpretazione corretta del grafema è sensibile al contesto di iscrizione quindi, per semplificare molto quello che verrà esposto sul tema della *phonemic awareness* nel prossimo capitolo, la catacresi, ovvero l’abito interpretativo da automatizzare, sarà da installare a un livello meno granulare rispetto a quello del fonema, richiedendo un *lavoro* e una *fatica* maggiore utili a rendere pertinenti sillabe, morfemi¹⁹ o intere parole. In ogni caso perché si dia fluenza e la lettura emergente divenga lettura esperta, è necessario che si passi da una modalità iniziale e tentativa (con un alto dispendio di energie dedicate alla produzione di ipotesi di correlazione) a una modalità più automatica, attraverso una forma di catacresi. Sarebbero molte le questioni da precisare: in primis il fatto che il lettore potrà sempre tornare a quella modalità iniziale e volontaria (e al relativo dispendio di lavoro e fatica) quando incontrerà parole non comuni o pseudo parole, come quelle proposte nei test di valutazione della psicologia della lettura. Torneremo con precisione su questi aspetti, ma in questo paragrafo ci interessa insistere sulla struttura implicativa e istruzionale del segno linguistico per come si *rende evidente* nell’emergent literacy, rimandando alle prossime pagine una disamina del percorso necessariamente abduittivo e inferenziale del processo di

¹⁹ Su questo si vedano Warrington e Shallice, 1980.

apprendimento che porta alla catacresi della funzione segnica e all'illusione di un'identità tra grafema e fonema.

Si potrebbe pensare allora che - al contrario - nelle lingue a ortografia trasparente (come l'italiano, il tedesco o il russo) la funzione segnica che si instaura tra grafemi e fonemi sia una relazione di identità o equivalenza. Le cose non stanno così: anche escludendo dal ragionamento i (pochi) grafemi sensibili al contesto di iscrizione che nella lingua italiana si utilizzano per rappresentare fonemi diversi come la variante velare di "c" (in /casa/) o la variante palatale-alveolare di "c" (in /cena/) e escludendo i digrammi (ad esempio *gn* nella posizione intervocalica della parola "segno") e i trigrammi (come *sci* e *gli*), l'interpretante sonoro di un grafema rimane un blocco di istruzioni contestuali per il suo utilizzo, per mediare e tradurre rispetto alla serie dei suoni della lingua naturale con cui si stabilisce una commensurabilità. Come nel caso del lettore competente dell'alfabeto Morse, che salta direttamente dall'espressione in punti e linee al fonema corrispondente, così avviene nella lettura alfabetica: "l'occorrenza di un dato fonema lo porterà ad avanzare previsioni sulla futura sequenza sintagmatica, così come il riconoscimento del fonema è garantito dalle inferenze autorizzate dalla sequenza sintagmatica precedente" (Eco, 1984: 37).

È innegabile che in questo caso ci si trovi davanti a un manuale di istruzioni più facile da automatizzare, *più semplice da apprendere*, che richiede un *lavoro* e una *fatica* minore. È in fin dei conti la questione della coerenza dell'implicazione logica di cui si parla in Eco (1984: 37), ovvero del legame tra antecedente e conseguente, il cui statuto epistemologico - nel caso della lettoscrittura - è funzione della cultura che ha *prodotto* quella convenzione.

2.3. Variabilità culturale della produzione segnica nel suo aspetto fisico e materiale (e invarianza biologica della dislessia)

Nel contesto *dell'emergent literacy* il livello di cogenza tra grafema e fonema (ovvero il livello di trasparenza ortografica espresso nel rapporto tra una lingua naturale e il sistema di segni che la traduce) e l'allestimento o la scelta del *segnale* (ovvero il supporto materiale della semiosi) ha un effetto pragmatico sulla costruzione dello stato cognitivo del lettore. Per spiegare questo fenomeno in relazione alla teoria della produzione segnica possiamo portare in traduzione lo studio condotto da un team di ricerca guidato da Eraldo Paulesu (*et al.*, 2001) che dimostra l'universalità biologica della dislessia²⁰. Lo studio prova che la dislessia può essere riconosciuta universalmente come caratterizzata dallo stesso deficit neurocognitivo che ha sede nel cervello (Paulesu *et al.*, 2001: 2167). Ci interessano in modo particolare le premesse da cui muove l'argomentazione dei ricercatori: ciò che fino alla pubblicazione di questo lavoro fondamentale ha impedito di riconoscere con prontezza la dislessia come un disturbo del neurosviluppo è il fatto che la sua manifestazione presenti importanti variabilità culturali:

In languages with transparent or shallow orthography (e.g., Italian), the letters of the alphabet, alone or in combination, are in

²⁰ Il tema della dislessia viene trattato più a fondo in questo studio nel paragrafo 3.2.

most instances uniquely mapped to each of the speech sounds occurring in the language [...]. Learning to read in such languages is easier than in languages with deep orthography (e.g., English and French), where the mapping between letters, speech sounds, and whole-word sounds is often highly ambiguous [...]. Adult skilled readers show a speed advantage in shallow orthographies [...]. Differences have also been demonstrated at the physiological level [...] (Paulesu et al, 2001: 2165).

Questo fa sì che i dati che emergono dalle ricerche sulla dislessia mostrino punteggi migliori nei test di lettura in favore dei parlanti di lingue trasparenti. Questo avviene grazie a variabili che non hanno una radice nel neurosviluppo dell'individuo ma, al contrario, negli artefatti che una cultura produce per tradurre in scrittura la propria lingua naturale. Il disturbo di lettura dunque - nonostante abbia una base universale a livello fisiologico - ha una forte espressività nei Paesi anglofoni mentre, al contrario, non emerge chiaramente dalle attività di screening nei Paesi che hanno evoluto un'ortografia e sistemi di scrittura trasparenti. Anche senza considerare i casi di disturbo dell'apprendimento (la cui prognosi, tuttavia, varia in funzione dell'allestimento materiale del piano dell'espressione da parte delle diverse culture, e questo basterebbe a condurre uno studio dedicato al tema) possiamo trarre le stesse conclusioni paragonando i percorsi di apprendimento della lettoscrittura in parlanti di lingue naturali diverse a sviluppo tipico. Questo argomento è delicato perché non basterà dire che è oggettivamente più difficile imparare a leggere e scrivere il cinese mandarino rispetto allo spagnolo, ma si tratta di assumere che il cablaggio che si forma nella scatola cranica del lettore emergente non varia significativamente al variare delle espressioni

materiali che una cultura ha allestito per tradurre una lingua naturale. Leggiamo tutti con lo stesso circuito cerebrale, a prescindere dai codici che una cultura produce (cfr. Dehaene, 2009: 80), e la formazione di questo circuito cerebrale, come tenteremo di dimostrare, è l'esito di un riuso neuronale che si verifica attraverso la produzione tentativa di funzioni segniche che semiotizzano un substrato materiale. Dehaene fa notare che a lungo si è speculato sul fatto che l'interpretazione dei caratteri del cinese mandarino probabilmente prevedesse un coinvolgimento differente dell'emisfero destro del cervello rispetto alla lettura delle scritture alfabetiche (Dehaene, 2007: 112). Diversi studi, tuttavia, hanno dimostrato che nonostante la differenza dei sistemi di scrittura, di metodologia e di educazione, anche la lettura del cinese - come l'italiano, l'inglese e lo spagnolo - attiva la regione occipito temporale ventrale, con una significativa lateralizzazione a sinistra (*ibidem*). C'è una riorganizzazione neurofunzionale correlata all'apprendimento della lettoscrittura che è funzione di tutti i sistemi di scrittura "a prescindere dalla loro forma e dal fatto che i segni mappino parole, sillabe o fonemi" (Overmann, 2021: 57). Tuttavia se il sistema alfabetico di scrittura della lingua italiana presenta una mappatura biunivoca tra lettere e suoni - che è possibile per le caratteristiche del sistema di segni che la scrittura traduce (in particolare l'assenza quasi totale di parole omofone e la prevalenza di parole lunghe composte da molte sillabe che consentono concordanze grammaticali espresse da vocali sonore) - nel cinese mandarino la maggior parte delle parole sono monosillabiche e si possono contare circa 1300 sillabe, ognuna delle quali rinvia a decine di significati differenti, cosa che rende impossibile un sistema di trascrizione fonetica, ma prevede un sistema

di scrittura morfosillabico dove alcuni segni rinviano al significato delle parole e altri alla loro pronuncia (cfr. Dehaene, 2009: 41).

In questo caso il problema cognitivo dell'accesso alla lettura e della sua automatizzazione per cataresi è tutto fuori dalla scatola cranica, e sta nell'allestimento materiale dei segni che una cultura produce per costruire significati che possano rendere conto del mondo, o meglio di un'altra porzione di Enciclopedia, che sono le parole della lingua naturale.

Da questo punto di vista il tema delle differenze di accesso alla lettoscrittura è da considerarsi profondamente legato alla teoria della produzione segnica e all'allestimento materiale di un piano dell'espressione, ma per comprenderne appieno la portata è necessario accettare un'ulteriore idea lontana dal senso comune.

2.4. La scrittura come forma materiale (e l'agency della forma materiale)

È necessario considerare la scrittura come una forma materiale, alla stregua di un artefatto, e pertanto mutevole e malleabile (cfr. Overmann, *In press*). Se questa assunzione risulta controintuitiva è perché si tende a definire la lingua scritta in virtù della sua capacità simbolica, attraverso un abito culturale che mostra questo oggetto sotto il rispetto del suo rapporto con significati e forme del contenuto, cioè come parte di una teoria dei codici cristallizzata. La prospettiva processuale dei modi di produzione segnica ci invita invece ad accogliere "intromissioni archeologiche e inquinamenti diacronici" (Eco, 1975:315) che minano la purezza strutturale del linguaggio verbale e ci portano a riconsiderare la scrittura nel momento in cui

viene fisicamente prodotta attraverso incisioni, impressioni, tratti e uso di materiali che, se inizialmente sono privi di funzione semiotica (o ne presentano una diversa), si rendono *disponibili* per divenire il piano dell'espressione di una nuova funzione segnica. Ora, a voler accogliere del tutto l'invito di Eco (1975) ad accettare intromissioni archeologiche dirompenti rispetto alla staticità della teoria dei codici, possiamo dire che queste forme materiali non solo si sono rese disponibili a partire da funzioni precedenti ma, una volta entrate nella funzione segnica, esercitano ciò che l'archeologia cognitiva chiama *agency* materiale (Knappett e Malafouris, 2008; Kirchoff 2009; Jones e Boivin 2010; Newen *et al.* 2018). Dal nostro punto di vista questo significa che l'allestimento materiale del piano dell'espressione gioca un ruolo fondamentale (e imprevedibile per l'agente umano) nell'attività cognitiva dell'*emergent literacy*, abilitando percorsi di senso e ponendo divieti come nell'esempio dell'impossibile trascrizione fonetica del cinese mandarino. L'idea di una *material agency* diventa poi centrale quando consideriamo le trasformazioni dei sistemi di scrittura nel tempo: nella Mesopotamia del 3500 a.C. ad esempio i solchi impressi nelle tavolette di creta da rudimentali strumenti di scrittura ha determinato la semplicità delle forme che questi caratteri dovevano necessariamente presentare perché fossero riconoscibili (Cammarosano, 2014 citato in Overmann, 2021). Overmann ha dimostrato come l'essenzialità di questi caratteri abbia portato a un aumento della velocità di produzione di testi e a una maggiore accuratezza di lettura che, a sua volta, nei quindici secoli successivi ha comportato la scomparsa di qualsiasi forma di figuratività e l'utilizzo di un sistema contrastivo di segni, prodromi di una literacy propriamente detta. Del resto è lo stesso Eco a sottolineare come "il

processo di produzione segnica, nella sua interrelazione con la vita stessa dei codici, rappresenta il risultato di una rete di forze interagenti” (Eco, 1975: 204). Proporremo allora che tra le forze interagenti nella produzione segnica vada considerata anche un *agency* materiale che, per quanto non sia definita esplicitamente nel *Trattato*, possiamo correlare all’idea di “autonomia materiale dell’espressione” che - come suggerisce Valle (2017: 321) - è indiscutibilmente un punto chiave nella teoria dei modi di produzione segnica. L’*agency* materiale suscita abiti interpretativi specifici, capacità che si acquisiscono man mano che un interprete - nel nostro caso un lettore emergente - diviene abile nell’interazione con una forma materiale - ovvero mentre impara a leggere e scrivere (cfr. Overmann, 2021: 56).

2.5. L’apprendimento nella Teoria della produzione segnica

Fin qui abbiamo accennato a due esempi molto diversi di acquisizione della lettoscrittura in rapporto alla produzione segnica. Possiamo infatti considerare l’immissione della storicità della produzione (Valle, 2007: 353) sia nei codici che una cultura evolve nel tempo di qualche millennio - ed è il caso delle cronologie di segni della scrittura mesopotamica - sia nei segni prodotti da un lettore emergente che tenta - con qualche anno di pratica - di sintonizzarsi con i codici evoluti dalla propria cultura. Passa la stessa differenza che c’è tra una cultura che sviluppa un sistema di notazione musicale che diviene uno standard e un musicista alle prime armi che impara non solo a orientarsi su un pentagramma, ma deve automatizzarne la lettura attraverso quella particolare forma di cataresi o trasparenza che gli

consentirà di eseguire un'interpretazione senza esitazione. Come forse apparirà evidente, i due processi non sono affatto indipendenti. Perché il sistema di notazione musicale e il sistema di scrittura sopravvivano occorrerà che un certo numero di persone siano alfabetizzate e possano tramandare la competenza alla generazione successiva. Possiamo immaginare che questo movimento sia circolare e stia alla base della stessa flessibilità e creatività dei linguaggi. Una teoria semiotica infatti - sostiene Eco (1975: 187) - “non può negare che esistano atti concreti di interpretazione che producono senso - e un senso che il codice non prevedeva (...) queste interpretazioni talora producono nuove porzioni di codice in quanto costituiscono processi embrionali di IPERCODIFICA O IPOCODIFICA”.

Nel capitolo su ipo-iper-codifica - che possiamo considerare un capitolo di passaggio tra la teoria dei codici e la teoria della produzione segnica - commentando l'idea di Lotman sull'apprendimento linguistico, Eco ammette che “(...) si può pensare alla filogenesi culturale in termini di ontogenesi linguistica (...)” (Eco, 1975: 195). Questa idea ovviamente non ha niente a che vedere con una teoria della ricapitolazione in cui lo sviluppo ontogenetico ripercorra in qualche modo la filogenesi culturale. Al contrario, proponiamo di pensare all'ontogenesi semiolinguistica come a un percorso in grado di informare l'enciclopedia di una cultura secondo il principio per cui “ogni atto interpretativo (...) inevitabilmente modifica le condizioni di osservazione” (Valle, 2017: 321), cioè secondo il *principio di interpretanza* per il quale non c'è interpretante che, nell'adeguare il segno che interpreta, non ne sposti sia pure di poco i confini (Eco, 1984: 52). Il passaggio rappresenta una delle due sole occorrenze esplicite del tema dell'apprendimento che possiamo trovare nel *Trattato*. È necessario

darne un'analisi per chiarire in che modo produzione segnica e apprendimento siano concetti legati a doppio filo:

“Lotman richiama la comune esperienza dell'apprendimento linguistico individuandovi due vie: gli adulti imparano di solito una lingua in forma grammaticalizzata e cioè apprendendone le regole (ricevono un insieme di unità con le istruzioni combinatorie e le articolano tra loro); i bambini invece imparano e la propria lingua, e un'eventuale lingua straniera, esponendosi a continue esecuzioni testuali e 'assorbono' a poco a poco una competenza senza essere consci di tutte le regole che essa implica. È chiaro che l'acquisizione linguistica nel bambino parte da atti di ipocodifica e passa attraverso stadi di successiva codifica grammaticale per arrivare infine a maturare fenomeni di ipercodifica (che continua per tutta la vita adulta e si identifica con la maturazione culturale di una società) (Eco, 1975: 195).

Nel paragrafo 4.2 criticheremo apertamente questa idea di Lotman secondo la quale sarebbe possibile imparare una lingua in forma grammaticalizzata ricevendo un insieme di unità combinatorie da articolare tra loro. Questo tipo di apprendimento *digitale* non ha niente a che vedere con il percorso via terra dell'interpretazione (cfr. Eco, 1975: 44), ed è più adatto a descrivere come possiamo insegnare una lingua a un computer, cioè in modo difettoso, nella misura in cui ancora l'intelligenza artificiale non è in grado di formulare ipotesi interpretative basate su abduzioni ipocodificate, non è capace cioè di inventare un termine medio in modo autonomo. La tesi che proveremo a sostenere nei prossimi paragrafi si basa sull'idea che - per quanto ci siano indiscutibili differenze sul modo in cui un

bambino e un adulto imparano una lingua o un linguaggio (differenze che non depongono sempre a favore dell'adulto), e grandi distinzioni da fare sull'accesso a una lingua naturale e l'accesso a una *literacy* (la lettoscrittura o la notazione musicale), c'è un solo modo di accedere a un sistema di segni e si basa su un algoritmo miope, fatto di tentativi e revisioni, invenzioni originali, ipotesi e falsificazioni. Quando Eco dice che i bambini "assorbono" la competenza senza essere "consci" delle regole, indica esattamente questa miopia iniziale. Si tratta ora di definire meglio cosa si intenda per "assorbire" perché - come cercheremo di dimostrare - nell'apprendimento non c'è niente di passivo, al contrario, c'è tutta un'attività di *produzione* di cui cercheremo di rendere conto.

2.6. Una teoria di apprendimento della lettoscrittura

Il primo modello evolutivo di apprendimento della lettoscrittura che vogliamo sottoporre al vaglio della *Teoria della produzione segnica* è quello proposto da Emilia Ferreiro e Ana Teberosky (1979). La ragione principale è che questo modello presenta delle contiguità inaspettate rispetto alla semiotica interpretativa. In primis, dalla prospettiva piagetiana che le ricercatrici applicano all'acquisizione della lettoscrittura, il soggetto che accede tentativamente alla conoscenza di un oggetto culturale è conoscibile solo attraverso atti di produzione:

“In un sistema di riferimento piagetiano (...) il soggetto dà una *interpretazione* dello stimolo (in termini generali dell'oggetto); ed è solamente in virtù di questa interpretazione che il modo di agire

del soggetto diventa comprensibile.” (Ferreiro e Teberosky, 1979: 23)

Le *interpretazioni* che considereremo nell’analisi sono atti di scrittura spontanea o disegni e scritture eseguite su richiesta dello sperimentatore e rappresentano tutto ciò che viene preso in considerazione del soggetto empirico. Dichiaratamente, lo studio non prende in considerazione fattori “psicologici” come lateralizzazione, equilibrio emotivo, percezione, discriminazione visiva e uditiva, valutazione del quoziente intellettivo, o capacità di articolazione del linguaggio (cfr. Ferreiro e Teberosky, 1979: 21) ma, proprio al fine di mettere al centro il soggetto dell’apprendimento, si interessa di quella che - come vedremo - possiamo legittimamente chiamare *produzione segnica del bambino*. I 30 bambini dai 4 ai 6 anni di età che partecipano all’indagine empirica originale vengono considerati soggetti esclusivamente attraverso gli atti di scrittura e lettura che producono. Per rendere commensurabile i dati all’analisi semiotica non avremo allora alcun bisogno di evocare il fantasma di un soggetto empirico (che una teoria dei codici è in grado di occultare ma la cui presenza si fa sempre più ingombrante nella teoria della produzione segnica). I disegni dei bambini e gli atti di scrittura didascalica che presenteremo ci consentono di rimanere nel solco di una teoria che conosce questi soggetti solo “in quanto si manifestano mediante funzioni segniche, producendole, criticandole, ristrutturandole” (Eco, 1975: 379). Se la scienza dei segni è la scienza di come si costituisce storicamente il soggetto, lo studio che proponiamo è una mappa della semiosi tracciata nell’età evolutiva, che forse dice poco delle pulsioni profonde

di chi l'ha tracciata ma indica abbastanza chiaramente le tappe di un faticoso percorso di accesso al senso.

In secondo luogo Ferreiro e Teberosky propongono una valorizzazione fondamentale delle inferenze erronee: “grandi ristrutturazioni globali” dell’oggetto lettoscrittura - pur risultando erronee - rappresentano step fondamentali per giungere all’obiettivo di apprendimento. Per non anticipare aspetti della ricerca che esporremo rispettando un ordine “evolutivo”, possiamo ricavare la valorizzazione dell’inferenza erronea da un esempio sull’apprendimento linguistico: le autrici considerano il fenomeno della *regolarizzazione dei verbi irregolari* da parte di bambini tra i 2 e i 5 anni come un errore necessario per raggiungere acquisizioni del linguaggio di livello superiore. In italiano possiamo pensare al frequentissimo caso in cui un bambino utilizza la formula “io ando” per realizzare la prima persona del tempo presente del verbo “andare”:

Tutti i bambini intorno ai 3-4 anni, che parlano spagnolo, dicono “yo lo poní”, invece di “yo lo puse”. Rispetto a una visione classica si tratta di un “errore”, dovuto al fatto che il bambino non sa ancora usare i verbi irregolari. Ma se analizziamo la natura di questo errore, non ci si può accontentare di spiegarlo con un “si sbaglia”, perché di fatto i bambini “si sbagliano” sempre nel medesimo modo: trattano tutti i verbi irregolari come se fossero regolari (...); d'altronde, così come *comer* dà *comí* e *correr* dà *corrí*, *poner* “dovrebbe” dare *poní*, *andar* “dovrebbe” dare *andé*, ecc. (...) Un bambino non regolarizza i verbi irregolari per imitazione, visto che gli adulti non parlano così (...); non si rendono regolari i verbi irregolari per rinforzo selettivo. Si regolarizzano perché il

bambino cerca nella lingua una regolarità ed una coerenza che farà di questa un sistema più logico di quello che è. (Ferreiro e Teberosky, 1979: 16-17)

Uno degli obiettivi dello studio è proprio quello di “distinguere tra gli errori quelli che costituiscono i prerequisiti necessari per il conseguimento della risposta corretta” (Ferreiro e Teberosky, 1979: 27). Com'è noto un'idea di semiotica come “teoria della menzogna” - o teoria dell'inferenza erronea²¹ - caratterizza il framework teorico del *Trattato di semiotica generale*, e la “forza del falso” (Eco, 2003: 292) è uno dei principi di cui cercheremo di rendere conto più avanti nell'analisi.

In ultimo, ma come naturale conseguenza di questo punto di vista, uno dei postulati cardinali di tutto lo studio è che l'interpretazione dell'oggetto da conoscere per il bambino non nasce mai *da un'esperienza selvaggia o dalla spontaneità di una percezione pura*. Per Ferreiro e Teberosky “per nessun apprendimento esiste un punto di partenza assoluto, giacché, per nuovo che sia il contenuto da conoscere, questo dovrà necessariamente essere *assimilato* dal soggetto e, a seconda degli schemi assimilatori a disposizione, l'assimilazione sarà più o meno deformante” (*ivi*: 26). Non è difficile vedere in questa descrizione una *umwelt* e un *modello* (nel senso inteso da Sebeok, di cui ci occuperemo in 4.2), ovvero il ruolo de *la bava e i detriti della semiosi precedente* che anche la mappa della produzione segnica del bambino porta con sé e ci dice chi è e come pensa un soggetto (cfr. Eco, 1984: 54). Tanto che il punto di partenza di tutto l'apprendimento “non è il contenuto che si affronta” ma il soggetto stesso, “definito in funzione

²¹ Ne discuteremo in 2.4.

dei suoi schemi assimilatori” e della produzione di *interpretazioni* (Ferreiro e Teberosky, 1979:26).

2.7. Le fasi di apprendimento della lettoscrittura alla luce della teoria dei modi di produzione segnica

Secondo Ferreiro e Teberosky già a partire dai due anni di età, un bambino abituato ad avere in casa fogli e matite si esercita in chiari tentativi di scrivere, differenti da quelli di disegnare (Ferreiro e Teberosky, 1979: 217). Rispetto ad altri modelli evolutivi di accesso alla lettoscrittura (Frith, 1985) una peculiarità di quello qui proposto è che l'intenzione è quella di descrivere fasi di sviluppo nel periodo prescolastico. Gli atti di scrittura che prenderemo in considerazione sono prodotti dunque da bambine e bambini che frequentano la scuola dell'infanzia. Non ci limiteremo inoltre a considerare unicamente gli esempi che compaiono nel testo originale ma cercheremo di descrivere la teoria sulla base di un corpus di 134 disegni e atti di scrittura di bambini italofoni della stessa età di cui presentiamo una selezione²². Non si tratta di ripetere gli esperimenti eseguiti da Ferreiro e Teberosky, ma semplicemente di trattare nuovi elaborati come occorrenze di un *tipo* individuato dalle ricercatrici argentine. Ovviamente questa operazione è possibile soltanto perché

²² I disegni e gli esempi di scrittura spontanea provengono nella maggior parte dei casi dall'archivio del centro diagnostico e riabilitativo A.M.P.I.A. di Bologna. A.M.P.I.A. è un "Centro di servizio e consulenza per le istituzioni scolastiche autonome dell'Emilia Romagna riconosciuto per l'anno scolastico 2015/2016 [e seguenti] con determinazione n. 7012 del 08.06.2015 della Responsabile del Servizio Istruzione della Regione Emilia-Romagna, di cui alla DGR n. 262/2010 come modificata dalla DGR n. 2185/2010". Una seconda serie di disegni e grafismi sono stati forniti dalla dott.ssa Chiara Mancini, responsabile della sede torinese di A.M.P.I.A e dalla dottoressa Tiziana Begnardi, logopedista dell'Unità di Neuropsichiatria Infantile di Modena.

la lingua italiana e la lingua spagnola presentano un livello molto simile di trasparenza ortografica. È teoricamente possibile pensare di intraprendere la stessa analisi in lingua tedesca, mentre risulterà più difficile con la lingua inglese. Questo non mina tuttavia la tesi di fondo che cerchiamo di dimostrare con l'analisi che segue, ovvero che l'accesso alla lingua scritta avvenga *universalmente* attraverso la costruzione per via abduktiva di abiti interpretativi che portano alla catacresi del segno linguistico all'interno di un atto enunciativo. Da questo punto di vista la teoria della produzione segnica illumina il portato dell'analisi secondo un nuovo rispetto che non può essere ridotto agli obiettivi dello studio originale.

Ferreiro e Teberosky definiscono cinque livelli successivi di apprendimento della lettoscrittura tra i 4 e i 6 anni di età del bambino. La grande diffusione della teoria ha fatto sì che nella letteratura successiva questi livelli abbiano acquisito nomi specifici che descrivono in qualche modo la tipologia di segni a cui possono essere correlati gli atti di scrittura (si vedano ad esempio Verrastro, 2007: 76 e Meloni, *et al.* 2003). Utilizzeremo queste denominazioni solo quando opportuno e per riferirci alle diverse fasi nei capitoli successivi.

2.7.1. Livello 1

Nel **Livello 1** *“scrivere è riprodurre i tratti tipici del modello di scrittura identificato dal bambino come la forma basilare della scrittura stessa”* (Ferreiro e Teberosky, 1979: 219).

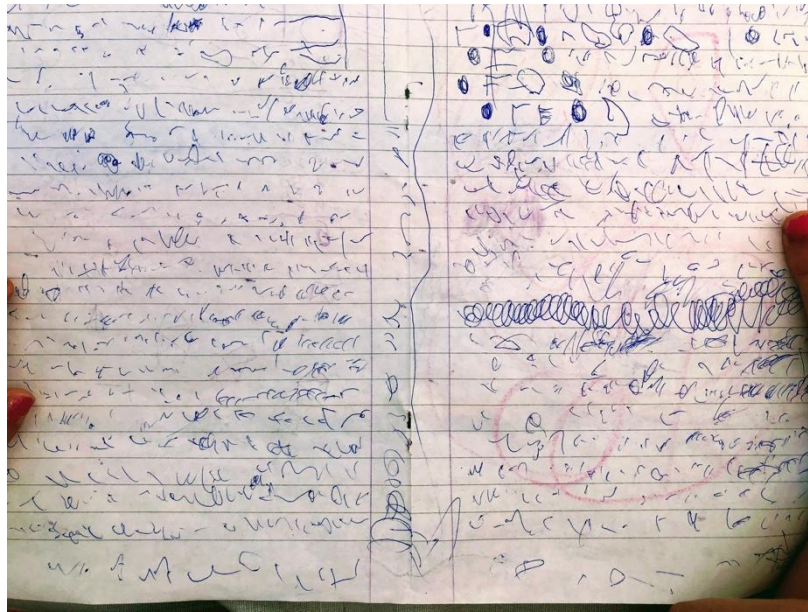


Figura 3. Esempio di Livello 1 di apprendimento della lettoscrittura

In una produzione spontanea di questo tipo è possibile trovare (non necessariamente nella stessa occorrenza) sia i tratti separati della scrittura a stampa, sia la struttura eidetica e i tratti curvi del corsivo (Figura 3.). Secondo Ferreiro e Teberosky nel momento in cui si incontrano questi due modelli basilari c'è già scrittura. (*ivi*: 217). Metaforicamente il soggetto di quest'atto di produzione sta visitando una nazione straniera di cui non conosce la lingua, ma di cui a poco a poco incomincia a riconoscere i suoni, o qualche "tendenza generale", abbiamo cioè a che fare con un caso di ipocodifica. Apparentemente questi segni non hanno legame con suoni, parole o altri contenuti - e questa è la posizione dei commentatori della *psicogenesi della scrittura* che utilizzando superficialmente il concetto di "simulazione" affermano che il bambino traccia queste linee per simulare soltanto l'allestimento materiale dei segni della scrittura, cioè l'allestimento materiale di un piano dell'espressione prima che venga associato a un contenuto. Possiamo dare tuttavia un'interpretazione diversa in forza

del fatto che non è raro vedere il bambino che ha tracciato questi segni intento nell'atto di darne una lettura ad alta voce, interpretarli attraverso parole o storie che conosce a memoria. Possiamo pensare a questo allestimento materiale come al principio di un'operazione per cui, "in assenza di regole più precise, porzioni macroscopiche di certi testi sono provvisoriamente assunte come unità pertinenti di un codice in formazione (...)" (Eco, 1975: 191). È l'inizio di un processo che va "da codici inesistenti (o ignoti) a codici potenziali e generici" (*ibidem*).



Figura 4. Esempio di livello 1 di apprendimento della lettoscrittura

Quando la correlazione con un piano del contenuto diviene evidente - ad esempio quando questi segni sono posti come didascalia del disegno di un oggetto di cui si voglia scrivere il nome pur non conoscendo la lingua scritta - possiamo dire di assistere alla produzione di un tipo particolare di *unità pseudo combinatorie* (Eco, 1975: 306) in cui ciò che rimane imprecisato non è appunto il contenuto (come accade nella pittura astratta dei quadri di Mondrian o nelle composizioni di Schoenberg citati da Eco). Il contenuto infatti è garantito da un altro interpretante del segno, cioè il disegno di un

cavallo, di una casa o la lettura ad alta voce di una storia che il bambino racconta dando un'interpretazione dei grafismi che ha tracciato. Ciò che rimane imprecisato e in via di definizione (almeno rispetto a un modello convenzionale socialmente regolato) è il piano dell'espressione. Il tipo espressivo preformato esiste, ma è sconosciuto al soggetto della semiosi e quindi è come se dovesse essere ricostruito *ex novo*. Secondo i dati riportati nello studio, in questa fase per molti bambini il disegno co-occorre sempre insieme alla scrittura, "pare funzionare da garante della significazione di quest'ultima: come se la scrittura da sola non potesse «dire» questa cosa o quella, ma potesse servire per «dire» il nome del disegno (...)" (Ferreiro e Teberosky, 1979: 224). Probabilmente non tutti i grafismi infantili rappresentano tentativi di correlazione, ma non possono nemmeno essere considerati un puro allestimento materiale quando co-occorrono altri tipi di segni di cui rappresentano un interpretante.

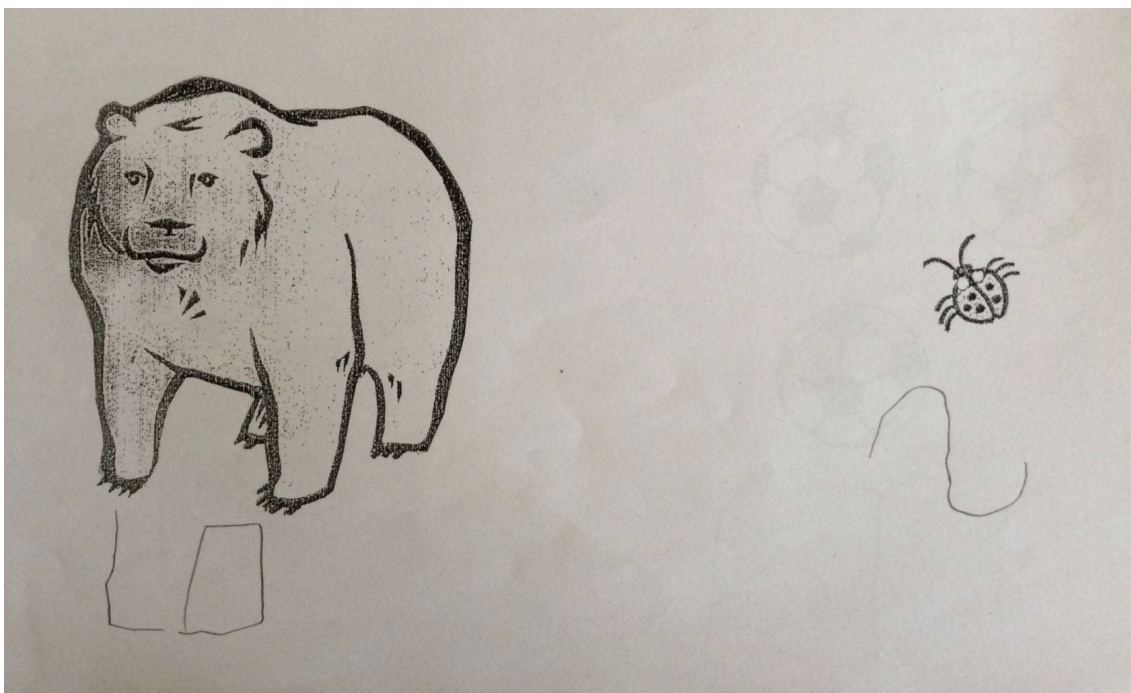


Figura 5. Esempio di livello 1 nell'apprendimento della lettoscrittura.

Se e quando questi grafismi entrano in una funzione semiotica, lo fanno *per il mittente* di una supposta comunicazione, ma rappresentano senza dubbio un segno molto debole per un ipotetico destinatario. Il tema è discusso da Valle (2017: 327-328): la teoria dei modi di produzione segnica prevede un'oscillazione costante e problematica tra il punto di vista del mittente e quello del destinatario. Tuttavia non è impossibile immaginare che nella produzione segnica del bambino questa comunicazione abbia una struttura attoriale meno espansa, in cui mittente e destinatario assumono lo stesso ruolo al fine di produrre segni già a un livello sovraordinato, in cui la produzione segnica è utilizzata per capire come funziona la correlazione stessa. Del resto produciamo segni con carta e penna a scopo cognitivo in molte situazioni diverse: per mettere in colonna una operazione aritmetica di divisione o per fare chiarezza attraverso un elenco scritto di un complesso sistema di item. Produciamo segni anche per risolvere rebus che hanno un aspetto molto simile a questi disegni con didascalie, anche se nel caso del rebus, i tentativi di correlazione vengono messi in atto per svelare il valore semiotico di un contenuto, non il valore delle unità combinatorie del piano dell'espressione. Non è impossibile comunque pensare all'utilizzo dei segni della lingua scritta per capire, in una fase iniziale di ipocodifica, semplicemente *come funzionano*. Sembra del resto una delle conclusioni a cui giungono le autrici:

La scrittura, infatti, è un oggetto particolare, che partecipa, in quanto oggetto sociale, delle proprietà del linguaggio, ma che gode di una "consistenza" e di una permanenza sconosciute al

linguaggio orale. È proprio questa caratteristica di obiettività, questa esistenza che si estende molto oltre l'atto di emissione, che permette al bambino di realizzare nei confronti della scrittura una serie di azioni specifiche simili a quelle che realizza rispetto a un oggetto fisico (Ferreiro e Teberosky, 1979: 342).

La possibilità di una rudimentale *funzione metalinguistica* sembra così assicurata proprio da una caratteristica della forma materiale del segnale allestito che - a differenza dei suoni che sono nella voce - estende la sua presenza oltre l'atto di emissione e si presta a un'analisi successiva, in cui lo stesso mittente della comunicazione assume il ruolo del destinatario. Ora, il lavoro di produzione segnica di questo destinatario non è più quello di *replica*, ma è lavoro di riconoscimento. Questo non è necessariamente paradossale se consideriamo questo primo interfacciarsi del bambino alla lingua scritta come un metalavoro e il *riconoscimento* come un'attività (tentativa) "di 'ricostituzione', si direbbe in un'accezione fenomenologica, del senso del mondo, della sua semioticità" (Valle, 2017: 328). Del resto la prima definizione del lavoro di riconoscimento che si dà nel *Trattato di semiotica generale* sembra descrivere in modo esauriente la situazione di un bambino che attraverso un atto di scrittura cerchi di rendere ragione del funzionamento della lingua scritta

Il RICONOSCIMENTO ha luogo quando un dato oggetto o evento, prodotto dalla natura o dall'azione umana (intenzionalmente o inintenzionalmente), ed esistente come un fatto in un mondo di fatti, viene inteso dal destinatario come espressione di un dato contenuto, sia a causa di una correlazione precedentemente codificata, sia per posizione di una possibile

correlazione direttamente da parte del destinatario (Eco, 1975: 289).

Questa definizione introduce il paragrafo dedicato al *riconoscimento* in cui troviamo anche la seconda e ultima occorrenza esplicita del tema dell'apprendimento. Trattando del riconoscimento delle impronte Eco sostiene che in quanto codificate “si deve IMPARARE a riconoscere le impronte (o a falsificarle)” (*ivi*: 290) e propone che al limite - nel caso si debba riconoscere impronte di animali mai visti - si possa essere istruiti da un altro cacciatore. Il fatto che si debba IMPARARE a produrre o - il che è uguale - IMPARARE a riconoscere segni è esattamente l'idea alla base di questa analisi centrata su atti di scrittura non ancora codificata e comunicazioni “fallimentari”. Invece la dimensione intersoggettiva di un dialogo tra cacciatori, atti a intendersi sulla presenza di animali mai visti, non viene sviluppata nel *Trattato* perché probabilmente porterebbe il discorso lontano dalla tangibilità degli interpretanti materiali e degli allestimenti dei segnali. Nella psicologia dello sviluppo si tende a distinguere una peculiarità specifica dell'atto di lettura rispetto alla scrittura che deriva forse dalle frequenti esperienze di lettura che - almeno nella cultura occidentale - il bambino condivide con il *caregiver* fin dalla nascita (una lunga osservazione di un cacciatore più esperto all'opera). Torneremo su questi “episodi di attenzione congiunta” che sono in grado di fornire una “cornice intersoggettiva” per un apprendimento basato su processi inferenziali (Tomasello 1999 p.124). Qui invece, alla luce di queste considerazioni ci si può domandare legittimamente se una semiotica evolutiva dell'apprendimento della lettoscrittura non dovesse prendere avvio dagli atti di lettura piuttosto che dall'analisi

della scrittura spontanea, visto che il primo tipo di lavoro che incontriamo secondo queste considerazioni potrebbe essere quello del riconoscimento. Dal nostro punto di vista il fatto stesso che la produzione di questi primi atti di scrittura implichi anche attività di *riconoscimento* indica come i due percorsi si possano distinguere solo idealmente (come del resto produzione e interpretazione nella teoria semiotica interpretativa). Come speriamo di dimostrare, l'apprendimento della lettura e l'apprendimento della scrittura vanno intese come un unico fenomeno di accesso alla literacy che cerchiamo di spiegare focalizzando l'attenzione sulla produzione segnica del bambino.

2.7.1.1. Ratio facilis e ratio difficilis

Un altro fenomeno che compare con forza in questa fase iniziale è rappresentato dai *“tentativi di corrispondenza figurativa tra la scrittura e l'oggetto a cui ci si riferisce”* (Ferreiro e Teberosky, 1979: 220). Ovviamente occorrerà fare chiarezza sulla terminologia: ciò che *motiva* l'organizzazione del piano dell'espressione in questo caso non è l'oggetto ma il contenuto culturale rispondente a un dato oggetto.



Figura 6. ©Meloni, et al. 2003



Figura 7. Ratio difficilis

Come abbiamo accennato, a questo livello la funzione attribuita alla scrittura sembra essere quella di un'etichetta che svela sotto qualche rispetto un contenuto rappresentato da un disegno, ma non si tratta

ancora della scrittura di una forma sonora; pertanto si valuta l'ipotesi che la scrittura possa rispecchiare anche altre caratteristiche dei portatori di questi "nomi" (cfr. Ferreiro e Teberosky, 1979: 221). Le autrici non rilevano eccezioni al fatto che la corrispondenza si stabilisca "tra aspetti quantificabili dell'oggetto ed aspetti quantificabili della scrittura e non tra l'aspetto figurale dell'oggetto e l'aspetto figurale della scrittura", nel senso che non troveremo scritture più tondeggianti utilizzate per designare una palla o angoli più marcati negli elementi di scrittura utilizzati per comporre un segno grafico che stia per un cubo. Sarà possibile invece trovare interpretanti di |mamma| che sono stringhe pseudo alfabetiche più lunghe di quelle utilizzate per |bambino|, o - come nell'esempio in figura 7 - oggetti dello stesso tipo per nominare i quali vengono utilizzati un numero diverso di lettere a seconda della loro grandezza. Questo fenomeno indica in primo luogo che un valore simbolico delle unità combinatorie rientra già nell'enciclopedia a disposizione dell'atto di produzione. A differenza dell'evoluzione della scrittura pittografica che perde rappresentatività nei tempi storici dell'evoluzione culturale (Overmann, 2021), i grafismi non sono disegni degenerati (o evoluti), ma fanno parte di un altro repertorio enciclopedico in via di definizione. Assistiamo allora al tentativo di instaurare una *ratio* (o di cercare di comprenderla) attraverso atti di produzione. Per rendere conto del modo in cui le espressioni - prodotte o allestite fisicamente - sono correlate a un contenuto, la tipologia dei modi di produzione segnica presenta la distinzione tra *ratio facilis* e *ratio difficilis* (Eco, 1975: 285; Eco, 1984: 43). In questo primo livello di accesso al sistema lingua scritta la *ratio* tra espressione e contenuto non è la *ratio facilis* delle *repliche di unità combinatorie*. In questo contesto di ipocodifica i

grafismi prodotti, pur formando un continuum del tutto estraneo a quello dei possibili referenti e pur essendo arbitrariamente correlati a una unità del contenuto (assicurata da un ulteriore interpretante dello stesso segno), sono prodotti per *ratio difficilis*. Seguendo Eco, “si hanno segni prodotti per *ratio difficilis* quando, per carenza di un tipo espressivo preformato, lo si modella sul tipo astratto del contenuto” (1984: 43). Nel nostro caso questa “carenza” non deriva dal fatto che il tipo espressivo non esista *tout court* ma va attribuita al fatto che il bambino ne dispone solo parzialmente: nella maggior parte dei casi conosce *la sola forma* delle lettere che compongono il suo nome; si tratta comunque di una carenza. La produzione fisica dell’espressione dipende così dall’organizzazione del contenuto corrispondente (cfr. Eco, 1975: 247). Come si può notare nel particolare di *figura 7*, c’è un tentativo di allestire opposizioni sul piano dell’espressione che trovino un riscontro sul piano del contenuto: “se il bambino vuole scrivere il nome di un oggetto grande usa più lettere, mentre per un oggetto piccolo ne scrive poche: ORSO = AEOEOUAEIB, FORMICA = AEI.” (Meloni *et al.* 2003 p.19). In altri casi - meno frequenti - questa *ratio* occorre in assenza di un termine di paragone, nel senso in cui |papà| è designato da un numero elevato di grafismi perché il fatto di occupare molto spazio (o di essere anziano) sono proprietà semantiche che circoscrivono il contenuto culturale del semema.

Questo è un punto molto interessante: il bambino si aspetta che la scrittura dei nomi di persona sia proporzionale alla dimensione (o all’età) di questa persona e non alla lunghezza del nome corrispondente (...) lo stesso David pensa che «papà» si scriva «più lungo» di David Bernardo Méndez (...) (Ferreiro e Teberosky, 1979: 221).

Possiamo forse parlare della produzione di *unità combinatorie non replicabili* o meglio *non ancora replicabili*. È indiscutibile tuttavia che in quanto rilevati come prodotti culturali ricorrenti nell'età evolutiva questi modi di produzione pur infruttuosi, sbagliati o incoerenti rispetto alle produzioni convenzionali abbiano la stessa dignità e meritino di essere analizzati al pari delle più sofisticate *repliche di unità combinatorie*.

2.7.1.2. *La teoria linguistica del bambino*

Alla base di questi atti di produzione si può leggere allora la formulazione di una teoria o ipotesi originale formulata dal bambino che, una volta verificata, dovrebbe rendere ragione di come le espressioni prodotte siano correlate al contenuto. Possiamo dire che la *teoria linguistica del bambino* (Ferreiro e Teberosky, 1979) è un “tentativo azzardato di un sistema di regole di significazione alla luce delle quali un segno acquisterà il suo significato” (Eco, 1984, p.42) cioè ha la struttura di un’inferenza abduttiva. A questo livello l’inferenza è del tipo delle *abduzioni creative* descritte in Eco (1983), perché la legge di correlazione tra l’allestimento materiale del piano dell’espressione e il contenuto deve essere inventata *ex novo*, e obbliga a compiere una meta-abduzione: con l’atto stesso di scrittura il bambino *decide* che l’universo possibile delineato dalle sue abduzioni di primo livello è lo stesso universo della propria esperienza (cfr. Eco, 1984: 245). Nell’esempio del bambino che ritiene che il suo nome si scriva con meno grafismi della parola che designa il contenuto [papà], egli tira a indovinare non solo intorno alla natura del risultato (la sua causa, cioè alcune caratteristiche del contenuto culturale di [papà]) “ma anche

intorno alla natura dell'enciclopedia" (*ibidem*) cioè alla segmentazione e all'allestimento stesso del piano dell'espressione.

La verifica (o falsificazione) di questa teoria può avvenire allora intersoggettivamente (nel dialogo con un altro cacciatore che ha a disposizione porzioni ulteriori di enciclopedia) ma - a questo livello prescolastico - avviene anche e soprattutto attraverso *meta abduzioni* aumentate dalla *forza del falso*, in un modo che si tratterà di precisare.

2.7.2. Livello 2

“L'ipotesi centrale di questo livello è la seguente: *per poter leggere cose differenti* (per attribuire, cioè, significati differenti) *deve esserci una differenza oggettiva tra le scritture*” (Ferreiro e Teberosky, 1979: 226).

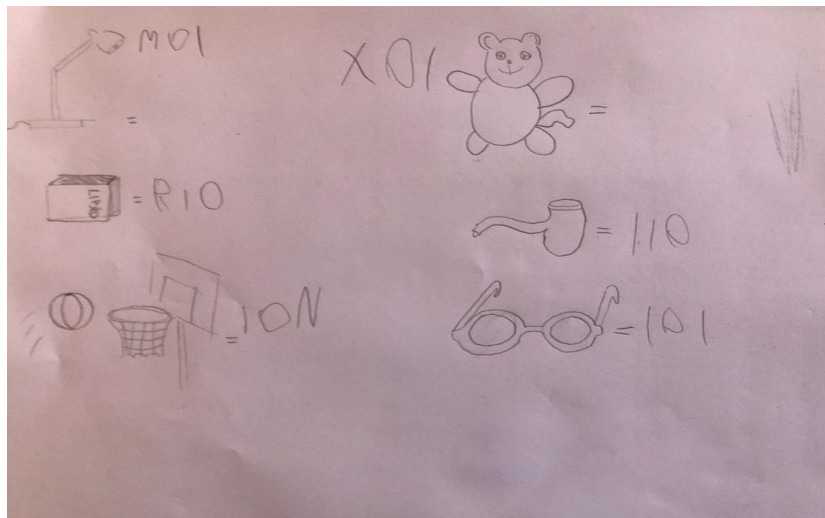


Figura 8. Esempio di livello 2 di apprendimento della lettoscrittura

Come si può evincere dalla *figura 8* e dai numerosi esempi riportati in Ferreiro e Teberosky (1979: 227 - 232) in questo livello l'abduzione presenta un margine più basso di creatività, che deriva dalla forma più

definita dei grafismi, sempre più vicina a quella delle lettere. Questo repertorio di forme grafiche rimane tuttavia molto limitato e non eccede in genere quello delle lettere che compongono il proprio nome o altre forme fisse (come “mamma” e “papà”) acquisite nel modo in cui si impara a copiare un disegno che il bambino sia poi capace di produrre in assenza di modello (cfr. Ferreiro e Teberosky, 1979: 228). La correlazione ipotizzata prevede una differenza di significato tra stringhe di grafismi che si ottiene per mezzo di cambiamenti di posizione nell’ordine lineare. Il fatto che queste differenze si succedano da sinistra verso destra su un andamento lineare (che fino al livello precedente non era sempre coerente) ci porta a identificare un fenomeno di *vettorializzazione* delle forme materiali selezionate. Nella *sessione di produzione* di Maria (4 anni, figura 7) al disegno di una pipa corrisponde la combinatoria [I - I - O], mentre per il disegno di un paio di occhiali la bambina propone [I - O - I]. Le stesse lettere compaiono in tutte le altre scritture all’interno della stessa *sessione* ma ognuna di esse si differenzia per l’introduzione di una consonante diversa che compare una sola volta e sembra avere un valore discriminatorio rispetto alla serie

|lampada| = [m - O - I]

|libro| = [r - I - O]

|canestro| = [I - O - n]

|orsetto| = [x - O - I]

Si consideri inoltre il seguente esempio tratto da Ferreiro e Teberosky (1979: 227) in cui Marisela traduce alcuni nomi in stringhe

combinatorie di grafismi (tradotte in caratteri a stampa per comodità dalle autrici):

A 1 I 3 = 'Marisela'

A 3 1 I = 'Romero'

A 3 1 = 'Silvia'

A 3 1 I = 'Carolina'

A 1 3 I = 'Papà'

A I 1 C = 'Oso' (Orso)

A 1 I 3 = 'perro' (Cane)

Nella *sessione di produzione* di Marisela, le autrici suggeriscono che la "A", che non è soggetta a variazioni di ordine, funziona da "indicatore simbolico di inizio scrittura", elemento che appare in altre occorrenze utilizzate come esempi per *il livello 2*, anche se non nell'intero corpus.



Scrittura del livello 2 Romina (4a, cm)

Figura 9. Esempio del livello 2 di apprendimento della lettoscrittura (da Ferreiro e Teberosky, 1979: 239).

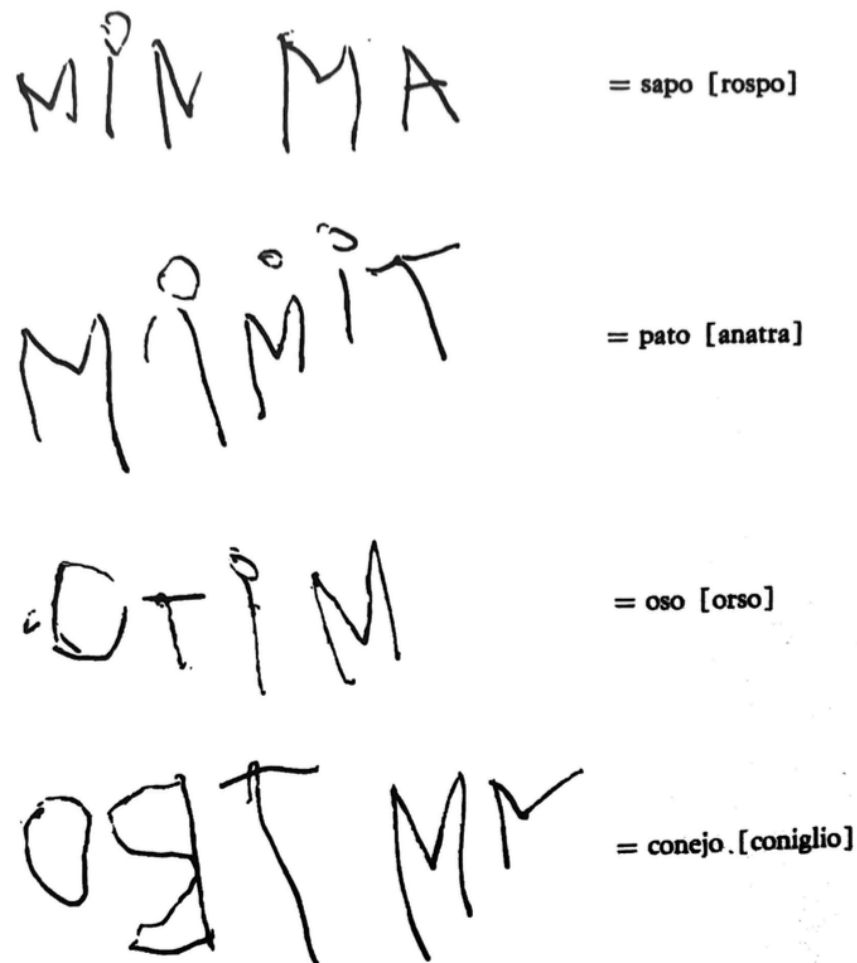


Figura 10. Esempio del livello 2 di apprendimento della lettoscrittura (da Ferreiro e Teberosky, 1979: 241)

Come si può notare, l'ipotesi formulata dalle bambine - che emerge nella totalità degli esempi riportati in letteratura per il *livello 2* - prevede che per scrivere qualcosa sia necessaria una quantità minima di grafismi che devono necessariamente variare fra loro (cfr. Ferreiro e Teberosky, 1979: 227). La *ratio* dunque è mutata rispetto al *livello 1* anche se sembra riemergere residualmente quando Marisela deve scrivere il nome della sorella più piccola che viene indicata con un

carattere in meno (A 3 1 = Silvia). In tutti gli altri casi le caratteristiche del contenuto non sembrano più essere pertinenti nell'organizzazione dell'occorrenza espressiva. Questo ci porta a dire che la *ratio* è *facilis*: i tipi espressivi delle occorrenze che appaiono nelle stringhe sono culturalmente preformati e i contenuti (garantiti da un ulteriore interpretante sotto forma di un disegno o di una consegna orale) sono arbitrariamente correlati a queste stringhe di grafismi "indipendentemente dalle marche, semi o proprietà semantiche che circoscrivono lo spazio di contenuto (...)" (Eco, 1984: 43). L'ipotesi che dovrebbe spiegare la correlazione tuttavia non corrisponde del tutto a una *replica di unità combinatorie*, perché - com'è evidente - le unità espressive non sono correlate ai suoni della lingua. Si assiste in effetti a una ricerca di opposizioni significative sul piano dell'espressione a cui non vengono associati elementi sonori segmentati, ma sememi. Detto questo, e considerando il solo contesto dei contenuti proposti alle due bambine, assistiamo all'*invenzione di un s-codice* (Eco, 1975: 58) che - pur non lavorando sulla correlazione dei suoni minimi della lingua - funziona sulla base di regole precise di nuova istituzione²³. Più che un artista (come Berio o Boulez), il bambino in questo livello è un teorico della lingua che ipotizza una originale "*organizzazione (individuabile) di nuove unità combinatorie*" (Eco, 1975: 308): salvo che tale organizzazione non istituisce un codice ma - come indicato, una *struttura* che possiede una grammatica interna e "i cui singoli valori sono istituiti da posizioni e differenze" (Eco, 1975: 58).

Come abbiamo visto nel paragrafo 1.1.2. un'abduzione di questo tipo genera *regola e caso* nello stesso atto di produzione. Ferreiro e Teberosky individuano le due regole grammaticali fondamentali di

²³ Anche se Marisela ha istituito un codice in cui Marisela e Perro sono termini omografi e omofoni.

questo nuovo codice di correlazione che rimangono valide per tutti gli esempi riportati:

- 1) perché si possa dar luogo a un atto di lettura occorre una determinata quantità minima di lettere, cioè almeno tre;
- 2) le lettere devono essere necessariamente diverse tra loro per significare contenuti differenti (Ferreiro e Teberosky, 1979: 231).

Queste ipotesi originali - che a ben vedere non possono provenire da alcun tipo di insegnamento esplicito da parte di un adulto - risulteranno una base fondamentale per la formulazione delle successive ipotesi di correlazione. Cominciamo così a intravedere una funzione *evolutiva* della meta abduzione. Il bambino, come Sherlock Holmes, “non esita a meta-scommettere che il mondo possibile che ha tracciato sia lo stesso mondo “reale”” (Eco, 1983: 259), oltre a fornire una verifica “estensionale” delle sue ipotesi, questo passaggio, che si concretizza in una produzione scritta, sarà di nuovo utile su un piano metalinguistico quando si dovranno confrontare necessariamente ipotesi successive in conflitto tra loro.

Va aggiunto inoltre che la scelta di modelli “a stampa” per l’allestimento del piano dell’espressione - prioritari rispetto al corsivo e allo stampato minuscolo - è un dato importante per comprendere in che modo le caratteristiche di una forma materiale consentano - ancora una volta - una sorta di progresso verso ipotesi di correlazione più raffinate. A considerare il grado di somiglianza con il modello (ovvero tra *token* e *type*) “la qualità della scrittura è nettamente superiore nello stampato che nel corsivo. [Un bambino] a 4 anni e mezzo, è capace di copiare correttamente diverse parole in stampato

ma non in corsivo” (Ferreiro e Teberosky, 1979: 232) e questo porta ad ampliare il repertorio di produzione di unità combinatorie.

2.7.3 Livello 3. Ipotesi sillabica

In questo livello per la prima volta la materia da segmentare e correlare al piano dell’espressione è rappresentata dai suoni della lingua naturale. Anche se lo stesso piano dell’espressione è ancora in via di allestimento “il bambino opera chiaramente in base all’ipotesi che la scrittura rappresenti parti sonore del parlato” (Ferreiro e Teberosky, 1979: 232). Si assiste al tentativo di attribuire un *valore sonoro ad ognuno dei grafismi che compongono una scrittura*. Si provi a ricostruire la correlazione posta da Elisa:



Figura 11. Esempio del livello 3 di apprendimento della lettoscrittura

L'autrice di queste scritte didascaliche, ha fatto un'ipotesi sofisticata e assolutamente comprensibile dal punto di vista della propria *teoria linguistica*: se le lettere sono le unità minime, già segmentate per convenzione, che posso utilizzare nel sistema della lingua scritta, allora ad ognuna di esse corrisponderà un'unità sonora minima.



Figura 12. Ipotesi sillabica. Esempio del livello 3 di apprendimento della lettoscrittura

Nel disegno di Elisa (figura 11 e 12) “ogni lettera ha il valore di una sillaba. Ciò rappresenta il sorgere di quella che chiameremo *ipotesi sillabica*” (Ferreiro e Teberosky, 1979: 232).

Nel corpus di immagini di questo tipo a nostra disposizione le lettere possono essere o non essere utilizzate con un valore sonoro stabile. Inoltre, tra i casi riportati nello studio originale, salta agli occhi quello

di Erik, in cui emerge l'*ipotesi sillabica* nonostante i grafismi siano ancora lontani dalla forma delle lettere:

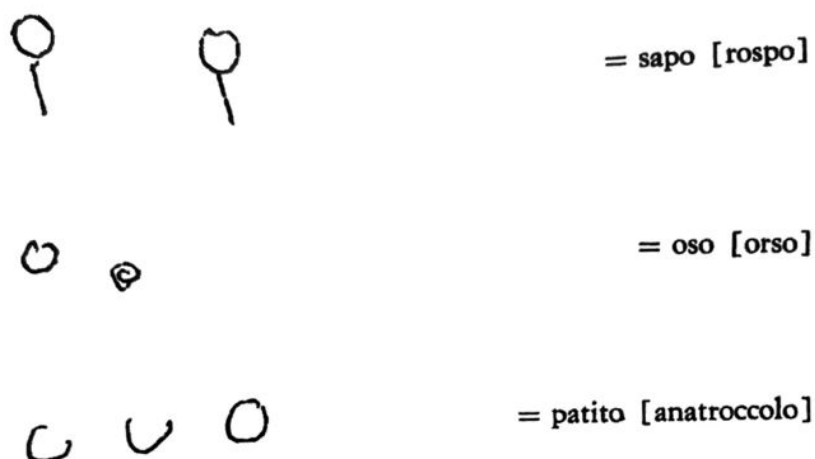


Figura 13. Ipotesi sillabica con pseudolettere e assenza di valore sonoro stabile.

Rielaborata a partire da Ferreiro e Teberosky (1979: 244)

“Erik (...) usa soltanto forme circolari, chiuse o semichiuse, alle quali aggiunge, occasionalmente, una linea verticale (producendo come risultato qualcosa di simile a P)” (Ferreiro e Teberosky, 1979: 233).

Fatta eccezione per il caso di Erik, negli esempi in cui il valore sonoro attribuito ai grafemi è stabile, il codice istituito nelle sessioni di produzione non solo è un codice accettabile per la traduzione scritta di una lingua naturale ma rappresenta di fatto il funzionamento dei sistemi di scrittura sillabici propriamente detti come, ad esempio, quello Cherokee (Cushman, 2011). Possiamo assistere così a una *replica di unità combinatorie*, retta da *ratio facilis*, in cui il piano dell'espressione

è allestito attraverso occorrenze di un tipo preformato che *può* presentare l'attribuzione di un valore sonoro stabile, ma in cui tuttavia il contenuto è oggetto di una sintassi combinatoria diversa da quella convenzionale - anche se è innegabile che le sillabe appartengano a un repertorio di unità segmentate culturalmente e per convenzione.

Potremmo dire che il bambino opera sulla base di un'*abduzione ipocodificata*, in cui "la regola deve essere selezionata da una serie di regole equiprobabili messe a nostra disposizione dalla conoscenza corrente del mondo (o enciclopedia semiotica, vedi Eco, 1979)". Eco (1983: 245) sottolinea come nel caso di un'*abduzione ipocodificata* "la regola è selezionata in quanto è la più plausibile tra molte, ma non è certo se sia o no quella "corretta", la spiegazione è solo presa in considerazione, in attesa di successive verifiche" (*ivi*). Nei casi qui presentati invece i soggetti degli atti di produzione - senza attendere successive verifiche - hanno già scommesso per via *meta-abduttiva* che il mondo possibile delineato dal codice istituito *ex novo* è dotato di una regola "corretta". La posizione del bambino non è dissimile da quella di Keplero che deve scommettere sul percorso delle orbite dei pianeti: davanti al fatto sorprendente che i segni della lingua scritta traducono la lingua orale, il bambino deve decidere a "quale parte" della lingua orale corrispondono questi segni, ovvero a quale livello di granularità deve essere segmentata la materia del contenuto. La *serie delle sillabe*, come vedremo nel prossimo capitolo, è già a disposizione del suo repertorio enciclopedico, ma i fonemi? Ipotizzando che il bambino abbia già a disposizione la *serie dei fonemi* - nella misura in cui a questo stadio evolutivo è sicuramente in grado di associare una differenza di significato tra "per-o" e "per-a" o tra "p-ollo" e "b-ollo", cioè è sensibile alle variazioni di significato ottenute attraverso la commutazione di un

fonema, potremmo dire che ha operato una scelta tra due regole possibili, come prevede un caso di abduzione ipocodificata. Tuttavia molti studi (in primis Goswami, 2006 e Morais *et al.*, 1979) che seguiremo con attenzione in 3.2, invitano a credere che, una volta presi in considerazione i suoni della lingua naturale, la segmentazione del contenuto, a questo stadio, non possa che avvenire al livello della sillaba vista la mancanza di una *phonemic awareness*, cioè di una segmentazione ulteriore a livello fonemico, che non sarebbe ancora stata operata sul contenuto mirato. L'ipotesi sillabica rappresenterebbe così una sorta di passaggio obbligato nel modello evolutivo della lettoscrittura, di cui in qualche modo è garantita l'universalità (proprio per assenza di altre ipotesi plausibili). Torneremo approfonditamente sul tema della *phonemic awareness* nel prossimo capitolo, cercando di fare chiarezza tra posizioni divergenti. È più importante a questo livello fare i conti con le contraddizioni che emergono dalla coesistenza dell'ipotesi sillabica e delle regole stabilite in precedenza, quelle della varietà e della quantità minima di caratteri necessari per produrre un atto di lettura. Il problema è che una volta stabilita la *ratio* dell'ipotesi sillabica il bambino incontrerà una moltitudine di parole bisillabiche o monosillabiche la cui trascrizione gli imporrebbe di trasgredire le regole poste in precedenza.

Facundo, un bambino di 6 anni non ancora scolarizzato, sostiene ad esempio che "mapa" non si può scrivere per due valide ragioni: visto che "A" nell'enciclopedia del bambino ha acquisito un valore stabile e funziona per qualsiasi sillaba in cui A corrisponda al nucleo vocalico, la scrittura di "mapa" prevedrebbe soltanto due lettere: "AA". Queste - secondo le regole poste dal bambino nella fase precedente - sono poche perché la parola si possa leggere e, in più, sono uguali tra loro

(Ferreiro e Teberosky, 1979: 233-234). Possiamo anche assistere al fenomeno opposto, in cui viene prodotta una scrittura composta da quattro lettere in virtù dell'esigenza della quantità minima di caratteri; la stessa scrittura presenta "eccedenze" nel momento in cui il bambino provi a darne lettura secondo l'ipotesi sillabica:

egli disegna un'automobile, e subito gli suggeriamo di scrivere «carro» (denominazione abituale in Messico); il bambino scrive quattro lettere AEIO e quando gli chiediamo di leggere ciò che ha scritto dice «ca / rro», indicando solo AE; allora indicando le restanti lettere, gli domandiamo « e qua?»; egli tenta e poi, indicando IO, dice «mo / tor» (...) (Ferreiro e Teberosky, 1979: 235).

Si nota così nell'interpretazione creativa del bambino un passo indietro verso una *ratio* giustificata dalle caratteristiche dell'oggetto, un tentativo di motivare il piano dell'espressione attraverso caratteristiche del contenuto. Un'altra soluzione al problema che si può osservare frequentemente è quella rappresentata dall'aggiunta di lettere mute: |pato| diverrà così "AUO" (e non AO) e per altre parole si proporrà la stessa "U" muta a sopperire la mancanza di grafismi perché vadano a comporre parole "leggibili", ad esempio: |mate| = "TUE" (e non AE).

2.7.4. Livello 4. Passaggio dall'ipotesi sillabica all'ipotesi alfabetica

Attraverso il conflitto tra due ipotesi *false* (esigenza di una quantità minima di caratteri e ipotesi sillabica), vediamo emergere la necessità di operare una segmentazione del piano del contenuto che superi la

segmentazione sillabica. Il bambino così prende finalmente in considerazione un'ipotesi alfabetica.

Confrontiamo due produzioni che appartengono rispettivamente al *livello 3* e al *livello 4*:



Figura 14. Livello 3: Ipotesi sillabica²⁴



Figura 15. Livello 4: Passaggio dall'ipotesi sillabica all'ipotesi alfabetica²⁵

Per comprendere in che modo le caratteristiche della lingua orale abbiano un'influenza su questa evoluzione, Rossi (2015) ha approfondito l'analisi delle produzioni di bambini che presentano un tipo di scrittura non più sillabica ma non ancora completamente alfabetica.

²⁴ L'immagine è disponibile on line all'indirizzo: http://win.scuolerignanoincisa.it/p_scrittura/p_scrittura_02.htm
Ultima visita: 28/12/2021.

²⁵ L'immagine è tratta da Rossi (2015: 36).

(...) nella fase sillabico-alfabetica, alcune sillabe vengono scritte dai bambini con un'unica lettera e altre sillabe vengono scritte con più lettere. Le omissioni di lettere, che i bambini realizzano nelle loro scritte, non vengono lette come risultato di una incapacità di analizzare l'orale quanto come lo sforzo di abbandonare una costruzione sillabica e di rappresentare nella scrittura unità sonore più piccole della sillaba (Rossi, 2015: 32).

Lavorando nel contesto della lingua italiana, Rossi (2015: 36) nota che nella maggioranza dei casi considerati si assiste a una prima introduzione di elementi alfabetici nelle sillabe *composte*, del tipo CCV (come la prima sillaba di “treno”) e CVC (come la prima sillaba di “carta”). È necessario ribadire che tutti gli esempi analizzati sono stati prodotti da bambini che non hanno ancora avuto accesso a un percorso di apprendimento sistematico della scrittura. L'autrice sottolinea come proprio le sillabe più “semplici”, del tipo Consonante-Vocale (CV) - e quindi non interessate da questo processo - siano quelle utilizzate nei primi mesi di alfabetizzazione scolastica perché si ritiene che possano essere “apprese” più facilmente. Nello studio della scrittura spontanea assistiamo invece a una dinamica completamente differente: le sillabe CV non necessitano di ulteriore problematizzazione (vengono correlate a un unico segno grafico), ma nuove ipotesi vengono prodotte proprio nel momento in cui l'interpretazione incontra problemi di conflittualità e palesi falsificazioni (che emergono più facilmente nell'interpretazione di sillabe composte). È tutt'altro che un percorso lineare: la correlazione tra il piano dell'espressione e il piano del contenuto non avviene per “associazione” ma attraverso “conflitti, fluttuazioni temporanee e apparenti regressioni” (Rossi, 2015: 31) che sono tentativi di verificare

contestualmente ipotesi precedenti. Le scommesse rischiose portano ad abiti interpretativi contraddittori, fino a generare un sistema di falsificazioni e nuove ipotesi che possiamo considerare come un percorso di *attunement* rispetto all'enciclopedia condivisa.

Una conclusione ulteriore a cui giunge l'autrice è che possiamo intendere la (ri)costruzione del sistema di scrittura che stiamo delineando alla stregua di “uno spazio per la soluzione di problemi”. Dal nostro punto di vista in questo modo si definisce con forza il valore metalinguistico degli atti di produzione descritti fino a questo momento. È doveroso allora un commento teorico utile a inquadrare sotto un nuovo rispetto la stessa teoria della produzione segnica.

Valle (2017: 319) sottolinea come nel *Trattato di semiotica generale* la teoria dei codici si opponga alla teoria della produzione secondo l'asse “significazione” vs “comunicazione” e come lo stesso Eco asserisca “esplicitamente una priorità teorica della significazione (del sistema) sulla comunicazione (del processo)” (*ibidem*) nel momento in cui afferma che è possibile (per quanto non desiderabile) pensare a un'attività di significazione che prescindendo da un'attività di comunicazione (Eco, 1975: 20). Valle riduce questa distinzione a un “artificio metodologico che consegue alla priorità della produzione” (*ivi*: 320) e in effetti Eco si congeda dal capitolo sulla critica dell'iconismo affermando che “il progetto di una tipologia dei segni è sempre stato radicalmente sbagliato” (Eco, 1975: 283) e propone di *sostituirlo* con una tipologia dei modi di produrre le funzioni segniche. Ora, da quanto abbiamo visto fin qui, difficilmente avremmo potuto inserire in una tipologia dei segni gli atti di scrittura che abbiamo preso in considerazione. La teoria della produzione non solo ci ha permesso di mostrare una processualità che *irrompe nell'edificio*

crystallino del sistema e che rende ragione dei percorsi abduktivivi alla base degli atti enunciativi, ma - adeguando la teoria della produzione a questo particolare contesto di proferimento - la produzione segnica ha mostrato una funzione metalinguistica in cui mittente e destinatario della comunicazione collassano in un unico attore, il cui atto di significazione è assolutamente “desiderabile” per quanto non preveda una comunicazione propriamente detta, cioè verso *altri*, ma l’allestimento materiale di un supporto con il quale - tra sè e sè - può mettere nero su bianco un problema, e districarsi tra le correlazioni poste *ad placitum* dalla propria comunità di riferimento.

I tipi di produzione segnica che abbiamo cercato di ricostruire sembrano così utili ad *agire efficacemente nel mondo* (Paolucci, 2021b) secondo due accezioni diverse e complementari: 1) allestire un piano dell’espressione serve indubbiamente a *comunicare*, nella misura in cui il disegno di un bambino accompagnato dai suoi primi grafismi è incontrovertibilmente un atto di comunicazione (con cui il soggetto *cerca* di agire efficacemente nel mondo); 2) allestire un piano dell’espressione in modo tentativo, attraverso l’abduzione di regole creative in contesti ipocodificati serve (vorremmo dire *primariamente*) a ricostruire un sistema semiotico e ad accedervi, al fine di essere in grado di produrre realtà e significati in un orizzonte di senso socialmente regolato. Questa funzione metalinguistica è abilitata dall’attitudine fondamentale a scommettere, ad ogni livello, che le cose stanno esattamente come le avevamo ipotizzate: la *meta abduzione* è la scommessa che si concretizza nell’atto stesso di produzione, ovvero in un atto enunciativo che è funzione di una teoria linguistica precisa, da verificare estensionalmente.

Questi atti di scrittura partecipano delle proprietà del linguaggio ma assumono una *forma materiale* che gode di “permanenza e consistenza” nel senso del motto latino *scripta manent* ma rovesciato di segno, perché ciò che è scritto, prima della catacresi, permette un’interpretazione ulteriore cioè la produzione di nuove ipotesi di correlazione. È il modo in cui l’agentività materiale esprime un ruolo e una forza nella funzione metalinguistica della produzione segnica.

2.7.5. Livello 5. La scrittura alfabetica

Le produzioni scritte che rientrano in questo quinto livello prescolastico sono quelle in cui ognuno dei caratteri della scrittura corrisponde ad un valore sonoro minore della sillaba. In questo modo il bambino dimostra di effettuare “sistematicamente un’analisi dei fonemi delle parole che si accinge a scrivere” (Ferreiro e Teberosky 1979 p.254).

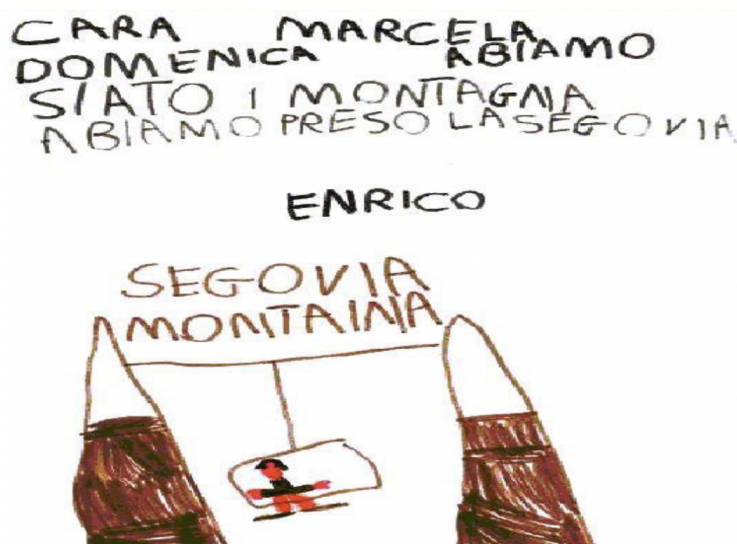


Figura 16. Livello 5: Scrittura Alfabetica

Come si può osservare nella *figura 16*, l'idea che ad ogni grafema corrisponda un'unità del piano del contenuto inferiore alla sillaba non risolve il problema della standardizzazione ortografica. Per quanto la lingua italiana e la lingua spagnola siano perlopiù ortograficamente trasparenti, l'allestimento del piano dell'espressione di un sistema di scrittura non è mai completamente "motivato" da un valore stabile di unità combinatorie. Come abbiamo visto nell'esempio della *regolarizzazione dei verbi irregolari*, il bambino chiede alla lingua (scritta e orale) di essere sempre logicamente coerente, mentre essa risente di una storicità ineluttabile. Per utilizzare un'immagine suggestiva ma accurata di Cosimo Caputo "le parole rotolano nel tempo come pietre e si impastano di storia, di abitudini mentali, fonetiche, di sinestesie, trattenendo un poco di ogni epoca" (Caputo, 2016: 32). Dal lavoro di Ferreiro e Teberosky emerge chiaramente che l'insegnamento sistematico della lettoscrittura che avviene nella scolarizzazione comincia esattamente da qui, dall'ortografia, nel momento in cui la *fatica* di allestimento del piano dell'espressione sembra essere già stata affrontata nei suoi aspetti più impegnativi. Con queste competenze enciclopediche il bambino può così "procedere da codici esistenti a sottocodici più analitici" (Eco, 1975: 191) in un contesto di *ipercodifica* in cui le abduzioni saranno basate sul sistema di convenzioni precedentemente acquisito, sul quale proporre regole additive "per una applicazione particolarissima della regola generale" (*ivi*: 188). Eco è molto chiaro sul fatto che anche in presenza di una legge codificata (come quella che regola la scrittura alfabetica), l'interpretazione presuppone uno sforzo abduttivo:

Supponiamo che io sappia che /uomo/ in italiano significa “maschio umano adulto” (un caso perfetto di codificazione linguistica), e supponiamo che io *creda* di udire la espressione /uomo/; perché io possa capirne il significato, devo per prima cosa assumere che si tratta dell’occorrenza (token) di una parola italiana (type). Sembra che il più delle volte questo lavoro di interpretazione sia compiuto automaticamente, ma è sufficiente vivere in un ambiente internazionale in cui tutti parlano lingue diverse per rendersi conto che la nostra scelta non è completamente automatica (Eco, 1983:245).

Quello delineato da Eco non sembra un esempio troppo lontano dalla situazione in cui si trova Arturo, alle prese con i nomi anglofoni dei supereroi di *figura 17*.



Figura 17. Livello 5. L’ipotesi alfabetica del piccolo Arturo non rende ragione delle eccezioni ortografiche (o della trascrizione di parole espresse in lingue diverse dall’italiano).

La legge alfabetica che segue Arturo è data in maniera “automatica o semi automatica” (anche se questa definizione non rende ragione della *fatica fisica* spesa per ricostruirla) ma la sua interpretazione dei nomi degli eroi prevede comunque uno sforzo abduttivo di cui vogliamo nuovamente sottolineare la forza euristica: è il tentativo di costruire una commensurabilità punto a punto rispetto a una porzione di enciclopedia che segue regole di correlazione differenti.

Il percorso di *attunement* fatto di ipotesi e revisioni che va da movimenti di ipocodifica a abduzioni ipercodificate si può schematizzare a questo punto in una tavola sinottica:

	LAVORO FISICO RICHIESTO PER PRODURRE L'ESPRESSIONE	RAPPORTO TIPO-OCCORRENZA	CONTINUUM DA FORMARE	MODO DI ARTICOLAZIONE	PRODUZIONE MATERIALE DI:
Abduzioni creative - Meta abduzione					
Livello 1 (scarabocchi)	Replica Riconoscimento	Ratio Difficilis	Eteromaterico arbitrario	Unità ipocodificate	Pseudo unità combinatorie
Abduzioni ipocodificate - Meta abduzione					
Livello 2 (fase preconvenzionale)	Invenzione Replica	Ratio Facilis	Eteromaterico arbitrario	Unità prestabilite attraverso pertinentizzazione di elementi del nome proprio	Unità combinatorie non convenzionali (s-codice)
Abduzioni ipocodificate - Meta abduzione					
Livello 3 (ipotesi sillabica)	Replica	Ratio Facilis	Eteromaterico arbitrario	Unità codificate o ipocodificate	Unità combinatorie convenzionali non grammaticalizzate
Conflitto tra regole precedenti (numero minimo di caratteri, varietà) - Abduzioni ipocodificate - Meta abduzione					
Livello 4 (passaggio sillabico-alfabetico)	Replica	Ratio Facilis	Eteromaterico arbitrario	Unità codificate e unità emergenti	Unità combinatorie convenzionali pseudo grammaticalizzate
Abduzioni ipercodificate - forme di meta abduzioni ortografiche					
Livello 5 (ipotesi alfabetica)	Replica	Ratio Facilis	Eteromaterico arbitrario	Unità ipercodificate	Unità combinatorie

Figura 18. Tavola della produzione segnica nell'emergent literacy.

2.8. Extracodifica e catacresi

La tavola registra il percorso di produzione segnica tipico dell'*emergent literacy*. È un percorso “cognitivo” almeno nella misura in cui permette al bambino di “avere cognizione” della serie dei *fonemi*. L'esistenza e il funzionamento dei fonemi precede la scoperta del bambino, ma in quanto unità significanti e replicabili i fonemi vengono riconosciuti attraverso la produzione di forme materiali che evolvono ad ogni livello fino a sintonizzarsi con un'enciclopedia condivisa quando assumono la forma e la funzione di grafemi.

Tuttavia le produzioni che appartengono al *livello 5* non testimoniano un accesso pieno allo stato cognitivo che chiamiamo *literacy*. A questo livello assistiamo senza dubbio a una catacresi della correlazione tra grafema e fonema, alla fissazione di un abito interpretativo che inibisce la produzione di nuove ipotesi a livello analitico, ma la lettura esperta prevede un livello ulteriore di accesso al senso in cui le configurazioni materiali che vengono semiotizzate non sono più singole unità replicabili ma stringhe più macroscopiche e intere parole. Possiamo forse parlare di un'*extracodifica* che è conseguenza della “memorizzazione delle proprie esperienze semiotiche” (Eco, 1975: 192). Il percorso fatto di ipotesi e revisioni che va da un contesto di ipocodifica (in cui correliamo tipi e occorrenze tramite *ratio difficilis* nel *livello 1*) a una situazione ipercodificata (in cui è stata ricostruita pienamente la *ratio facilis* della replica di unità combinatorie nel *livello 5*) sembra dunque non arrestarsi. Mai? Se nell'attività di scrittura propriamente detta non abbiamo altra possibilità che procedere a una produzione di senso “lettera per lettera”, sul versante della lettura si danno altre vie di accesso al senso. Attraverso un artificio

metodologico che non rende ragione appieno della complessità di un fenomeno simultaneo - è necessario allora analizzare le *vie interpretative della lettura*.

Capitolo 3

Le vie interpretative della lettura

3.1. Due vie della lettura

Se consideriamo la ricerca semiotica come il tentativo di rispondere alla domanda “come conosciamo il mondo attraverso segni e linguaggi?” (Paolucci 2021), la proposta di una “semiotica dell’apprendimento” vuole mettere l’accento sul ruolo fondamentale della produzione di segni nelle attività di accesso al senso. La tesi che vogliamo sostenere è che non si dà apprendimento che esuli da un’attività di produzione segnica che precede (o costituisce) qualunque attività cognitiva. Cercheremo di dimostrare come questo discorso valga per ogni pratica di apprendimento (apprendere una lingua straniera, imparare a nuotare, imparare a programmare un software, imparare a riconoscere le tracce di una preda) ma in linea con gli obiettivi di questa ricerca l’apprendimento di cui proveremo a rendere ragione in modo estensivo è la lettoscrittura.

La lettoscrittura (con cui traduciamo il termine *literacy*) anche nella sua definizione minima - che individua le *abilità di lettura e di scrittura in relazione al loro apprendimento*²⁶ - ha la caratteristica di indicare un *oggetto semiotico* che designa apparentemente due posizioni di soggetto. *Lettoscrittura* è una “parola-baule”, cioè è in grado di connettere almeno due serie di base (Deleuze 1973: 45). Nello studio

²⁶ https://www.treccani.it/magazine/lingua_italiana/articoli/scritto_e_parlato/lettoscrittura.html (ultima visita: 30/01/2022).

dell'*emergent literacy*, ovvero di un percorso di alfabetizzazione al suo stato iniziale, troviamo infatti un soggetto che produce tentativamente segni per imparare a scrivere *mentre* produce tentativamente segni per imparare a leggere. Se per la prima posizione di soggetto è immediatamente comprensibile il rapporto tra produzione segnica e apprendimento - imparare a produrre segni alfabetici per rendere ragione dei suoni di una lingua naturale - nella seconda posizione, ovvero nell'attività di apprendimento della *lettura*, l'idea di produzione segnica è apparentemente più problematica, almeno nella concezione del senso comune secondo la quale la scrittura prevederebbe un lavoro attivo (*lean forward*) di produzione, rispetto all'interpretazione "passiva" della lettura (*lean back*). Cogliamo l'occasione allora per esporre alcune considerazioni sull'idea di produzione segnica in rapporto all'attività di lettura che non solo ci permetteranno di fugare immediatamente qualsiasi dubbio sul fatto che nell'attività di lettura si producono segni interpretanti (senza i quali non si dà attività interpretativa) ma ci consentirà di tornare sul concetto di interpretazione come espressione e produzione di senso, ovvero di come un substrato materiale può farsi espressione, semiotizzandosi, anche in un caso di *riconoscimento*. Dobbiamo innanzitutto sgombrare il campo dall'idea di un'interpretazione neutra o passiva di decodifica tra segno e suono: ogni interpretazione - e quindi ogni atto di lettura - è produzione segnica (Valle 2007: 360), è il principio di indeterminazione che regge la semiosi secondo cui ogni atto interpretativo modifica le condizioni di osservazione (Eco, 1975: 182), "è solo questione di dire, come fa Peirce (5.470-480) che "ANCHE LE IDEE SONO SEGNI" (Eco, 1975: 39). Secondo Valle (2007: 360) nel *Trattato di semiotica generale* il protoesempio di produzione segnica è

proprio l'atto di *riconoscimento* di una pietra come utensile (Eco, 1975: 37). Nel paragrafo 4.3. insisteremo a più riprese sul processo di *riconoscimento* di una pietra nel framework teorico del *Tool Use Behaviour* e cercheremo di mostrare come l'istituzione di codice - che ha il suo meccanismo tecnico in un riconoscimento (Valle, 2007: 360) - abbia altresì una genesi di tipo inferenziale e abduittiva²⁷. Per ora cerchiamo di chiarire cosa significhi produrre segni anche nell'attività interpretativa che chiamiamo lettura e quali siano in questo ambito le "idee", a cui si riferisce Peirce, che a buon diritto possiamo chiamare segni. Un esempio celebre che possiamo adattare al nostro caso è quello della lettura ad alta voce della parola "cane": l'interpretante sonoro *prodotto* da un bambino italofono alle prese con la lettura di questa parola suonerà /'kane/ mentre un bambino anglofono - ammesso che abbia l'età giusta per aver fatto i conti con l'opacità ortografica della propria lingua materna - non esiterà a pronunciare /ken/. La produzione di due interpretanti sonori diversi che promanano dall'interpretazione dello stesso segno in funzione del contesto di proferimento dovrebbero essere sufficienti per rendere ragione dell'evidenza di una produzione segnica che si dà anche durante l'attività interpretativa della lettura. Ma a ben guardare non è necessario fare appello a un caso particolare di discrepanza interlinguistica tra termini omografi, e possiamo anche evitare di fare ricorso a un caso di produzione di un interpretante sonoro nella lettura ad alta voce. Possiamo occuparci semplicemente delle "idee" - nel senso di Peirce - della lettura endofasica (ovvero silenziosa): se vogliamo dimostrare che la lettura richiede un lavoro *fisico* di produzione segnica basterà notare le differenze - di produzione,

²⁷ Si veda Cuccio e Caruana (2015, 2016).

appunto - che entrano in gioco nella lettura endofasica di due parole che appartengono alla stessa lingua.

VALORIZZEREBBERO	DESBROMFENIRAMINA
------------------	-------------------

Si confronti ad esempio la lettura della parola “valorizzerebbero” con la lettura (sempre esperta e silenziosa) della parola “Desbromfeniramina”. Entrambe appartengono alla lingua italiana e sono composte da sette sillabe, tuttavia, per la maggior parte dei lettori esperti, la prima parola è accessibile attraverso un lavoro di *riconoscimento* per via semantico-lessicale (Harris e Coltheart, 1986), mentre la seconda si può leggere soltanto producendo un interpretante per via fonologica in modo tentativo (e rivedibile). In questo secondo caso per *eseguire il lavoro* di produzione di un interpretante è necessario rendere pertinenti (e dunque *riconoscere*) unità più piccole: la parola in sé non è più il principale oggetto semiotico dell’attività interpretativa in gioco, ma per leggerla si dovrà procedere alla più lenta computazione di singoli fonemi. In questa pratica l’idea di interpretazione si avvicina forse più chiaramente alla sua accezione di espressione e produzione, nel senso in cui Eco spiega come *anche una pratica sia un’interpretazione* (Eco, 1985: 325)

Quando Peirce parla di segni non pensa solo a parole o termini isolati, ma anche a definizioni, frasi, interi testi; e non solo a segni verbali, o visivi, ma anche a comportamenti, e a qualsiasi cosa sia esibita come interpretante di un segno precedente (*ivi*: 324).

Emergono così nell'atto di lettura almeno due comportamenti, due vie interpretative (di cui ci occuperemo estensivamente), una iniziale e volontaria che prevede una *fatica* nel lavoro di composizione fonemica; e una seconda via più automatica, che prevede un basso dispendio di energie²⁸, in cui il *lavoro* è lavoro di riconoscimento di una parola familiare, davanti alla quale *ci si comporta in modo simile rispetto a circostanze simili che abbiamo conosciuto in passato*. Tra queste due vie possiamo situare simbolicamente l'idea di *apprendimento* nel senso in cui la utilizziamo in questo capitolo. Apprendere a leggere significa passare da una modalità iniziale e volontaria di compitazione fonemica, a una modalità automatica di riconoscimento lessicale, attraverso l'instaurazione di un abito interpretativo, per via abduittiva. Cercheremo di dimostrare allora come l'apprendimento, prima di avere a che fare con le funzioni esecutive del cervello umano (o nello stesso tempo), si basi su una competenza semiotica di produzione segnica e di stabilizzazione di abiti interpretativi.

Nella lettura esperta, nel momento in cui non è possibile recuperare lessicalmente il nome impronunciabile di un antistaminico, si fa ricorso ai fonemi che compongono quel nome, ovvero si rendono “nuovamente” pertinenti altri elementi del piano dell'espressione, attraverso una “quasi nuova” opera di segmentazione. Non è completamente nuova perché i fonemi sono unità che il lettore esperto ha già imparato a discriminare, tanto che questa segmentazione “quasi nuova” non avviene su un piano presemiotico; al contrario, nella linguistica strutturale il fonema incarna esattamente la complessità dei rapporti che si instaurano tra serie eterogenee e che

²⁸ Al posto della formula basso dispendio di energie avremmo potuto optare per “minore fatica” ma crediamo che questa possa essere la sede giusta per confrontarci con un fuori enciclopedico in cui il termine energie può in effetti indicare un fenomeno fisiologico. Torneremo sul tema nel paragrafo dedicato all'imaging cerebrale (5.1).

appartengono a un ordine terzo, un ordine semiotico. Lo statuto problematico che Jakobson attribuisce al fonema sta esattamente in questo: il fonema non si confonde con una lettera, una sillaba o un suono attuali, “e non è nemmeno una finzione o un’immagine associata” (Deleuze, 1973: 29). Da qui una prima e fondamentale distinzione tra i suoni reali che sono nella voce significante umana (che la fonetica chiama *fon*) e i fonemi (appannaggio della fonologia) che compaiono nel momento in cui consideriamo i suoni per la loro funzione distintiva in un determinato sistema linguistico (Berruto, 2021). Seguendo Paolucci (2010: 34) il fonema è l’oggetto strutturale che il linguista scopre nel momento in cui deve decidere cosa sono le entità propriamente linguistiche: entità *non determinate* ma determinabili reciprocamente in funzione di una dimensione immanente (ovvero il confronto tra i suoni di una lingua naturale) e di un *effetto trascendente*, che si esercita ad esempio sugli elementi del sistema di segni che chiamiamo lingua scritta, sul repertorio delle sillabe e dei suoni, sui cambiamenti di significato nelle prove di commutazione, o sulla definizione stessa degli altri elementi linguistici. Molte critiche alla nozione strutturale di fonema nascono proprio come conseguenza di questo suo effetto trascendente, che ha portato a pensare i fonemi come un “epifenomeno della scrittura alfabetica” (Albano Leoni, 2011: 210). Secondo Berruto (2021) infatti un pensiero antistrutturalista e antiformalista che chiede alla linguistica di dedicare attenzione alla *parole* saussuriana e ai *parlanti reali*, più che alla *langue* e ai sistemi semiotici, ha cominciato (già a partire dagli anni settanta del secolo scorso) a trattare il fonema “come un’entità secondaria, accessoria e collaterale per la lingua, elaborata dalle culture occidentali dotate di una scrittura basata sulle lettere

dell'alfabeto" (*ivi*: 94). Come Berruto - vogliamo difendere qui il concetto cardine di fonema. Proponiamo che dal punto di vista di una semiotica cognitiva i fonemi vadano intesi esattamente come segni prodotti per agire efficacemente nell'interazione con una lingua naturale, che nel suo aspetto di fenomeno condiviso da una comunità di parlanti diviene, dal punto di vista evolutivo, una parte dell'ambiente con cui un organismo deve costruire commensurabilità locali e abiti interpretativi per via inferenziale, in un esercizio cognitivo in cui un supporto materiale si fa espressione, semiotizzandosi.

Intendiamo inoltre insistere proprio sulla possibilità che i fonemi - come entità linguistica basilare - portano con sé di descrivere il funzionamento di un sistema semiolinguistico a prescindere dai comportamenti di *persone reali (con cervelli reali)*. Mantenendo questa eterogeneità specifica del metodo semiotico (Paolucci 2010: 210-213) possiamo però *confrontarci con un fuori disciplinare* per scoprire come in numerosi studi nel campo della psicologia evolutiva (si veda ad esempio Rogers e Sloboda, 1983) e delle neuroscienze - in cui lo statuto del fonema è alla base dell'indagine sull'acquisizione delle competenze di lettoscrittura - proprio questa indeterminatezza costitutiva della nozione di fonema porti la ricerca empirica ad affrontare problemi di natura prettamente semiotica.

3.2. Phonemic Awareness e accesso ai sistemi semiolinguistici

Secondo una tradizione consolidata nelle scienze cognitive e nella neurobiologia, lo studio degli stati devianti o patologici è un punto di partenza per fare luce sui sistemi integri. Nel 1892 ad esempio il neurologo ginevrino Joseph Jules Dejerine riportò il caso di un paziente che, a seguito di una lesione occipitotemporale, perse selettivamente la capacità di leggere lettere e parole (alessia) sebbene il suo campo visivo fosse intatto, e ipotizzò per primo l'esistenza di un'area funzionale del cervello deputata al riconoscimento di lettere e parole rispetto ad altri tipi di immagini (Dejerine, 1892; Geschwind, 1965), ovvero quella che oggi è conosciuta come *Visual Word Form Area* (Dehaene e Cohen, 2011). Qualcosa di simile è accaduto nello studio dell'afasia, che ha portato all'individuazione dell'area di Broca e dell'area di Wernicke nonché a progressi fondamentali nello studio delle basi fisiologiche del linguaggio umano (Pennisi e Falzone, 2010).

Lo studio della dislessia rappresenta oggi un'area di ricerca fondamentale per la neurologia della lettura, per la psicologia evolutiva e - come vogliamo sostenere qui - per una semiotica dell'apprendimento che voglia confrontarsi con altri domini disciplinari e portare in traduzione oggetti teorici ad essa contigui.

La Dislessia è uno dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento e pertanto è da considerarsi di origine neurobiologica²⁹. È un disturbo *specifico* nel senso in cui interessa uno *specifico* dominio di abilità,

²⁹ Sull'origine neurobiologica della dislessia si veda Paulesu *et al.* 2001. Torneremo sulla ricerca fondamentale di Paulesu nel momento in cui cercheremo di dimostrare come l'ortografia di una lingua scritta sia da considerare un dispositivo semiotico in grado di supportare la cognizione o, al contrario, di rendere più difficile i compiti del lettore emergente.

lasciando intatto il funzionamento cognitivo generale: è caratterizzata infatti da problemi di accuratezza e difficoltà di fluenza nella lettura delle parole scritte, da lenta compitazione (*spelling*) e scarse abilità di decodifica³⁰. Il tema della dislessia è di indubbio interesse per la semiotica specifica che proponiamo e una parte di questa ricerca dovrà dedicarsi alle *pratiche semiotiche* che emergono nei training riabilitativi di questo disturbo, che sono finalizzate esattamente all'automatizzazione di processi interpretativi. Quello che invece ci interessa sottolineare qui, ai fini della nostra argomentazione sullo statuto semiotico dei fonemi nell'accesso alle competenze di lettoscrittura, è che nello studio multidisciplinare della dislessia evolutiva emerge un generale consenso della comunità scientifica nel ritenere che alla base del disturbo specifico della lettura ci sia “un sottile deficit nell'analisi dei suoni del linguaggio parlato, ovvero nell'elaborazione dei fonemi e nella costruzione di una coscienza fonemica” (Dehaene, 2007: 277). Questa difficoltà nella costruzione di una *phonemic awareness*, sarebbe poi alla base dei problemi di conversione grafema-fonema, ovvero di quella competenza a cui facciamo ricorso anche da normolettori esperti, nel momento in cui ci troviamo a dover leggere una parola nuova, una pseudo-parola, o comunque una parola per la quale non abbiamo già stabilizzato un abito di recupero lessicale.

Nel primo contributo scientifico che ha messo in evidenza il ruolo della *phonemic awareness* nell'acquisizione tipica della lettoscrittura, Uta Frith (1985: 317) formulava un'*ipotesi di disfunzione fonologica* come

³⁰ Questa breve e iniziale definizione è formulata attraverso American Psychiatric Association (2013) Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.), trad. it. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali, Quinta edizione, DSM-5. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2014, nonché attraverso la definizione adottata dal Board of Directors dell'International Dyslexia Association attraverso il *Definition Consensus Project* e disponibile al sito <https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>

causa della dislessia evolutiva classica. Questa ipotesi - valida ancora oggi - assume che la disfunzione fonologica affetti il linguaggio prima e a prescindere dal livello di competenze di lettura raggiunto dal soggetto con diagnosi di dislessia. Il disturbo della lettura sarebbe così soltanto il sintomo di un pregresso disturbo del linguaggio - la disfunzione fonologica - nel momento in cui si esprime in rapporto all'utilizzo di un *artefatto*, ovvero il sistema di scrittura alfabetica (Frith, 1985: 317). Secondo l'autrice gli scarsi risultati ottenuti da individui con diagnosi di dislessia nei test per lo screening di diverse abilità e compiti linguistici (che non prevedono attività di lettura ma competenza metafonologica) sono sufficienti a suffragare la tesi: testimonianze retrospettive di ritardo nell'acquisizione del linguaggio (Fundundis et al., 1979; Ingram, 1962, 1969; Ingram et al., 1970; Mason, 1967; Naidoo, 1972; Rutter et al., 1970); scarse capacità di categorizzazione del suono (riconoscimento o produzione di rime o allitterazioni) (Bradley e Bryant, 1983); difficoltà nella ripetizione orale di parole non familiari (Godfrey et al., 1981; Miles, 1974, 1982; Snowling, 1981); inesattezze fonologiche nell'apprendimento associato a non-parole (Done, 1982); lentezza nella denominazione delle immagini (Denkla e Rudel, 1976); lentezza nei test di abbinamento nome-oggetto rispetto ai test di abbinamento oggetto-oggetto (Ellis, 1981); scarsa consapevolezza della posizione degli organi articolatori (labbra, lingua, mascella) durante la produzione dei fonemi (Montgomery, 1981) e scarse capacità di discriminazione dei segnali acustici del parlato (Tallal, 1980; Tallal e Stark, 1981)³¹.

Secondo Stahl & Murray (1994) possiamo chiamare *phonemic awareness* quella forma di conoscenza metalinguistica che si sviluppa

³¹ Gli studi elencati in questo paragrafo sono citati in (Frith, 1985: 318).

gradualmente prima dell'accesso alla lettoscrittura e con la quale il bambino successivamente costruirà un collegamento (che qui vorremmo chiamare commensurabilità) tra lingua parlata e lingua scritta. Ancora, per Zygouris-Coe (2001), con *phonemic awareness* non si deve intendere soltanto l'avvenuta comprensione del fatto che parole e sillabe sono composte da sequenze elementari di suoni della lingua parlata, ma la costitutiva abilità di manipolare questi suoni. Seguendo Goswami (2006) sarebbe più corretto però intendere la *phonemic awareness* come l'ultimo e il più complesso livello di analisi metalinguistica che costituisce la *phonological awareness*. *Phonological awareness* è un termine ombrello che individua le competenze cognitive richieste per accedere alla lettura e indica l'abilità del bambino di riconoscere e manipolare i suoni che compongono le parole a diversi livelli di granularità (Goswami, 2008: 3). È possibile così distinguere tre step diversi di consapevolezza fonologica di cui soltanto l'ultimo è relativo ai fonemi (*phonemic awareness*) e presenta caratteristiche molto diverse dai primi due.

3.2.1. *Syllable awareness*

L'unità di elaborazione linguistica più semplice da processare è la sillaba, e la consapevolezza fonologica delle sillabe viene misurata attraverso prove di conteggio e *tapping* (Goswami, 2008: 3). Tutti i bambini sviluppano una *syllable awareness* senza notevoli difficoltà prima della scolarizzazione e prima di ricevere qualsiasi tipo di istruzione formale o informale legata alla lettoscrittura. A partire dagli esperimenti di Liberman *et al.* (1974)³² è stato rilevato che il 46% dei bambini di 4 anni, il 48% dei bambini di 5 anni e il 90% dei bambini di

³²I risultati degli studi che seguono sono riportati in Goswami (2008).

6 anni sono in grado di superare un test di *tapping*. Ai bambini viene fornito un tassello di legno con il quale devono battere (*tap*) una sola volta quando il ricercatore pronuncia una parola monosillabica (*dog*), due volte quando la parola è composta da due sillabe (*dinner*) e tre volte per le parole composte da tre sillabe (*president*). Prove di conteggio con risultati simili sono riportate da Elkonin (1963) e Treiman e Baron (1981). Qui ai bambini è fornito un pallottoliere sul quale devono rappresentare il numero di sillabe percepite in parole di lunghezza crescente. Un elemento centrale in Goswami (2008) su cui torneremo soltanto nel prossimo paragrafo è che le stesse percentuali, ovvero lo stesso livello di *syllable awareness* si riscontra in modo omogeneo in bambini parlanti lingue diverse. Si vedano ad esempio Cossu, Shankweiler, Liberman, Katz, and Tola (1988) per la lingua italiana; Durgunoglu and Oney (1999) per la lingua turca; Hoiem, Lundberg, Stanovich, and Bjaalid (1995) per il norvegese; Wimmer, Landerl, Linortner, and Hummer (1991) per la lingua tedesca; Demont and Gombert (1996) per il francese.

3.2.2. *Onset-Rime awareness*

Gli elementi costituenti di una sillaba sono l'attacco sillabico (*onset*), composto da una o più consonanti, e la rima sillabica (*rime*) che comprende una vocale (il nucleo della sillaba), nonché qualsiasi consonante seguente, detta coda (Yule, 1997: 70), e non si deve confondere con la rima poetica (*rhyme*). Ad esempio la sillaba italiana *me* ha un attacco (*onset*) /m/ e una rima (*rime*) /e/, che corrisponde al nucleo ma non ha una coda, cioè una consonante finale (che si può trovare invece nel caso di *nel*, in cui la coda è /l/).

Per misurare il livello di *onset-rime awareness* in età prescolare si utilizzano le cosiddette *oddity task* (Bradley e Bryant, 1978), prove di individuazione di elementi sonori divergenti rispetto a una serie: i bambini ascoltano tre o quattro parole e sono invitati a selezionare la parola “intrusa” sulla base del suono iniziale, del suono mediale o del suono finale (ad esempio: *bus, bun, rug; pin, bun, gun; top, doll, hop*). Dall’analisi crosslinguistica dei risultati di queste prove emerge che anche una *Onset-Rime awareness* può dirsi consolidata nella maggior parte dei bambini in età prescolare³³.

3.2.3 *Phonemic Awareness*

C’è tuttavia un generale accordo sul fatto che lo sviluppo autonomo e prescolastico della coscienza fonologica al livello di sillabe e *Onset-Rime* non abbia nulla a che vedere rispetto a quello che accade invece a livello fonemico (Dehaene, 2007; Goswami, 2008; Morais, Cary, Alegria e Bertelson, 1979; Snowling e Perin, 1983; Frith, 1980). Per mettere a fuoco più chiaramente il tipo di competenze a cui facciamo riferimento qui, possiamo descrivere la capacità di manipolare i suoni del linguaggio parlato a livello fonemico durante il periodo dell’*emergent literacy* attraverso le seguenti prove (rielaborate da Adams, 1990):

- 1) Nei *compiti di segmentazione fonemica* il bambino deve essere in grado di scomporre una sillaba nei suoi fonemi costitutivi, rispondendo a una domanda del tipo “Quali suoni senti nella parola “Re”? (Due: /r/, /e/);

³³ Oltre a Bradley e Bryant (1978), si vedano Treiman and Zukowski (1991); Bryant, Bradley, Maclean, and Crossland (1989); Wimmer, Landerl, and Schneider (1994); Ho and Bryant (1997); Høien *et al.* (1995) e Porpodas (1999).

- 2) Nei *compiti di manipolazione fonemica* il bambino deve essere in grado di pronunciare una parola sostituendo uno dei fonemi che la compongono. “Sostituisci il suono iniziale della parola *pollo* con /b/. Qual è la nuova parola?” (bollo).
- 3) Nei *compiti di separazione sillabica* il bambino deve essere in grado di separare il primo fonema di una parola o di una sillaba. “Io pronuncerò una parola e tu dovrai eliminare il primo suono: toro. Qual è la parola nuova? (oro)”.
- 4) Nei *compiti di fusione fonemica* il bambino deve essere in grado di unire un fonema a un altro fonema oppure a una sillaba o a una parola. “Pronuncerò il primo suono di una parola e poi il resto della parola. Prova a mettere tutto insieme: /v/ - alore. Qual è la parola? (valore)”.

Se paragonata ai test di intelligenza non verbale³⁴, di vocabolario e di comprensione orale la *phonemic awareness* è un predittore più veritiero delle future competenze di lettoscrittura e, spesso, un livello alto della misurazione della competenza fonemica è correlata in modo più significativo all'acquisizione della lettura rispetto a buoni risultati nei test di intelligenza generale o di prontezza alla lettura (Stanovich 1986).

Con una ricerca che coinvolgeva adulti analfabeti alle prese con le prove di *phonemic awareness*, Morais (*et al.* 1979; 1986) ha dimostrato che la consapevolezza di una sequenza di fonemi³⁵ nella struttura della

³⁴ I test di intelligenza non verbale sono utilizzati per valutare le capacità cognitive di persone a cui per motivi linguistici, non è possibile somministrare normali test di intelligenza.

³⁵ Nell'articolo originale, Morais (*et al.*, 1979) parla di una sequenza di *fonemi*. È interessante qui riportare la prima nota dell'articolo in cui lo psicologo spiega la scelta dell'utilizzo del termine e descrive la difficoltà nel definire cosa sia in effetti un fonema. “While the term *phone* is generally used to indicate the more elementary units of speech that are perceptibly different, there is a considerable disagreement in the literature about the definition of *phoneme*. In the traditional perspective, the *phoneme* is any collection of *phones* whose differences are irrelevant to meaning distinctions; in the generative-transformational perspective, the *phoneme* is an abstract representation that depends on morphemic information and relates to pronunciation through a set of rules. For a discussion of the

lingua parlata non si ottiene spontaneamente nel corso di un generale sviluppo cognitivo dell'individuo, ma richiede un training specifico. Il lavoro di Morais nasce proprio dalla constatazione che, secondo i dati che lo psicologo aveva a disposizione, le performance di segmentazione fonemica miglioravano drasticamente tra i 5 e i 6 anni di età³⁶. La spiegazione a questo fenomeno poteva essere attribuita sia alle pratiche didattiche a cui tipicamente sono esposti i bambini in quella fascia di età, sia a un generale sviluppo cognitivo indipendente da specifiche attività di training. Morais sottopone dunque a prove di *phonemic awareness* un gruppo di adulti portoghesi, provenienti da una povera area rurale, ai quali non è mai stato insegnato a leggere. L'idea alla base dell'esperimento è che se gli adulti analfabeti fossero in grado di superare le prove di segmentazione e fusione fonemica allora la *phonemic awareness* sarebbe da attribuire al generale sviluppo cognitivo dell'individuo, mentre il fallimento nelle prove dimostrerebbe al contrario che le competenze metafonologiche a livello fonemico derivano da un qualche tipo di training specifico. I risultati dello studio di Morais sono netti: gli adulti analfabeti falliscono nelle prove di sostituzione fonemica nei test di manipolazione del linguaggio orale, mentre gli adulti della stessa estrazione sociale - che abbiano imparato a leggere in gioventù o da adulti - non hanno difficoltà a superare le prove. Come sottolinea Dehaene (2007: 233), gli analfabeti non hanno difficoltà a discriminare i suoni del linguaggio a livello sillabico e nemmeno a manipolare sillabe e rime delle parole; “sono

distinction between phone and phoneme, from the latter point of view, in relation to the alphabetic system, see Gleitman and Rozin (1977). In the present text we shall refer to analysis into phones rather than into phonemes, because the experimental task simply required our subjects to manipulate different sounds without regard for meaning”.

³⁶ Su questo si vedano Zhurova, (1973) e Liberman, Shankweiler, Fischer and Carter (1974) citati in Morais (1979).

unicamente i costituenti elementari, i fonemi, a sfuggire loro completamente” (*ibid.*).

Morais conclude che l’abilità di manipolare coscientemente le unità fonetiche del linguaggio parlato non si acquisisce spontaneamente, ma è proprio l’apprendimento della lettoscrittura ad abilitare questo tipo di competenza. (Morais *et al.*, 1979: 330). È un risultato degno di nota perché apparentemente in contrasto con quanto emerge da altri studi che indicano la *phonemic awareness* come un prerequisito delle competenze di lettoscrittura e non come una conseguenza (Snowling M., Perin D., 1983, Frith, 1980). Per Morais (*et al.*, 1979) tuttavia non è giusto sostenere che la consapevolezza della struttura fonetica del discorso sia una condizione per iniziare a imparare a leggere e scrivere. Il presupposto per l’acquisizione di queste competenze non è la consapevolezza fonemica in quanto tale, ma la capacità cognitiva di “prendere coscienza” del valore dei fonemi durante le prime fasi del processo di apprendimento (Morais, *et al.*, 1979: 330).

Vediamo riemergere le stesse difficoltà che avevamo incontrato nella stessa definizione di fonema: non possiamo definire una *phonemic awareness* di per sé, ma soltanto in rapporto all’effetto trascendente che esercita su una serie eterogenea, in questo caso quella dei grafemi. La *phonemic awareness* sembra essere allora sia una conseguenza che un prerequisito della lettoscrittura: emerge soltanto mentre impariamo a leggere e scrivere *nonostante* risulti necessaria per l’abilità di *spelling* (che da qui in poi traduciamo con *compitazione*) (Morais, Cary, Alegria e Bertelson, 1979; Snowling e Perin, 1983; Frith, 1980). Per Goswami questa situazione non deve sorprendere perché il fonema non sarebbe una “natural speech unit”, ma un’astrazione costruita *dal cervello*

(Goswami, 2008: 5, corsivo nostro) per raggruppare stimoli sonori simili

Via prototype formation, the brain groups some similar but nonidentical sounds (called allophones) as the phoneme /b/ and many other similar but nonidentical sounds as the phoneme /p/.

(*ibid.*)

Yule (1997: 67) affida invece il compito di costruire queste unità astratte *alla mente*:

Mentre il fonema è un'entità di suono astratta o tipo di suono ("nella mente"), ci sono molte diverse versioni di quel tipo di suono regolarmente prodotte nel discorso effettivo ("nella bocca").

(*ibid.*)

Anche Albano Leoni (2011) prende in considerazione gli esperimenti di Morais (ripetuti per l'italiano da Manfredotti, 2001 con risultati simili) al fine di dichiarare che i fonemi non possono essere considerati costituenti *primitivi* di una lingua naturale (ma appunto epifenomeni della scrittura alfabetica), mettendo in guardia rispetto ai significati *psicologici* che si finirebbe per attribuire ai fonemi come "rappresentazioni mentali" e in ultimo insistendo sulla distinzione tra ciò che è naturale e ciò che è simbolico

quale che sia il valore che si vuole attribuire in linguistica al termine *cognitivo*, mi sembra molto difficile immaginare (e aspetto che qualcuno lo dimostri) che p. es. l'evento fisico [p] sia oggetto di una qualsivoglia elaborazione mentale da parte di un umano non esplicitamente addestrato a questi esercizi metalinguistici.

(...) Ma credo che il nocciolo duro e profondo del disaccordo ruoti intorno alla questione del naturale e del simbolico. (Albano Leoni, 2011: 213).

Alla (*presunta*) morte del fonema, al correlato di una visione internalista della cognizione (che costruisce rappresentazioni nel cervello e nella mente), nonché alla distinzione tra naturale e simbolico si tratterà allora di contrapporre l'idea che (i) i fonemi sono costituenti primitivi di una lingua naturale che il bambino è in grado di "vedere" solo quando divengono pertinenti grazie all'attività di produzione segnica con cui si esercita il loro effetto trascendente; (ii) che i fonemi non sono da intendersi come rappresentazioni mentali ma come singolarità emergenti a livello del sistema linguistico a partire da abiti interpretativi e attraverso esercizi di commensurabilità tra una lingua naturale e altri sistemi di segni; (iii) che una distinzione tra ciò che va inteso come naturale e ciò che va inteso come simbolico non ha più motivo d'essere se consideriamo la cognizione umana come un esercizio semiotico di produzione di segni e linguaggi per costruire abiti interpretativi al fine di agire efficacemente con l'ambiente.

Per poter argomentare con ordine queste tesi sarà utile allora provare a rispondere a questa domanda: da dove viene precisamente questa *phonemic awareness*, che non pertiene propriamente né alla lingua scritta né al linguaggio naturale e purtuttavia ci consente di orientarci in luoghi della lingua non frequentati (leggere una parola nuova o una parola priva di senso), che ci consente di abitare tentativamente, attraverso successive approssimazioni, un sistema che non ci implica?

3.3. Phonemic Awareness ed epistemologia strutturale

Nel paragrafo precedente abbiamo visto come i dati che vengono dalla psicologia evolutiva e dalle neuroscienze descrivano la *phonemic awareness* come un *saper fare* che paradossalmente costituisce allo stesso tempo un prerequisito e una conseguenza del nostro accesso alla lettoscrittura. Per uscire da questo paradosso non si tratta allora di insistere sulla definizione di “fonema” - che ha uno statuto ugualmente problematico - ma di descrivere la competenza semiotica che permette di costruire entità puramente differenziali e relazionali per accedere a un sistema che non ci implica, l'attività per cui l'uomo rende ragione della complessità dell'esperienza organizzandola in strutture di contenuto a cui corrispondono sistemi di espressione (Eco, 1984: 206), ovvero l'attività di produzione segnica. Da questo punto di vista l'articolazione fonica del linguaggio parlato e la scrittura alfabetica sono accomunate da un medesimo lavoro di invenzione e combinazione, di costruzione e decostruzione, “che forma, ordina in un modo o in un altro una materia espressiva e semantica in se stessa inerte senza mai formarla del tutto” (Caputo 2016: 30). Già in *Semiotica e filosofia del linguaggio* Umberto Eco (cfr. 1984: 76) insisteva sul fatto che una “semiotica matura” prima o poi avrebbe dovuto scontrarsi col fatto che il problema della produzione segnica è strettamente solidale con il problema della conoscenza come conferimento di significato all'esperienza³⁷. Qui vogliamo proporre che la metafonologia (le forme

³⁷ “Quindi il problema semiotico della costruzione del contenuto come significato è strettamente solidale col problema della percezione e della conoscenza come conferimento di significato all'esperienza. E questo spiega le ragioni della apparente sinonimia tra significato semiotico e significato percettivo, gnoseologico, fenomenologico. Il problema può essere rinviato, per ragioni di economia ‘disciplinare’, ma non potrà essere eluso [cfr. Garroni 1977]. Una semiotica matura dovrà

di coscienza fonologica e coscienza fonemica viste nel paragrafo precedente) e le capacità metalinguistiche, derivino da una più generale capacità metaoperativa che non abbiamo difficoltà a identificare con una *capacità semiotica* di produzione segnica, che - come sottolineato da Caputo (2016: 30) - non ha uno scopo immediatamente comunicativo, ma cognitivo (conoscere il mondo attraverso segni e linguaggi) o formativo (*accedere* a un sistema semiotico culturalmente condiviso). Prima di affrontare ulteriori analisi di sistemi di scrittura o di pratiche di lettoscrittura, è necessario allora mettere l'accento sull'attività di *produzione* di quei segni e di quei linguaggi con cui conosciamo il mondo, cifra peculiare di un'epistemologia semiotica a cui vogliamo ancorare saldamente le tesi principali di questo studio.

scontrarsi e amalgamarsi con la problematica filosofica della teoria della conoscenza" (Eco, 1984: 76).

Capitolo 4

Produzione segnica, sistemi modellizzanti e uso intelligente di strumenti

4.1. Come *non* si accede a un sistema semiotico

In un recente lavoro divulgativo sul rapporto tra apprendimento e funzioni cognitive, la psicologa dello sviluppo Daniela Lucangeli propone questo esempio

Immaginiamo di dover insegnare a nuotare a una persona che non ne è capace, e di farlo con le parole. Immaginiamo anche di avere una vasca davanti a noi, chiedere a questo individuo di concentrarsi e prestare attenzione, quindi dirgli: “devi posizionarti in piedi sul bordo della vasca, pensare di imprimere una spinta con gli arti inferiori tale che la discesa in acqua sia più verticale che orizzontale; devi poi rappresentarti l’asse simmetrico del corpo in modo che alla spinta della gamba destra corrisponda la spinta del braccio sinistro e viceversa. Nello stesso tempo devi anche coordinare il movimento del collo, in un modo per cui quando la bocca si trova perpendicolare al pelo dell’acqua devi espirare, quando la bocca è parallela al pelo dell’acqua devi inspirare”. Ora chiediamogli di ripetere a voce alta più volte la sequenza di movimenti che gli abbiamo descritto, per imprimerla nella sua memoria. Poi, per essere sicuri che abbia davvero capito, sottoponiamolo a un test con risposte a scelta multipla. Ora chiediamogli di buttarsi: saprà nuotare? (Lucangeli 2019: 1145)

Questo racconto che la ricercatrice usa come metafora di come *non* si sviluppa una confidenza con le strutture algebriche ma che tratta anche di come *non* si accede a un sistema che non ci implica e di come *non* impariamo a nuotare, ha un precedente illustre nella tradizione della semiotica interpretativa e dell'epistemologia strutturalista. Nel 1968, in *Differenza e Ripetizione*, Deleuze considerava infatti esattamente lo stesso esempio, fornendo alcune indicazioni fondamentali per uscire dal tentativo maldestro di imparare a nuotare fuori dall'acqua e allo stesso tempo legava i concetti di apprendimento e produzione segnica:

“Imparare a nuotare, imparare una lingua straniera, significa combinare i punti singolari del proprio corpo o della propria lingua con quelli di un'altra figura, di un altro elemento che ci divide, ma ci fa penetrare in un mondo di problemi prima sconosciuti e inediti. Del resto, i problemi che ci riguardano sono quelli che esigono anche la trasformazione del nostro corpo e della nostra lingua.” (Deleuze, 1968: 44)

e ancora

“Il movimento del nuotatore non rassomiglia al movimento delle onde; e per l'appunto, i movimenti del maestro di nuoto che noi riproduciamo sulla sabbia non sono niente in rapporto al movimento delle onde che noi non impariamo ad evitare se non prendendoli all'atto pratico come dei segni. ” (Deleuze, 1968: 117)

Al fine di tracciare un primo parallelismo tra l'idea di apprendimento e l'attività semiotica di produzione segnica, sarà fondamentale allora chiarire la nozione di singolarità (Paolucci 2010: 235), o meglio dell'attività che consiste nel "combinare i punti singolari del proprio corpo o della propria lingua con quelli di un'altra figura, di un altro elemento che ci divide" (*ibidem*). Per rendere chiara questa idea vediamo una terza *storia* della stessa specie:

(...) [passa la stessa differenza che] c'è tra un semiologo che studi i discorsi degli enologi al fine di categorizzare il mondo dei vini in opposizioni del tipo vino strutturato VS vino non strutturato (categorie di una semiotica del mondo naturale secondo Greimas) e un semiologo che si impratichisca invece in degustazione e cerchi di capire quali sensazioni vadano indicizzate e riconosciute per dichiarare se quel vino è o meno strutturato, imparando lui stesso a riconoscerlo. La seconda opzione, potenzialmente semiotica quanto la prima, considererebbe rilevante il processo di negoziazione tra sensazioni e categorizzazione attesa, cioè tematizzerebbe un piano generativo dell'espressione con una componente morfo-sintattica (Festi, 2003 citato in Paolucci, 2007).

Paolucci (2010) riporta entrambi questi esempi al fine di reintrodurre i *modi di produzione segnica* (Eco, 1975) in una semiotica generale che si vuole interpretativa e cognitiva. Per noi è oltremodo importante notare che *in tutti gli esempi qui riportati l'idea di produzione segnica è associata all'idea di apprendimento e all'acquisizione di una competenza*: imparare a nuotare, imparare una lingua straniera, imparare a distinguere i vini. Dove c'è apprendimento c'è un lavoro fisico di

produzione, una (faticosa) costruzione di commensurabilità locali, un'ipotesi tentativa che precede la possibilità di comprensione e apprendimento. Controintuitivamente - soprattutto rispetto a una tradizione fenomenologica riconducibile a Husserl e Merleau-Ponty che ha postulato l'esistenza di un momento pre-categoriale, "percettivo ed esperienziale, che è posto a fondamento del senso e di ogni attività cognitiva di ordine superiore" (Paolucci, 2010: 187), la "comprensione" di un vino strutturato, di una parola straniera, di una pseudo-parola impossibile da richiamare lessicalmente, è subordinata a un nostro agire tentativo (e quindi spesso sbagliato, ma non necessariamente infruttuoso) che precede qualunque percezione possibile, un agire tentativo con cui costruiamo commensurabilità locali grazie a una capacità sintattica che si basa sulle leggi dell'ipotesi, una produzione di segni che ha prima di tutto uno scopo cognitivo. Si vuole qui sottolineare quel primato del "dicibile" sul "visibile", del "discorsivo" sul "percettivo" (*ivi*: 189) con cui è possibile spiegare perché prima si acceda tentativamente alla lettoscrittura e poi si sviluppi coscienza dei fonemi, e perché si possa accedere compiutamente alla lettoscrittura solo se si è capaci di "prendere coscienza" dei fonemi, che non possono essere percepiti prima dell'attività di produzione segnica, ovvero prima che un substrato materiale si sia fatto espressione, semiotizzandosi. Come in parte abbiamo già visto nel modello evolutivo delle fasi di accesso alla lettoscrittura, l'individuazione delle entità linguistiche minime (cioè dei fonemi) in nessun caso ha la forma di un'intuizione, ma avviene per via inferenziale, attraverso una segmentazione *quasi nuova*, che è l'effetto di "cognizioni precedenti" estratte a partire da un "ragionamento da segni" (CP 5.213, citato in Paolucci, 2010: 190).

Un'idea della percezione in senso faneroscopico e ripresentativo ci sembra del resto apparire in filigrana negli studi empirici di psicologia evolutiva alla base di molte teorie dell'apprendimento della lettoscrittura: vale la pena ricordare che per Ferreiro e Teberosky (1979) il bambino non ancora scolarizzato, costruendo una propria e originale *teoria linguistica* sarà in grado di formulare un'ipotesi alfabetica di correlazione tra grafema e fonema soltanto falsificando un'ipotesi precedente, cioè l'ipotesi che ad ogni grafema della lingua scritta corrisponda una sillaba (ipotesi sillabica). La "scommessa" che ai singoli grafemi di una parola scritta corrispondano i suoni costitutivi in cui una sillaba può essere divisa, e che rende pertinenti i fonemi come unità linguistica minima, nasce dalla falsificazione dell'ipotesi precedente. Questo percorso avviene - nella maggior parte dei casi prima della scolarizzazione - grazie alla *forza del falso* (Eco, 2003: 292). Infatti nell'enciclopedia di un bambino di 4 anni un testo, per essere identificato in quanto tale, deve mostrare alcuni requisiti fondamentali, ad esempio deve essere composto da una quantità minima di caratteri (tre) e questi caratteri non devono essere tutti uguali (Ferreiro e Teberosky, 1979). Nel momento in cui il bambino vuole scrivere il proprio nome o una semplice parola bisillabica (poniamo /cane/), qualunque siano i grafemi utilizzati secondo un'ipotesi sillabica di correlazione tra grafema e fonema (poniamo "CN"), si rende conto che ciò che ha scritto non risponde ai criteri di leggibilità che egli stesso attribuisce (erroneamente) ai testi: CN è una parola che secondo il bambino non si può leggere. È così portato - grazie a una serie di premesse sbagliate - a formulare una nuova ipotesi corretta, quella alfabetica. Seguendo Paolucci (2010: 160) si tratta dell'arte di individuare nuove connessioni attraverso un

processo abduittivo, che da una parte ci fa passare da un nodo della rete a un altro all'interno di configurazioni già tracciate (le ipotesi sillabiche precedenti), ma che presenta anche un versante produttivo che fa “esplodere la rete” in un nuovo concatenamento tra elementi non ancora connessi (cioè i fonemi e i grafemi).

Un discorso simile vale ovviamente anche per il lettore esperto alle prese con una parola non comune o con una non-parola per la quale non ha fissato un abito interpretativo: nel tentativo di darne lettura, l'impossibilità di accedere al recupero lessicale non getta il lettore *nell'esperienza selvaggia o nella spontaneità della percezione pura*, bensì torna a un abito precedente (il processamento fonologico), che fa parte della sua enciclopedia, che fa da sfondo a qualsiasi processo semiotico (Paolucci, 2010: 226), come del resto emerge anche dagli studi evolutivi di Frith, in cui i modelli proposti prevedono che le strategie fonologiche iniziali del lettore neofita rimangano disponibili al lettore esperto per una finalità precisa

(...) the initially acquired strategies are continued in skilled reading. Thus, they may remain available at all the times, such that in case of need a reader can “fall back” on earlier strategies (Frith, 1985: 306).

Il passaggio da una faneroscopia peirciana - in cui riverbera un modello generale di produzione segnica - alla condizione particolare della produzione segnica nelle pratiche di accesso alla lettoscrittura, è tuttavia troppo ampio. Prima di proseguire è necessario fare i conti col linguaggio umano e la sua funzione di sistema modellizzante.

4.2. Produzione segnica e sistemi modellizzanti

La definizione del linguaggio come “sistema modellizzante” ha occupato un posto centrale nella semiotica della scuola di Mosca-Tartu fin dal 1962 (Sebeok, 1991: 103) ed è stata poi elaborata con grande successo da Lotman (1967). Secondo questa tradizione qualsiasi linguaggio è un sistema modellizzante, ovvero una *struttura di elementi - e di regole per combinare gli stessi elementi - che è in rapporto di analogia determinata con l'intera sfera dell'oggetto di conoscenza*. La definizione di linguaggio in questo senso riverbera nell'epistemologia strutturalista e (in modo complementare) nell'idea di Deleuze secondo la quale si dà struttura soltanto di ciò che è linguaggio

È giusto porre la linguistica all'origine dello strutturalismo. [...] E se lo strutturalismo si estende in seguito ad altri campi, questa volta non si tratta più di analogia: non è semplicemente per instaurare metodi “equivalenti” a quelli che hanno dapprima funzionato nell'analisi del linguaggio. In realtà non c'è struttura se non di ciò che è linguaggio, fosse pure un linguaggio esoterico o addirittura non verbale. Non c'è una struttura dell'inconscio se non nella misura in cui l'inconscio parla ed è linguaggio. Non c'è una struttura dei corpi se non nella misura in cui si ritiene che i corpi parlino con un linguaggio che è quello dei sintomi. Le cose stesse hanno una struttura solo nella misura in cui tengono un discorso silenzioso, che è il linguaggio dei segni. (Deleuze, 1973: 12)

Tuttavia Deleuze è molto chiaro sul fatto che se lo strutturalismo si può estendere ad altri campi, non è in analogia con la linguistica (intesa come studio di un linguaggio naturale)

Nemmeno le strutture della linguistica possono passare per elementi simbolici o significanti ultimi: proprio perché le altre strutture non si accontentano di applicare per analogia dei metodi presi a prestito dalla linguistica, ma scoprono per loro conto autentici linguaggi, sia pure non verbali, che implicano sempre i loro significanti, i loro elementi simbolici e i rapporti differenziali (Deleuze, 1973: 48).

Questa visione di Deleuze è assimilabile a quella con cui Sebeok (1991) mette in discussione l'idea di linguaggio naturale come sistema modellizzante *primario*, ovvero l'idea di Lotman secondo la quale il linguaggio naturale sarebbe da intendersi come “una infrastruttura primaria, o basilare, per tutti gli altri sistemi segnici” - tra i quali *il mito*, o *la religione* - che sarebbero invece quei sistemi di segni che “hanno come base un linguaggio naturale ma che acquistano sovrastrutture supplementari e per questo dovrebbero essere propriamente chiamati sistemi secondari di modellazione”, in quanto creatori di linguaggi di secondo livello (Sebeok, 1991: 104). Secondo Lotman

Uno dei problemi più essenziali è quello del rapporto fra cultura e linguaggio naturale. In questi ultimi anni nelle pubblicazioni dell'università di Tartu relative alla semiotica i fenomeni della serie culturale sono stati definiti come *sistemi modellizzanti secondari*. Con ciò stesso se ne evidenzia il carattere derivato rispetto alle lingue naturali (...). Benveniste, recentemente, ha sottolineato come solo le lingue naturali possano assolvere una funzione metalinguistica e come esse occupino, sotto questo profilo, un posto del tutto particolare nel sistema delle comunicazioni umane (Lotman, 1973: 42).

Sebeok fa appello a un principio *zoosemiotico* per sostenere una posizione completamente diversa: seguendo Jacob (1974, 1982) considera che le risorse comportamentali interne di ogni organismo devono essere senz'altro allineate con il suo modello di "realtà", vale a dire con il sistema di segni che il suo sistema nervoso è capace di assemblare³⁸ al fine di agire efficacemente nel mondo (o non estinguersi, se vogliamo seguire il suggerimento evoluzionista dell'autore). Da questa prospettiva i segni verbali, emersi unicamente nel genere *Homo*, sono un sistema di segni che *il suo sistema nervoso*³⁹ è stato capace di assemblare per dare senso all'esperienza⁴⁰, ma che non ha soppiantato una prima e originale capacità di produzione segnica, comune a tutti gli organismi. L'idea di modellazione semiotica descritta da Sebeok è facilmente ascrivibile a quella enattivista secondo la quale gli organismi sono coinvolti nella produzione di un *Umwelt* in cui è possibile agire e sopravvivere (Varela e Weber 2002) attraverso un'attività di *sense-making* (Paolucci, 2021a - 2021b). La stessa idea riverbera nell'enattivismo radicale di Hutto e Myin (2013, 2017) che - come indica Paolucci

³⁸ Cfr. Sebeok, 1991: 110.

³⁹ Sebeok qui si riferisce in particolare alla dialettica tra l'*Innenwelt* di un organismo (o il mondo interno, "comprensivo" di tutte le strutture e funzioni corporee) e il suo *Umwelt*. Sebeok precisa che "il termine *Umwelt* è risultato notoriamente recalcitrante alla traduzione, benché "universo soggettivo", "mondo fenomenico" "io-mondo" si accostino in vario modo a ciò che intendeva Jakob von Uexküll. Tuttavia "modello" rende bene e assai incisivamente, specialmente in considerazione del suo credo (1982: 87) che "ogni soggetto è il costruttore della propria *Umwelt*" (Sebeok, 1991: 110).

⁴⁰ Questa idea è perfettamente coerente rispetto all'idea enattivista di "significato" che una semiotica cognitiva dovrebbe seguire. " (...) such a perspective on semiotics consists in thinking that systems and processes of signification serve to construct significant surfaces that are useful within the interaction between an organism and its environment, regardless of their truth bearing content." Paolucci (2021a: 6).

pensavano (...) alla cognizione come a una forma di azione efficace e, criticando l'idea di significato come contenuto legato a condizioni di verità, pensavano che le forme fondative della cognizione ("basic minds") non fossero connesse a una nozione di "contenuto" derivata dalla filosofia analitica del linguaggio, quanto piuttosto ai principi fondamentali del Pragmatismo, che pensava al significato come a una forma di azione mediata (Paolucci, 2020b: 6).

Sia Varela e Weber (2002: 122) che Sebeok (1991) si riferiscono alla nozione di *Umwelt* che J. v. Uexküll (1934) - da molti considerato il padre dell'etologia moderna - aveva proposto nell'opera *Streifzüge durch die Umwelten van Tieren und Menschen*, la cui traduzione suona *IncurSIONe negli ambienti animali e umani*. Ovviamente la traduzione di *Umwelt* con il termine ambiente è insoddisfacente come del resto lo sono i vari tentativi di tradurre *Umwelt* con "universo soggettivo", "mondo fenomenico" o "io-mondo": per quanto si accostino a un significato accettabile non ne rendono completamente ragione. "Modello" (nell'accezione che abbiamo visto di sistema semiotico prodotto da un soggetto, sulla base della propria *capacità semiotica*) è la traduzione che Sebeok ritiene più opportuna per *Umwelt*. Del resto Uexküll aveva applicato la nozione di *Umwelt* ad ambienti non umani con un chiaro intento polemico che voleva denunciare una visione antropocentrica negli studi etologici: fino ad allora (cioè fino al 1934) il termine *Umwelt* era stato utilizzato infatti soprattutto a livello sociologico per riferirsi a contesti storico-culturali umani (Mazzeo, 2010); leggere di *Umwelten* umane ed animali in senso inclusivo dunque doveva suonare quantomeno provocatorio.

Questo significato polemico iniziale è strettamente correlato a un altro aspetto centrale nell'interpretazione che Sebeok dà di sistema modellizzante, che come abbiamo già visto è costitutivo della semiotica cognitiva, cioè quello della relazione tra ciò che è culturale e ciò che è naturale:

“In altri termini soltanto gli ominidi posseggono due repertori di segni che si sostengono mutualmente, quello nonverbale zoosemiotico e, sovrapposto, quello verbale antroposemiotico. Quest'ultimo è il sistema di modellazione degli studiosi sovietici, chiamato primario ma che, in verità, è secondario rispetto al nonverbale sia filogeneticamente sia ontogeneticamente; e, quindi, ciò che essi chiamano "secondario" è in realtà un ulteriore, terzo, accrescimento del primo” (Sebeok, 1991: 112).

Secondo Caputo (2016: 26) repertori zoosemiotici e repertori antroposemiotici “non sono in alternativa ma in concomitanza, o meglio in opposizione partecipativa”:

l'animalità generale o zoosemiosi è la condizione o il presupposto costante che entra in tutte le sue specificazioni (o variabili) ancorché non ne manifesti alcuna in particolare. L'animalità umana, l'antroposemiosi, è un'intensificazione o una piegatura, attraverso la sintattica, della zoosemiosi in una certa direzione.

Questa proposta ci sembra perfettamente coerente con il tentativo di Paolucci (2021a) di disambiguare l'identificazione della semiotica con “ciò che è culturale” - a cui abbiamo accennato nel primo capitolo.

Se la semiotica cognitiva ha come oggetto il modo in cui i sistemi semiotici rappresentano lo sfondo della nostra percezione del mondo e definiscono la condizione di possibilità della sua conoscenza, la necessità di rifiutare una distinzione netta tra ciò che è culturale e ciò che è naturale si fa impellente proprio nel momento in cui dobbiamo definire cosa sia un *sistema semiotico*.

L'argomentazione di Paolucci parte dall'analisi critica di una doppia definizione che Eco (1975) dà a distanza di poche pagine l'una dall'altra: nella prima definizione⁴¹ la semiotica è identificata con una *teoria generale della cultura* e si occupa dei comportamenti comunicativi umani, che delimitano la sfera culturale, il cui limite inferiore è appunto la zoosemiotica.

Nella seconda definizione, altrettanto celebre, ma con un impatto più modesto sui programmi di ricerca venuti in seguito, il tentativo e l'errore costitutivi della produzione segnica acquistano invece una centralità fondamentale

È segno ogni cosa che possa essere assunta come sostituto
significante di qualcos'altro. Questo qualcosa d'altro non deve
necessariamente esistere, né deve sussistere di fatto nel momento
in cui il segno sta in luogo di esso. In tal senso la semiotica, in
principio, è *la disciplina che studi tutto ciò che può essere usato per
mentire*. [...] La definizione di 'teoria della menzogna' potrebbe
rappresentare un programma soddisfacente per una semiotica
generale (1975: 26)

⁴¹ "c'è un sistema di significazione (e pertanto codice) quando esiste una possibilità socialmente convenzionata di generare funzioni segniche, indipendentemente dal fatto che i funtivi di tali funzioni siano unità discrete detti 'segni' oppure vaste porzioni discorsive, purché la correlazione sia stata posta precedentemente e preliminarmente da una convenzione sociale." (Eco 1975: 23)

Non solo questa seconda definizione spinge le condizioni di esistenza di un sistema semiotico al di là dei confini del repertorio antroposemiotico, ma riposiziona al centro dell'idea di sistema semiotico la produzione segnica, ovvero i tentativi e gli errori dei percorsi abduitivi che intraprendiamo per fissare credenze e abiti interpretativi. A sostegno di questa tesi è doveroso riportare (seguendo Paolucci 2021a: 4) che in una conferenza organizzata dall'Associazione Italiana di Studi Semiotici per i trent'anni dal *Trattato di semiotica generale* (2005)⁴², Eco disse che al posto di una teoria della menzogna avrebbe dovuto parlare di una “teoria dell’inferenza erronea”, poiché credeva che il tratto costitutivo del semiotico potesse essere individuato in quello dell’“errore”.

Del resto lo stesso Eco - e sempre nel *Trattato di semiotica generale* - proprio descrivendo la cultura come soglia superiore della semiotica (Eco, 1975: 36) ci sembra individuare un sistema modellizzante *primario* (nel senso inteso da Sebeok) che precede il linguaggio naturale, non implica atti comunicativi e mostra un allargamento rispetto all'idea che al semiotico corrisponda ciò che è culturale e che questo culturale partecipi necessariamente dell'umano⁴³:

Se un essere vivente usa una pietra per spaccare una noce, non si può ancora parlare di cultura. Possiamo dire che si è verificato un fenomeno culturale quando: (i) un essere pensante ha stabilito la nuova funzione della pietra (indipendentemente dal fatto se l'abbia usata così com'era o l'abbia trasformata in una amigdala

⁴² Il passaggio a cui facciamo riferimento è disponibile al seguente link <https://youtu.be/gSEYdM7k9A?t=6832> (ultimo accesso: 30/01/2022).

⁴³ Ci sarebbero molti esempi nella produzione scientifica successiva di Eco che potremmo utilizzare, in primo luogo a partire da Eco, 1997.

scheggiata); (ii) questo essere ha DENOMINATO la pietra come 'pietra che serve a qualcosa' (indipendentemente dal fatto che l'abbia fatto ad alta voce, con suoni articolati e in presenza di altri esseri pensanti); (iii) l'essere pensante è in grado di riconoscere la stessa pietra o una pietra 'uguale' come 'la pietra che risponde alla funzione F e che ha il nome Y' (anche se esso non userà mai la pietra una seconda volta: è sufficiente che sappia riconoscerla all'occorrenza) (Eco, 1975: 38).

Come si può notare l'idea di fenomeno culturale - per come è intesa qui - non prevede comunicazione, né un linguaggio naturale in senso stretto, ma ha a che vedere con un'*istituzione di codice* e un *riconoscimento*. "In principio - commenta Eco - tutto questo non stabilisce altro che un SISTEMA DI SIGNIFICAZIONE e non implica ancora un effettivo PROCESSO DI COMUNICAZIONE" (Eco, 1975: 38). Tuttavia la considerazione che qui ci interessa di più compare in nota:

Non si discute qui se il comportamento descritto sia stato realmente il comportamento di un nostro progenitore. È sufficiente assumere che la descrizione si riferisca al primo essere che ha elaborato un comportamento semiotico. Se poi questo essere non aveva altre caratteristiche umane, o se lo stesso comportamento possa essere elaborato anche da animali, questo significa soltanto (come vorrebbero alcuni zoosemiologi) che i comportamenti "culturali" non sono soltanto specifici dell'*Homo Sapiens*. Tutto l'esempio implica altresì che, come suggerisce Piaget (1968, pag 79), l'intelligenza preceda il linguaggio. Ma se si elimina l'equazione 'semiosi = linguaggio verbale', significazione e

intelligenza possono essere visti come un processo indifferenziato.
(Eco, 1975: 38).

Questa riflessione è di estremo interesse per la nostra ricerca per diverse ragioni: in primo luogo ci invita a riflettere sulla funzione modellizzante del “comportamento semiotico” che precede il linguaggio orale, e sulla funzione modellizzante di un sistema semiotico che in prima battuta funziona per la cognizione (tanto che Eco propone di assimilarlo all’intelligenza *tout court*) e non *primariamente* per la comunicazione. In secondo luogo Eco mette in relazione produzione segnica e *tool use behaviour*, ponendo di fatto - e *ante litteram* - una riflessione che oggi potremmo ascrivere al campo di studi che va sotto il nome di archeologia cognitiva, una disciplina che nasce proprio dall’incontro interdisciplinare (e quasi fortuito) tra le idee dello strutturalismo di stampo piagetiano citate da Eco (Piaget, 1968: 79) e le pratiche archeologiche. Infatti, come raccontano Overmann e Coolidge (2019), nel 1974 l’antropologo Charles Keller chiese all’allora dottorando Thomas Wynn, di cui era supervisore, di valutare la possibile utilità delle idee di Piaget sullo sviluppo cognitivo del bambino rispetto alla ricerca in campo archeologico. Se inizialmente Wynn aveva concluso che non c’era modo di applicare la teoria psicologica all’indagine archeologica, in seguito si convinse che le idee di Piaget sullo sviluppo ontogenetico delle capacità cognitive potessero spiegare come si fosse evoluta la cognizione umana, e che lo stesso modello si potesse applicare all’archeologia attraverso lo studio del cambiamento nelle forme degli strumenti di pietra utilizzati nel paleolitico inferiore. Nello stesso periodo l’idea che l’evoluzione cognitiva umana potesse essere compresa attraverso lo studio delle

pietre scheggiate del paleolitico interessava il lavoro di molti altri ricercatori (tra i quali Colin Renfrew)⁴⁴ che di fatto inaugurarono gli studi di Archeologia Cognitiva (cfr. Overmann e Coolidge, 2019: 1-2). Se qualcuno avesse suggerito a Winn di inserire nella bibliografia del suo progetto di ricerca anche *On a New List of Categories* (Peirce, 1867) forse sarebbe giunto a teorizzare un modello simile a quello proposto da Cuccio e Caruana (2015, 2016) nel dibattito sull'*uso intelligente di strumenti* che ci apprestiamo ad analizzare. Ma è un condizionale controfattuale e, inoltre, Thomas Wynn non aveva ancora a disposizione la letteratura prodotta nel campo del *Tool use behaviour* che si basa sui recenti sviluppi delle neuroscienze cognitive. A ben vedere l'archeologia cognitiva - nei suoi primi 20 anni - (fino all'invenzione della tomografia a emissione di positroni) per *estrarre un modello evolutivo di cognizione dalle rocce*⁴⁵ ha avuto a disposizione solo i residui materiali di un piano dell'espressione che aveva perso la serie correlata dei suoi significati, pur mantenendo - anche nella bava e nei detriti della semiosi di una cultura perduta - la sua autonomia materiale costitutiva.

4.3. Abduzione e uso intelligente di strumenti

Nel secondo capitolo di questa ricerca abbiamo utilizzato le teorie peirciane dell'abduzione, rielaborate da Eco (1975), per descrivere un modello evolutivo dell'acquisizione della lettoscrittura basato sulla

⁴⁴ "Certainly, floating around the University of Illinois campus were ideas by Lewis Binford (1962, 1972; Binford & Binford, 1968) and pro-structuralist concepts of culture and science from Claude Lévi-Strauss (1962) and Edmund Leach (1973). In fact, similar ideas were emerging on both sides of the Atlantic, not only in the work of Wynn but also that of his contemporaries, scholars like archaeologists Glynn Isaac, Colin Renfrew, John Gowlett, and Iain Davidson, psychologist William Noble, evolutionary primatologist William McGrew, biological anthropologist Sue Taylor Parker, and evolutionary neurobiologist Kathleen Gibson." (Overmann e Coolidge, 2019: 1).

⁴⁵ Il riferimento è al libro *Squeezing minds from stones: cognitive archaeology and the evolution of the human mind*. (Coolidge e Overmann, 2019)

produzione segnica. Il saggio di Cuccio e Caruana (2016) descrive un'attività semiotica *modellizzante* del tutto simile, ma fuori dallo spazio del linguaggio verbale. Qui la teoria peirciana dell'abduzione è utilizzata per *tenere insieme* diverse ipotesi che mirano a rendere ragione dell'uso intelligente di strumenti anche se la letteratura di riferimento le indica come mutualmente esclusive: da una parte c'è il paradigma dell'*embodied cognition*, in cui l'uso di strumenti è spiegato attraverso funzioni sensorimotorie e, dall'altra, quello del ragionamento tecnico, "che non ha nulla a che fare con il sistema motorio o con l'esperienza sensorimotoria" (cfr. Cuccio e Caruana, 2016: 358). La produzione segnica in questo contesto non solo appare - su un piano funzionale - come un dispositivo semiotico alla base della cognizione umana che precede il linguaggio verbale, ma gli autori suggeriscono che le tre tipologie di inferenza abduttiva hanno correlati sul piano neurofisiologico, cioè sono "ragionevolmente implementate, al livello neurofisiologico, in regioni differenti del lobulo parietale inferiore" (Cuccio e Caruana, 2016: 359).

Gli autori esaminano tre tipi diversi di situazioni che prevedono un uso intelligente di strumenti; possiamo rielaborarle in questo modo:

- 1) Vogliamo appendere un quadro alla parete e abbiamo a disposizione un chiodo e un martello;
- 2) Vogliamo appendere un quadro e (oltre al chiodo) abbiamo a disposizione una pietra, un martello giocattolo di nostro figlio e un bastone da passeggio;
- 3) Nostro figlio usa il manico del martello per battere su un tamburo; oppure "un essere vivente usa una pietra per spaccare una noce" (Eco, 1975: 36). In effetti la terza situazione

non è esemplificata dagli autori ma pensiamo che le due situazioni appena proposte siano funzionali all'argomentazione che passiamo in rassegna.

Gli autori spiegano come nella prima situazione si possa dare un caso di *abduzione automatica*. Quella adottata è la terminologia peirciana - rielaborata da Bonfantini e Proni (1980) - ma non differisce molto da quella che Eco (1983) chiama *abduzione ipercodificata*⁴⁶. Se il risultato atteso è «un chiodo appeso alla parete»

A partire dall'identificazione del risultato atteso individuiamo automaticamente e velocemente la «regola» che ci permetterà di raggiungere tale risultato. La «regola», in questo caso, è una forma di conoscenza pratica o *know-how* relativa alla nostra esperienza con i martelli, e non le *affordance* del martello. Il richiamo automatico di questa conoscenza pratica ci permette di formulare l'ipotesi, di certo non creativa ma tuttavia efficace, relativa all'uso del martello in quella situazione. Questo tipo di abduzione è condotta, nella maggior parte dei casi, nel sistema sensorimotorio ed è possibile solo nella misura in cui disponiamo di «programmi motori generalizzati» (...). Questo *know-how* non è altro che la nostra competenza motoria. In termini peirceani, si tratta di una disposizione ad agire sempre in un certo modo, date circostanze simili (Cuccio e Caruana, 2016: 367).

Nella seconda situazione, che è uguale alla prima ma non c'è un martello di cui disporre, “la regola non è richiamata automaticamente” ma selezionata attraverso un criterio di plausibilità:

⁴⁶ Del resto per elaborare la tipologia di abduzioni Eco (1983) segue Bonfantini e Proni (1980, 1983) oltre a Thagard (1978). Ciò che differisce è la teorizzazione originale della *meta-abduzione* (Eco, 1983: 245)

Cominciamo a guardarci attorno in cerca di qualcosa che possa fare al caso nostro. Gli unici oggetti nella stanza sono una pietra, un martello giocattolo lasciato da nostro figlio e un bastone da passeggio. Selezioniamo velocemente la pietra perché sappiamo che le sue caratteristiche la rendono lo «strumento» migliore da utilizzare in quel contesto (Cuccio e Caruana, 2016: 368).

L'abduzione avviene *per selezione*; nella terminologia di Eco (1983) è un'abduzione *ipocodificata*. Le competenze enciclopediche necessarie - retaggio di una semiosi precedente - sono di entrambi i tipi che la letteratura scientifica vorrebbe autoescludenti; Cuccio e Caruana riescono a tenerli insieme attraverso il modello abduttivo di accesso al senso: sia la conoscenza delle caratteristiche degli oggetti (tra cui le *affordance*) sia gli schemi sensomotori partecipano delle competenze enciclopediche necessarie per effettuare la scelta. Uno strumento che viola i vincoli sensomotori del nostro corpo (ad esempio una pesante incudine di ghisa al centro della stanza) non verrà preso in considerazione, già a monte, tra gli strumenti accessibili e, allo stesso tempo, la conoscenza delle caratteristiche meccaniche degli oggetti considerati sarà cruciale per la scelta (cfr. Cuccio e Caruana, 2016: 368).

Nella terza situazione, si vuole prendere in esame un caso di *abduzione creativa*, in cui la legge deve essere inventata *ex novo* perché per risolvere il problema (aprire una noce su un'isola deserta; battere un tamburo tra i 12 e i 18 mesi di età) non esiste "almeno a nostra conoscenza" alcuno strumento standard (cfr. Cuccio e Caruana, 2016: 369). Sono i casi in cui si utilizza uno strumento familiare in modo completamente nuovo. Anche in questa terza situazione gli autori notano che, per quanto il bagaglio enciclopedico necessario sembri

sbilanciato sulle competenze cognitive più che su quelle sensorimotorie, l'invenzione di una nuova prassi è sempre sottoposta a vincoli motori (*ibidem*). L'aspetto più interessante, dal punto di vista della nostra ricerca, è quello legato alle considerazioni che gli autori mutuano da Greif e Needham (2011) su ciò che avviene in età evolutiva:

Ad un anno, i bambini eseguono azioni con oggetti senza essere guidati da scopi precisi; le azioni sono opportunistiche e non sistematiche, ma spesso accompagnate da conseguenze inaspettate, e di successo, che favoriscono lo stabilirsi di piani d'azione rigidi. In questa fase alcune caratteristiche degli oggetti vengono individuate come rilevanti, mentre altre vengono de-enfatizzate (ad esempio, il colore dell'oggetto). Tali oggetti diventano adesso familiari per i bambini e i piani d'azione che sottostanno al loro uso possono essere descritti come forme di abduzione automatica. La rigidità dei piani d'azione ha, poi, altre conseguenze interessanti. Infatti, tra i 12 e i 18 mesi i bambini imparano ad utilizzare oggetti nuovi come se fossero strumenti familiari, ovvero secondo prassi note che vengono adattate allo strumento nuovo (abduzione per selezione), ma non sono ancora in grado di utilizzare strumenti familiari in modo nuovo (abduzione creativa). (Cuccio e Caruana, 2016: 369)

Quello che emerge è un modello semiotico evolutivo del tutto simile a quello che abbiamo utilizzato nel capitolo 2 per spiegare l'accesso alla lettoscrittura. Questo modello prevede una "sequenza di apprendimento" (*ibidem*) in cui il primo step è *l'utilizzo convenzionale di strumenti familiari*, il secondo step (attraverso un'abduzione ipocodificata che avviene per selezione) è *l'utilizzo di strumenti nuovi secondo prassi note* e l'ultimo (attraverso un'abduzione creativa) è *quello*

dell'utilizzo di strumenti familiari in modo non convenzionale; gli step si susseguono come “conquiste cronologicamente distinte” (cfr. Cuccio e Caruana, 2016: 369).

Individuato un modello evolutivo, basato su step inferenziali che fissano piani di azione rigidi e si aprono a flessibilità ipotetiche, una domanda a cui dobbiamo necessariamente rispondere per sostenere la nostra tesi - secondo la quale la produzione segnica sta alla base dell'attività cognitiva umana nei processi di apprendimento - è questa: possiamo considerare le attività descritte da Cuccio e Caruana come attività semiotiche di produzione segnica? Si potrebbe obiettare infatti che è difficile individuare l'allestimento materiale di un piano dell'espressione nelle pratiche di *uso intelligente di strumenti*. Tuttavia vale quanto si è detto nel capitolo 2, e forse in modo ancora più chiaro perché ci troviamo fuori da un contesto linguistico⁴⁷: il *riconoscimento* della pietra come utensile è esattamente il protoesempio che il *Trattato di Semiotica Generale* dà della stessa produzione segnica (Valle, 2007: 360). Come indicato in precedenza, Valle chiarisce che il *riconoscimento* è un lavoro di produzione nella misura in cui è una “ricostituzione”, “si direbbe in una accezione fenomenologica, del senso del mondo, della sua semioticità” (Valle, 2017: 328). È l'oggetto stesso (il martello, la pietra o qualsiasi altro substrato materiale candidato ad ammettere *il risultato* dell'inferenza abduittiva nelle sue potenzialità) “che viene visto *come se* fosse stato prodotto per ostensione, replica o invenzione, e correlato da un dato tipo di ratio”

⁴⁷ “Il modello linguistico ha disturbato non poco i più recenti studi semiotici perché ha invogliato ad applicare ad altri tipi di segni le leggi che regolano i parametri acustici (oltre al modello della doppia articolazione)”. Eco (1975: 237)

(Eco, 1975: 289). Inoltre va rimarcato come nel *Trattato di Semiotica Generale* l'abduzione rappresenti "il primo passo di una operazione metalinguistica destinata ad arricchire il codice. Essa costituisce il più evidente esempio di PRODUZIONE SEGNALE" (Eco, 1975: 187).

Rispetto all'analisi che abbiamo dato della lettoscrittura possiamo notare inoltre un movimento opposto: anche considerando soltanto la terza situazione (l'unica che supporta un modello evolutivo - quella del riconoscimento della pietra o del manico del martello) gli esempi di Cuccio e Caruana (2016) si muovono da un contesto di ipercodifica in cui si danno inferenze abduttive automatiche (*l'utilizzo convenzionale di strumenti familiari*), per arrivare a situazioni che prevedono abduzioni creative (*l'utilizzo di strumenti familiari in modo non convenzionale*). Al contrario, il modello di accesso alla lettoscrittura prevedeva un massimo grado di creatività abduttiva al primo livello (produzione di grafismi con una correlazione ipotetica a un contenuto ancora solo mirato) per arrivare a una situazione di ipercodifica caratterizzata da abduzioni automatiche (ipotesi alfabetica). Questa apparente contraddizione si può spiegare in due modi: in parte col fatto che anche il primo step di Cuccio e Caruana potrebbe essere considerato - come fa Eco (1975: 36) - l'esito della fissazione di un abito interpretativo attraverso un percorso inferenziale precedente (a partire da condizioni in cui il codice di utilizzo di uno strumento è sconosciuto). In secondo luogo, anche se possiamo ipotizzare una sorta di catacresi nel riconoscimento del martello (espressa bene dal detto *con in mano un martello tutto mi sembra un chiodo*), si può considerare l'utilizzo non convenzionale di strumenti familiari alla stregua di un fenomeno di *extracodifica*, che deriva dall'attività personale e idiosincratca di memorizzazione delle proprie esperienze

semiotiche, da cui nascono operazioni abduttive nuove (cfr. Eco, 1975: 191) che possono essere sia ipocodificate che ipercodificate.

Infine, gli autori utilizzano i tipi di abduzione per come sono descritti in Bonfantini e Proni (1980), dove non compare la meta-abduzione, che è una formulazione originale di Eco (1983). Nel secondo capitolo abbiamo visto la meta-abduzione funzionare come dispositivo essenziale nel passaggio tra step evolutivi. La verifica estensionale dell'abduzione non è citata nello studio di Cuccio e Caruana, ma la descrizione di un modello evolutivo del resto non è l'obiettivo della loro indagine. Per dimostrare che lo schema generale della produzione segnica come accesso evolutivo all'enciclopedia condivisa è valido anche nel caso dell'uso intelligente di strumenti, basterebbe dire che *dopo* aver scommesso sullo strumento giusto per piantare un chiodo, è necessario fare una serie di tentativi, anche errati, dai quali emergeranno una serie di regole, spesso in conflitto tra loro e tali da generare un produttivo "rimpallo tra rigidità e flessibilità nei piani d'azione" (Cuccio e Caruana, 2016: 369).

4.4. Correlati neurofisiologici dell'inferenza abduttiva

Per la presente ricerca lo studio di Cuccio e Caruana (2016) è di importanza fondamentale perché, come abbiamo accennato - nel contesto dell'uso intelligente di strumenti - individua correlati neurofisiologici dell'attività semiotica di produzione segnica. Le tre tipologie di inferenza abduttiva trovano infatti un'implementazione precisa a livello neurofisiologico in regioni differenti del lobulo parietale inferiore (*ivi*: 359). Possiamo dire che per dimostrarlo gli

autori partono proprio dai repertori enciclopedici che - nel modello - fanno da sfondo alla possibilità stessa della nuova interpretazione di uno strumento, gli stessi repertori che lo studio cerca di tenere insieme: le conoscenze sensorimotorie e le abilità cognitive, cioè *abiti interpretativi* precedenti (cfr. Cuccio e Caruana, 2015). Come abbiamo visto avvenire spesso nelle ricerche in campo neurofisiologico, c'è un'evidenza che ha origine dallo studio di uno stato patologico: sia i deficit cognitivi che coinvolgono il ragionamento tecnico, sia l'aprassia - che è un deficit legato alla programmazione motoria - "conseguono dalla lesione di un'unica area corticale" - che è appunto il lobulo parietale inferiore sinistro (cfr. Cuccio e Caruana, 2016: 358). Orban e Caruana (2014) individuano nel sovramarginale anteriore (aSMG) - che è una stazione del lobulo parietale inferiore sinistro - "il punto nevralgico del network adibito all'uso di strumenti" (Cuccio e Caruana, 2016: 370). Per quanto i circuiti che dominano le *affordance* degli oggetti siano nettamente distinti da quelli di aSMG, "il passaggio dall'azione manuale a quella con strumenti" è ottenuta attraverso una serie di informazioni visive e semantiche aggiuntive che provengono "dalla *dorsal stream* (la via «pragmatica» della visione)" e "dalla *ventral stream* (la via «semantica» della visione)" (cfr. Cuccio e Caruana, 2016: 371). Gli autori mostrano così come un'abduzione creativa si basi sulla capacità di inibire questo processo di integrazione di informazioni che viene da circuiti diversi:

I dati sperimentali che mostrano che i bambini di 12-18 mesi sono in grado di utilizzare strumenti nuovi simili a quelli familiari ma non ancora in grado di utilizzare strumenti familiari in modo non standard indica che questo processo richiede l'abilità di separare informazioni semantiche sull'identità dell'oggetto da

informazioni strutturali dell'oggetto, suggerendo che l'abduzione creativa implichi un processo di inibizione neurale degli input semantici elaborati nella *ventral stream* e diretti ad aSMG (Cuccio e Caruana, 2016: 372).

Il possibile modello computazionale che discende da questa spiegazione dell'abduzione creativa prevede poi che il peso relativo delle informazioni semantiche e delle informazioni sensomotorie vada a determinare le altre tipologie abduitive: nell'abduzione automatica, ad esempio, il peso delle informazioni motorie è maggiore del peso delle informazioni cognitive (cfr. Cuccio e Caruana, 2016: 372). Nel capitolo 5 cercheremo di mostrare come - nel contesto dell'apprendimento della lettoscrittura - gli stessi percorsi abduitivi della produzione segnica, in particolare durante l'età evolutiva, siano in grado di produrre cambiamenti a livello neurofisiologico attraverso fenomeni di exaptation nelle forme di *neural reuse* e riciclaggio neuronale.

Per ora possiamo dire che l'analisi dell'articolo ci ha permesso di individuare un dispositivo di produzione segnica, con capacità evolutiva (nel senso inteso dal termine *developmental*, e non dal termine *evolutionary*), che precede - o non implica - il linguaggio verbale o un'attività di comunicazione *stricto sensu*. A meno che non intendiamo - come Deleuze (1973) - che gli strumenti, le *cose stesse*, tengono un discorso silenzioso, che è il linguaggio dei segni; e agiamo *come se* gli strumenti e le cose fossero stati prodotti per ostensione, replica o invenzione, e correlati da un dato tipo di ratio" (cfr. Eco, 1975: 289).

Vogliamo infine sottolineare che Cuccio e Caruana indicano il circuito cerebrale adibito all'uso di strumenti (che ha il suo punto nevralgico in aSMG) come una conquista evolutiva umana - questa volta nel senso inteso dal termine *evolutionary* - e non compiutamente sviluppata in nessun'altra forma animale” (Cuccio e Caruana, 2016: 371). Dato che sia Eco (1975: 36) che Sebeok (1991: 112-113), parlano della produzione segnica di *Homo habilis* alle prese con rudimentali strumenti di pietra, possiamo legittimamente chiederci quale ruolo attribuire nell'evoluzione culturale successiva al dispositivo semiotico che abbiamo delineato. Se i sistemi semiotici rappresentano lo sfondo della nostra percezione del mondo e definiscono la condizione di possibilità della sua conoscenza (funzione cognitiva della produzione segnica), si tratta ora (i) di rendere conto della funzione comunicativa e metaoperativa degli stessi sistemi di segni (e in particolare della scrittura) e (ii) di definire il ruolo della cultura materiale in questo processo.

4.5. Comunicazione come exaptation della produzione segnica

Una delle ipotesi teoriche che intendiamo sostenere a partire da quanto esposto fino a qui è che la scrittura non debba essere originariamente considerata un sistema di traduzione del linguaggio naturale (pur avendo assolto compiutamente a questo proposito nel processo di evoluzione culturale) ma, al limite, un sistema che traduce e *aumenta* (per scopi comunicativi e per scopi cognitivi) un'attività semiotica *modellizzante* che si situa alla base della cognizione umana, la

stessa attività semiotica che Eco (1975) non ha difficoltà a identificare con l'intelligenza *tout court*.

Questa posizione è compatibile con l'idea di Caputo (2016) di una "scrittura originaria"

Il parlare non è altro che la capacità semiotica (o metaoperativa, o sintattica) canalizzata nella sostanza semiotica verbale nel corso dell'ominazione, ma tale capacità può avere altre canalizzazioni in altre sostanze: grafiche, iconiche, cinesiche, ecc. Verbalità orale e verbalità scritta sono sostanze espressive della sintattica, della capacità di articolare, tracciare, incidere, segnare, comprendere il mondo, in breve, della scrittura che assume in tal modo un significato ben più complesso, quello di pratica umana che organizza i propri vissuti e la realtà circostante, conferendo loro un senso e costruendo un mondo, e con gli stessi mezzi e gli stessi elementi costruisce nuovi sensi e nuovi mondi (Caputo, 2016: 27).

Prendiamo in considerazione l'esempio - del tutto simile a quello di Eco - che propone Sebeok:

La prima specie conosciuta del genere *Homo* è la forma chiamata da Louis Leakey *habilis* (...). Con un cervello dalla capacità di 600-800 centimetri cubici (cc), questa creatura ancestrale deve essere stata dotata di un congegno di modellazione verbale muto, allocato nel suo cervello [Sebeok 1986], ma non era ancora in grado di codificarlo nel parlare articolato e lineare. Il linguaggio è, infatti, fra i suoi più essenziali tratti tassonomici distintivi (in connessione con la presenza di pietre scheggiate e ossa di animali che attestano la deliberazione di tagliare e spaccare) (Sebeok 1991: 112-113).

Sebeok propone di considerare come un fenomeno di *exaptation* il passaggio che avviene da una produzione segnica per scopi cognitivi (un congegno di modellazione verbale muto) a una produzione segnica per scopi comunicativi

Molti milioni di anni più tardi, il linguaggio, tuttavia, cominciò a essere "exattato" per la comunicazione, prima nella forma del parlare (poi dello scritto, e così via). (Sebeok, 1991: 114)

Nonostante il semiologo si riferisca con precisione alle ricerche di Gould e Vrba (1982), a prima vista questo passaggio da *significazione* a *comunicazione* può apparire come vagamente metaforico rispetto al concetto di *exaptation* che abbiamo esposto nel primo capitolo. Tuttavia il processo di *exaptation* che descrive Sebeok trova ampio riscontro negli studi attuali di neuroscienze della cultura e archeologia cognitiva e apre un nuovo orizzonte di traducibilità tra pratiche semiotiche e cognizione.

4.6. *Cultural Exaptation*

D'Errico e Colagè (2018) descrivono i cambiamenti misurabili nel funzionamento e nella struttura del cervello causati dall'apprendimento della lettoscrittura come un caso esemplare di *cultural neural reuse* e - in modo strettamente connesso - l'invenzione della scrittura è vista come un caso di *cultural exaptation* di dispositivi e artefatti precedenti - in uso almeno dall'inizio del paleolitico superiore - utilizzati per registrare informazioni. Come vedremo questo studio ci consente di verificare l'ipotesi di Sebeok secondo la

quale il passaggio da cognizione a comunicazione può considerarsi un fenomeno di *exaptation*, ma più in generale il lavoro di D'Errico e Colagè ci interessa particolarmente perché se uno dei compiti della semiotica cognitiva è colmare lo iato tra la biosemiotica e la semiotica delle culture (Paolucci, 2021b: 5), questa ricerca al limine tra neuroscienze e archeologia si prefigge allo stesso modo l'obiettivo di descrivere un meccanismo bioculturale plausibile alle basi dell'evoluzione culturale (D'Errico e Colagè, 2018: 213). Abbiamo già visto nel primo capitolo diverse declinazioni nelle neuroscienze del concetto di *exaptation* attraverso l'idea di *neural reuse*. Tuttavia D'Errico e Colagè (2018) propongono una distinzione ulteriore che per alcuni motivi (che sarà importante precisare) consente all'analisi semiotica di continuare a tradurre i propri oggetti teorici con il fuori interdisciplinare dell'archeologia e delle neuroscienze della cultura, pur mantenendo un'eterogeneità costitutiva. Se il concetto di *neural reuse* si riferisce a casi in cui l'esposizione a pratiche culturali induce la formazione, l'attivazione e la stabilizzazione di nuove reti cerebrali funzionali e/o strutturali durante la vita di *un individuo reale con un cervello reale*, con *cultural exaptation* gli autori si riferiscono invece al riutilizzo (al livello del sistema) di caratteristiche culturali concepite precedentemente (pratiche e linguaggi che una cultura produce) per nuovi scopi. Questa seconda proposta ha già una *specificità semiotica* (Paolucci, 2010: 211) visto che l'oggetto stesso di una semiotica delle culture consiste proprio nell'individuazione delle regole di produzione di senso che all'interno di una data cultura articolano le sue formazioni discorsive (Paolucci, 2010: 213; Fabbri, 1973: 60). Il rapporto tra *cultural exaptation* e *cultural neural reuse* ci permette così di connettere una prospettiva culturale a una prospettiva cognitiva,

cioè ci permette di partire dai segni, dai testi e dai linguaggi, per capire come i sistemi semiotici diano forma alla mente e costruiscano la cognizione (Paolucci 2021: 64).

In questo senso l'incommensurabilità all'approccio semiotico di ciò che avviene nel cervello reale di una persona reale viene meno se lo consideriamo a partire da ciò che accade a livello dei sistemi, delle pratiche e dei linguaggi che la stessa cultura produce (ed è proprio questo il caso dei processi di *cultural exaptation*) considerando "cultura" il repertorio di sistemi zoosemiotici e il repertorio di sistemi antroposemiotici (in relazione di opposizione partecipativa) prodotti per scopi cognitivi e per scopi comunicativi.

La proposta generale di D'Errico e Colagè (2018) consiste nel considerare che il meccanismo fondamentale che regola l'evoluzione culturale del genere umano si basi su cicli ripetuti di

- (i) *cultural exaptation*,
- (ii) sviluppo di strategie di trasmissione culturale (insegnamento - apprendimento - imitazione e altre forme di interazione sociale) e
- (iii) conseguente *cultural neural reuse* a livello individuale.

Questi tre meccanismi sono posti alla base di ogni processo di *innovazione culturale*, cioè di qualsiasi cambiamento nel repertorio culturale di una popolazione che risulti da una nuova combinazione di tratti culturali esistenti, da nuovi usi degli artefatti, o dall'introduzione di modifiche significative in strumenti, tecniche o pratiche già consolidate⁴⁸.

Secondo D'Errico e Colagè la teoria della coevoluzione tra geni e cultura sostenuta in primis da coloro che considerano le capacità cognitive della nostra specie come il risultato di un cambiamento nella

⁴⁸ D'Errico e Colagè adattano questa definizione di innovazione culturale da Legare e Neilsen, 2015.

costituzione neurale dovuto a una mutazione genetica avvenuta cinquantamila anni fa (Mellars and Stringer, 1989; Klein, 1989, 2000; Tattersall, 1995; Bar-Yosef, 1998 citati in D’Errico e Colagè, 2018), non è in grado di spiegare precisamente il meccanismo che ha permesso alle popolazioni umane di raggiungere la complessità cognitiva e culturale che osserviamo oggi (D’Errico e Colagè, 2018: 214)⁴⁹.

Il cambio di prospettiva che caratterizza questo studio si basa invece sull’idea che la maggior parte dei processi cognitivi che consentono un’evoluzione culturale cumulativa⁵⁰ - “apprendimento sociale, imitazione, insegnamento, motivazione sociale, teoria della mente e, in particolare, lettura” (Heyes, 2012; 2017; 2018 citata in D’Errico e Colagè, 2018) - non derivino dall’evoluzione genetica ma siano fattori intrinsecamente culturali. La relazione tra i meccanismi di *cultural exaptation*, *apprendimento* e *cultural neural reuse* sono un tentativo di rendere conto di questi fattori.

4.6. Sistemi di Memoria Artificiale

L’esempio chiave di innovazione culturale utilizzata da D’Errico e Colagè per spiegare questi meccanismi è la comparsa dei sistemi di notazione, ovvero di quei dispositivi semiotici che ci sono pervenuti

⁴⁹ In particolare se questa ipotesi indicava la produzione di una “symbolic material culture” come conseguenza di un processo selettivo dovuto a una mutazione genetica avvenuta 50 mila anni fa, gli autori fanno notare che un corpus crescente di scoperte archeologiche dimostra che già i Neandertal erano coinvolti in pratiche simbolicamente mediate (produzione formale di strumenti in osso, decorati con intagli e una variegata gamma di ornamenti personali). Per un’argomentazione esaustiva - che esula dagli obiettivi di questo lavoro - si rimanda a D’Errico et al., 2003; Soressi et al., 2013 nonché a D’Errico e Colagè, 2018.

⁵⁰ Per un’idea di cultura cumulativa si veda Tennie, C., Call, J., e Tomasello, M. (2009: 2405): “Human culture (...) has the distinctive characteristic that it accumulates modifications over time (what we call the ‘ratchet effect’). This difference results from the facts that (i) human social learning is more oriented towards process than product and (ii) unique forms of human cooperation lead to active teaching, social motivations for conformity and normative sanctions against non-conformity. Together, these unique processes of social learning and cooperation lead to humans’ unique form of cumulative cultural evolution.”

sotto forma di reperti dal Paleolitico e dal Mesolitico, utilizzati per memorizzare, recuperare ed (eventualmente) trasmettere informazioni attraverso una grande varietà di oggetti sui quali sono state effettuate incisioni e che gli studi archeologici indicano con il nome di Sistemi di Memoria Artificiale (AMS).

Il repertorio di oggetti che viene presi in considerazione nell'analisi è composto perlopiù da ossa di animali su cui sono state applicate incisioni: il frammento di un femore di iena, una fibula di babbuino rotta, un metapodio e un corno di renna, la costola di un rinoceronte lanoso. L'ovvia indisponibilità di dati etnografici utili a chiarire il significato dei segni archiviato nei Sistemi di Memoria Artificiale ha portato gli archeologi a confrontarli con sistemi di memoria artificiale apparentemente simili a quelli utilizzati dai nostri antenati e attualmente in uso in diversi contesti e presso diverse comunità. Il fine dichiarato di questo confronto è quello di identificare non il contenuto di ciò che è stato "immagazzinato" ma i *tipi* di codice utilizzati per rendere queste ossa dispositivi di memoria. In una pubblicazione precedente d'Errico (1995) dichiarava tuttavia come primario l'interesse a identificare quali fattori "giochino un ruolo" nella stessa strutturazione del codice. Questa precisazione è da tenere in considerazione perché è nostra opinione che una delle forze che abilita i fenomeni di *exaptation* e di *neural reuse* nello studio citato può essere sempre ricondotta a un *agency* di tipo materiale. D'Errico e Colagè (2018) sembrano attribuire un ruolo primario (come del resto avviene nella tradizione degli studi archeologici, dell'antropologia, e delle scienze sociali) all'agentività dell'essere umano (e al suo cervello) alle prese con l'istituzione di codice o con un tentativo di *attunement* rispetto a un codice già depositato nell'enciclopedia. A nostro avviso

invece la seconda definizione (d'Errico, 1995) - con cui si cerca di individuare quali fattori *giocano un ruolo* nella costruzione di un sistema semiotico, riverbera nella *Teoria del Material Engagement* (Malafouris, 2013), che è fondamentale nella traduzione di queste analisi nel framework teorico della semiotica cognitiva (Paolucci, 2021a). Nei prossimi paragrafi torneremo a più riprese sulla *Teoria del Material Engagement* come parte integrante dei processi di *exaptation* culturale che prevede il rifiuto di una prospettiva internalista sbilanciata su ciò che accade “nel cervello”, e che cerca di spiegare i cambiamenti cognitivi soltanto al livello neuronale (Malafouris, 2010: 268) e a livello delle intenzioni di un soggetto umano. Il tratto distintivo della MET infatti è

the commitment to a view of thinking as a process that is distributed, enacted and situated, as well as assembled, from a variety of non-localizable mental resources spanning the boundaries of the individual brain and body. (Malafouris 2019: 196).

Da subito allora vogliamo dichiarare che quello che ci interessa di questi artefatti non è il loro significato culturale e non è soltanto il tipo di codice che presentano, ma *il ruolo che giocano* nel supportare, aumentare e rendere possibile la cognizione, e in particolare la loro agentività nella costruzione della literacy come stato cognitivo.

Dal confronto tra AMS antichi e moderni emergono quattro fondamentali fattori distinti per la codifica delle informazioni (d'Errico 1995, 1998, 2002): (1) il numero di incisioni sull'oggetto, (2) l'accumulo di incisioni sull'oggetto in periodi di tempo diversi, (3) la

distribuzione spaziale e la disposizione delle incisioni e (4) la morfologia (o le diverse morfologie) delle incisioni.

La definizione di questi criteri ha permesso agli archeologi di distinguere i Sistemi di Memoria Artificiale da oggetti costruiti per obiettivi diversi (ad esempio per fini decorativi)⁵¹: negli artefatti del primo tipo si possono individuare appunto indizi del fatto che l'informazione è stata aggiornata nel tempo con l'aggiunta di nuove incisioni, si possono notare cambiamenti nella spaziatura e inversioni ripetute, nonché segni incisi secondo un orientamento diverso e con strumenti diversi (D'Errico e Colagè, 2018: 217).

Già in d'Errico (1995) l'autore aveva mostrato come un corno di renna ritrovato nel sito di La Marche in Francia potesse mettere in discussione molte teorie sull'origine della scrittura. Il corno di renna proveniente da La Marche presenta più di trecento marchi disposti su più file e insiemi spazialmente distinti (d'Errico 1995).

⁵¹ Per una spiegazione di come questi fattori unitamente a criteri sperimentali e analisi microscopiche possano portare alla distinzione tra sistemi di memoria artificiale preistorici e oggetti a cui sono state applicate incisioni per motivi diversi (per esempio segni decorativi o segnali di possesso dell'oggetto) si veda D'Errico (2002).

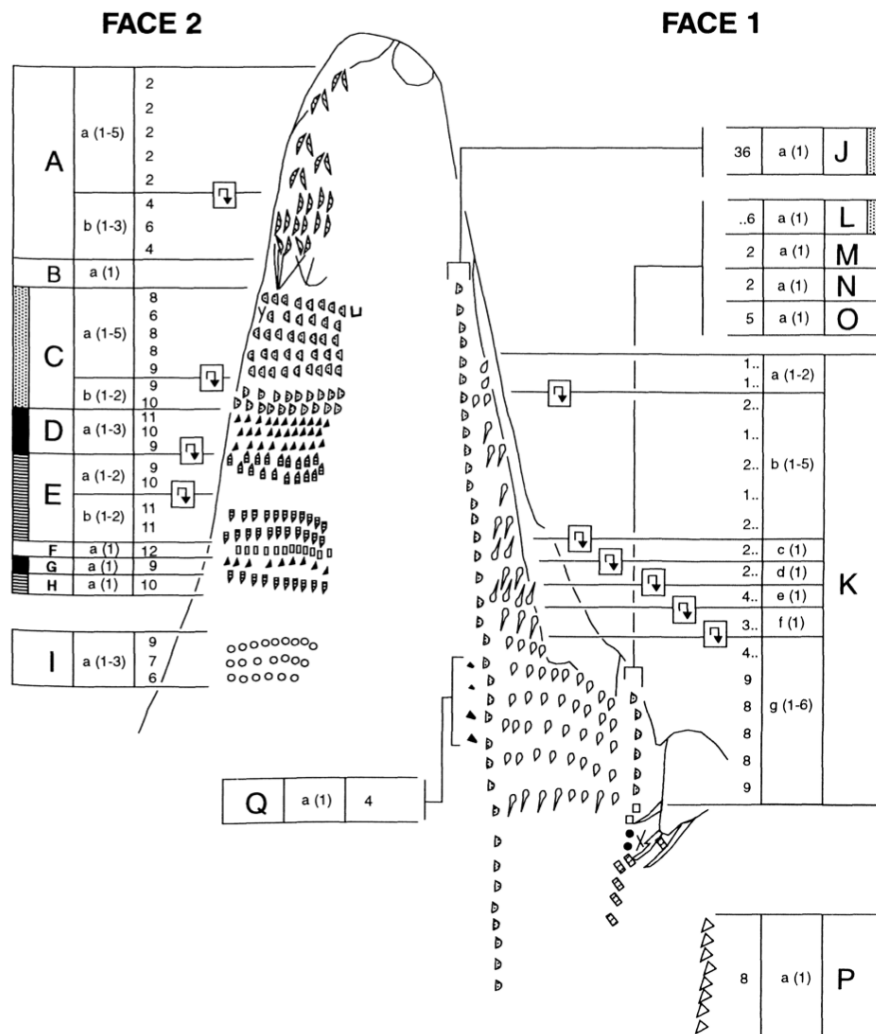


Fig. 19. Schematic rendition of the La Marche marks. Capital letters indicate groups of marks carved by the same point (sets), small letters indicate sub-sets which correspond to a turning of the antler within groups of marks produced by the same point. Numbers in parentheses identify rows. Arrows indicate the turning of the object. Patterns indicate sets of marks carved by the same point. (Riproduzione dell'immagine e della didascalia di d'Errico 1995: 138 autorizzata dall'autore).

Ogni serie di segni è prodotta con una tecnica leggermente diversa al fine di creare piccole differenze tra le serie, differenze che, per quanto minute, rimangono sempre percettibili ad occhio nudo. Alcuni segni

diacritici distinti dagli altri sono stati incisi all'inizio di serie precise, probabilmente per fornire ulteriori indicazioni utili a cogliere il significato delle incisioni che le compongono. Il codice di questo sistema semiotico si basava con tutta probabilità sia sulla distribuzione spaziale che sulla morfologia dei tratti incisi. D'Errico ipotizza che la piccola dimensione delle incisioni e la presenza di deboli tracce di pigmento rosso, aggiunte per aumentare le differenze morfologiche tra i segni, indichino che le informazioni registrate dovevano essere recuperate visivamente (d'Errico e Colagè, 2018: 218).

D'errico suggerisce che la comparsa di Sistemi di Memoria Artificiale come quello costruito attraverso il corno di renna debbano essere considerati un caso di *cultural exaptation* in cui materiali, strumenti, e tecniche sviluppate per produrre oggetti che non avevano funzione di sistema di notazione (decori, segni di proprietà, simboli di status) sono stati cooptati, per un nuovo scopo (d'Errico e Colagè, 2018: 219), sono cioè da intendersi come strutture rese utili (*ex - apted*) per qualcosa di nuovo. Quella depositata sul corno di renna di La Marche è una scrittura che (con tutta probabilità) non produceva informazione fonologica, ma produceva “forme dell’espressione” correlate a “forme del contenuto” (a partire da una cultura materiale) per ridurre la complessità di un ambiente semiotico (Paolucci, 2021a; 2021b).

Questa analisi sarebbe forse già sufficiente a dimostrare la tesi di Sebeok secondo la quale un sistema modellizante primario con funzioni cognitive viene exattato in sistemi secondari orientati alla cognizione e alla comunicazione. Tuttavia, ai fini della presente ricerca, la tesi più importante che sostengono gli autori è che caratteristiche intrinseche degli AMS (il riconoscimento visivo e la discriminazione della morfologia delle incisioni, nonché l'associazione

delle incisioni con significati specifici) a loro volta potrebbero aver portato a un ulteriore step di *exaptation* culturale in cui questi materiali, strumenti e tecniche hanno trovato una commensurabilità con la struttura della lingua orale, generando così un sistema di segni in grado di tradurre i suoni che sono nella voce, cioè una scrittura propriamente intesa.

L'idea di un'origine autonoma della scrittura rispetto al linguaggio orale, esattamente di un sistema modellizzante primario orientato alla cognizione prima che alla comunicazione, può rendere conto della specificità semiotica che resiste nelle pratiche di accesso alla lettoscrittura.

4.7. L'autonomia della scrittura e la semiolinguistica

Le argomentazioni di d'Errico e Colagè ci aiutano a inquadrare la nascita del linguaggio scritto in quanto sistema di segni autonomo. Se accettiamo l'ipotesi secondo la quale la scrittura è un *exaptation* di dispositivi precedenti utilizzati per registrare informazioni (e non i suoni di una lingua), sarà forse più facile evitare di ridurre le operazioni semiotiche e cognitive che caratterizzano la lettoscrittura (la capacità di anticipazione rispetto al contenuto del testo, la categorizzazione del supporto in cui è iscritto, l'integrazione delle informazioni visive con quelle non visive, le previsioni lessico – semantiche e sintattiche, l'attività inferenziale e gli atti di memoria) alla sola traduzione dell'articolazione fonica del linguaggio. Sarà più facile vedere come il linguaggio parlato e la lingua scritta sono sistemi eterogenei che non cessano di tradursi *pur restando eterogenei*, e come la capacità semiotica della produzione segnica si esprima esattamente

nella costruzione di commensurabilità locali tra queste serie eterogenee (tra suoni e segni). Solo nel caso di un pieno riconoscimento dell'eterogeneità di lingua scritta e lingua parlata è possibile comprendere le enormi differenze di correlazione tra fonemi e grafemi e suoni e simboli (a seconda del grado di opacità ortografica) con cui una cultura costruisce segni per esprimere (anche) la propria lingua naturale, e i percorsi che un individuo che appartiene a una cultura data deve compiere per accedere alla lettoscrittura, per affrontare quel tipo di problemi “che esigono anche la trasformazione del nostro corpo e della nostra lingua” (Deleuze, 1968: 44).

Caputo (2016) indica molti luoghi della letteratura semiotica in cui un'autonomia della scrittura rispetto al linguaggio orale emerge come un promettente orizzonte di ricerca.

In primo luogo la dirompente traduzione di Aristotele proposta da Lo Piparo (2003) ha il merito di mettere in luce il ruolo non accessorio della lingua scritta rispetto alla lingua orale e di rivedere la distinzione tra ciò che consideriamo appartenere a un repertorio naturale di segni e ciò che consideriamo convenzionale, nel senso in cui i fonemi per Albano Leoni (2011) non appartenerebbero a una lingua naturale e per Goswami (2008) non rappresenterebbero delle *natural speech unit*. Per quanto siamo costretti a rimandare a Lo Piparo (2003) e Caputo (2016) per un'analisi storica approfondita, è importante sottolineare che la distinzione latina tra le voci significative *naturaliter* (il gemito degli infermi e il latrato dei cani) e le voci significative *ad placitum* (come la parola “uomo”) deriva da *una* delle possibili interpretazioni dell'espressione *κατά συνθήκην* di Aristotele. Secondo Lo Piparo (2003: 72 - 87 citato in Caputo, 2016) la traduzione del termine del *De*

Interpretatione che è arrivata alla modernità attraverso Boezio con l'espressione *ad placitum* - ovvero *per convenzione* - non è in grado di rendere conto della complessità dei significati che *κατά συνθήκην* porta con sé. L'espressione *κατά συνθήκην* significa anche “composizione”, “combinazione”, “mettere insieme per produrre qualcosa di nuovo”

in breve [significa]: “sintattica”, quella peculiarità dell'umano di cui abbiamo parlato e che ne distingue la mente, quale mente simbolica (nel senso che anche in Peirce ha “simbolo”), produttrice e riproduttrice di combinazione e connessioni nuove (abduzioni) e capace anche di disconnetterle (...) (Caputo, 2016: 29).

A nostro avviso questo rappresenta un suggerimento utile per chi volesse imbastire una risposta alla richiesta di Albano Leoni (2011) di decidere quale valore si dovrebbe attribuire al termine *cognitivo* in linguistica. A ben vedere, visto che in Aristotele *κατά συνθήκην* indica anche la trasferibilità dei suoni in lettere (grammata), ovvero “la capacità di articolazione o discretizzazione del continuum fonico (vocalità) che produce i fonemi” (Caputo 2016: 30), elementi sui quali si esercita il lavoro sintattico-composizionale della *cognizione linguistica*, forse possiamo provare a rispondere anche alla seconda osservazione di Albano Leoni (2011) che riteneva molto difficile immaginare che per esempio l'evento fisico [p] (cioè la produzione del fonema [p]) potesse essere oggetto di una elaborazione mentale da parte di un umano non addestrato a esercizi metalinguistici. Se con elaborazione mentale intendiamo una “rappresentazione nel cervello” è forse impossibile, ma se parliamo di elaborazione mentale in quanto attività cognitiva di produzione segnica *produttrice e riproduttrice di combinazioni e connessioni nuove (abduzioni) per rendere ragione della*

realtà, possiamo trovare un riscontro nell'interpretazione di Lo Piparo. Lo stesso Lo Piparo, nell'individuazione dei grammata, non fatica inoltre a trovare un processo che avviene nella scrittura e nella lingua parlata

Nella Grecia classica *gramma* ha un significato più ampio e intricato del termine 'lettera dell'alfabeto'. *Gramma* è contemporaneamente il carattere grafico che lo scrivente usa per rappresentare una voce elementare e la voce elementare che il carattere grafico rappresenta. È il nome del rappresentante grafico e del rappresentato fonico: per fare un esempio, il *gramma* A è il suono a ma anche la lettera α (alfa) con cui viene graficamente rappresentato il suono a (*ivi*: 95).

“La scrittura - conclude Lo Piparo - di conseguenza non è una tecnica che si aggiunge dall'esterno al linguaggio, è piuttosto la caratteristica interna e costitutiva del linguaggio” (*ivi*: 97). Questa affermazione si può ammettere in tutta la sua forza solo se consideriamo un linguaggio originario che ha uno scopo cognitivo (caratteristica interna e costitutiva del linguaggio) e la lingua scritta e la lingua parlata come sistemi di segni exattati successivamente e dotati di una propria autonomia semiotica.

Caputo (2016) mostra poi come questa idea riverberi anche in Saussure e in Hjelmslev:

Io penso anche che il doppio studio semiologico e storico dello scritto (il secondo diventando l'equivalente della fonetica nello studio del linguaggio) costituisce, data la natura dello scritto, un

ordine di ricerche quasi altrettanto degno di attenzione che [i sistemi linguistici] (Saussure 2005: 53).

L'ipotesi di De Mauro (2005) è che il riconoscimento di una semiologicità autonoma e specifica della lingua scritta deve portare a vedere Saussure non come un fonocentrista (come supposto dalle letture derivanti da Derrida) ma come “un attento esploratore dell'autonoma dignità dei diversi sistemi di scrittura e della loro incidenza sull'evoluzione del parlato” (De Mauro 2005: 53). Per De Mauro la stessa decisione di Saussure di studiare gli ideogrammi cinesi “lascia intravedere che volesse mettere alla prova su quel terreno così diverso da quello delle scritture alfabetiche la sua idea della semiologicità autonoma e specifica della scrittura rispetto all'oralità e alle lingue” (De Mauro 2005: XXV).

Per dimostrare che la linguistica strutturale non ha una visione riduttiva del fenomeno della scrittura ma - al contrario e fin dalle sue basi - un'idea molto vicina a quella di Sebeok di *exaptation a partire da un sistema modellizzante primario* che non è la lingua parlata ma una capacità semiotica metaoperativa e sintattica, Caputo (2016) cita anche due brani fondamentali di Hjelmslev:

La forma dell'espressione linguistica può esistere solo come forma sonora ed essere riconosciuta e definita solo foneticamente? O, per formulare i termini del problema in modo ancora più preciso: la materia sonora è l'unica materia che abbia il compito specifico di essere correlata come sostanza alla forma dell'espressione linguistica? Non potrebbe la forma dell'espressione linguistica dare la propria impronta anche a una materia diversa da quella fonetica? La risposta è ovvia: deve essere possibile calare nella

stessa forma una materia diversa da quella fonetica. Non è vero che i suoni articolati siano l'unica materia possibile dell'espressione linguistica (Hjelmslev 1933: 222).

E ancora, Hjelmslev sottolinea che all'origine della lingua parlata c'è un principio di riuso di componenti anatomiche - che non viene da una modificazione genetica e va preso in considerazione seriamente se si vuole rendere conto dell'espressione linguistica

I suoni non appartengono alla natura della lingua. Il fatto che tutti i popoli, in ogni epoca, abbiano manifestato prevalentemente la loro lingua mediante i suoni non va spiegato in base alla natura della lingua, ma alla natura degli uomini. [...] Molto spesso si è richiamata l'attenzione sul fatto che l'uomo, come essere anatomico, non possiede alcun organo specifico per la lingua; infatti i cosiddetti organi vocali, che per natura sono organi di digestione e respirazione, solo secondariamente e senza alcuna necessità organica, si sono rivelati adatti ai fini della manifestazione linguistica. Ma, a quanto pare, i linguisti hanno considerata questa verità nient'altro che una spiritosaggine e non ne hanno tratto seriamente le conseguenze necessarie (*ivi*: 226).

Come abbiamo visto nel primo capitolo, il riuso di strutture anatomiche per nuove funzioni cognitive (e in particolare per la lettoscrittura) è un tema che negli ultimi trent'anni è stato preso invece in seria considerazione dalle neuroscienze (Malafouris, 2010: 267). Si tratta di capire allora quali siano le condizioni materiali e "bioculturali" in cui un'innovazione culturale (come quella dei Sistemi di Memoria Artificiale) è capace di attecchire, evolvere e plasmare (anche) il cervello e più in generale la cognizione umana senza

implicare una mutazione genetica e senza chiamare in causa l'evoluzione solo per dire "é innato!".

Capitolo 5

Semiotica e neuroscienze della lettura

5.1. Neural Reuse

È il momento di situarsi sull'altro versante, quello dell'*attunement* rispetto a un sistema semiotico condiviso da una comunità. Non è sufficiente per noi affermare che l'esposizione culturale, o determinate strategie di trasmissione culturale, consentono l'acquisizione di una competenza. La tesi che vogliamo sostenere è che una precisa pratica abduktiva di produzione segnica è alla base degli atti interpretativi ed enunciativi con cui si accede a un sistema semiotico. Questo accesso ha dei correlati neurofisiologici la cui descrizione non deve essere necessariamente intesa come tentativo di ridurre lo stato cognitivo della literacy a una dimensione interna - a ciò che avviene dentro la scatola cranica. Gli studi in campo neuroscientifico hanno reso obsoleta l'ipotesi di un'evoluzione genetica in grado di spiegare l'emergere della lettoscrittura e la sua diffusione; inoltre le neuroscienze della cultura - tra le quali vanno annoverate *social neuroscience, cognitive neuroscience e affective neuroscience* (Malafouris, 2010: 264) - hanno il merito di mettere al centro dei fenomeni di riuso, riciclaggio ed *exaptation* le pratiche di apprendimento. Proprio perché le pratiche di apprendimento hanno un effetto sulla cognizione che è misurabile anche in termini di cambiamenti "interni", dovremo tornare allora su alcune importanti distinzioni tra

metaplasticità, plasticità cerebrale, riciclaggio neuronale e *neural reuse*, con l'obiettivo di rispondere - almeno in parte e per ciò che pertiene all'oggetto di questa ricerca - all'osservazione di Anderson (2010: 263)⁵² che abbiamo visto nel primo capitolo e che possiamo riformulare in questo modo: se ogni questione o dubbio sull'effettivo, diffuso e funzionale *riuso neuronale* che avviene a più livelli può dirsi chiusa, resta invece aperta la questione sul *come* avvenga effettivamente questo riutilizzo.

Per cominciare sarà utile allora seguire diverse ricerche in ambito neuroscientifico che mirano a rendere ragione di cosa avviene a livello neuronale quando leggiamo attraverso le due vie - quella fonologica e quella semantico lessicale - che abbiamo descritto in 3.1.

5.2. Neuroimaging e *plausibilità* neuronale

Le tecnologie di *imaging cerebrale* (o *neuroimaging*) hanno permesso di rispondere a un set di domande che non erano accessibili ai metodi tradizionali della psicologia dello sviluppo. Ad esempio: esistono aree del cervello specificamente dedicate alla lettura? Durante le attività di lettura i bambini utilizzano le stesse reti cerebrali che utilizzano gli adulti alfabetizzati? Quali sono le connessioni tra le funzioni cerebrali, lo sviluppo della lettura dei bambini e i loro percorsi di apprendimento? Come possono due diversi sistemi di scrittura plasmare le aree della lettura nel cervello di bambini bilingui? (Cfr. Tong e McBride, 2020). Come fa notare Galofaro (2012) lo sviluppo dei metodi e delle tecniche delle neuroscienze e in particolare la

⁵² "Although the question of how neural reuse is actually effected must be considered open, the question of whether there *is* significant, widespread, and functionally relevant reuse must be considered closed." (Anderson, 2010: 263)

capacità della fMRI di “filmare il cervello al lavoro” ha determinato un grande cambiamento nel framework delle scienze cognitive: il prefisso “neuro-” ha sostituito il prefisso “psico-” nei titoli delle pubblicazioni (scientifiche, ma anche pseudo scientifiche) che hanno cominciato a trattare di neuro-estetica, neuro-marketing e neuro-ethics, dando vita a una vera e propria crisi metalinguistica (si veda Galofaro, 2012: 103). Lo stesso vale per la psicologia della lettura e il suo metalinguaggio (per un compendio si veda Flores d’Arcais, 2008), che ha perduto un posto centrale nella ricerca sulla literacy a favore delle *neuroscienze della lettura*. Seguendo Galofaro (2012) si è assistito al passaggio da una *plausibilità psicologica* delle ipotesi sul funzionamento del sistema cognitivo a una *plausibilità neuronale* la cui tendenza non è più quella di identificare universali psicologici dell’essere umano basati su dispositivi innati, ma di focalizzare l’attenzione sulla plasticità cerebrale e la capacità di apprendimento in rapporto all’ambiente.

Al fine di costruire una commensurabilità tra i dati della ricerca neuroscientifica nel campo della lettura e le attività di produzione segnica orientate all’apprendimento, vogliamo innanzitutto prendere in considerazione le principali tecnologie e metodi di analisi utilizzati. L’insieme di immagini prodotte dalle tecniche di imaging cerebrale costituisce sicuramente un corpus utile alla costruzione di una semeiotica funzionale di tipo anamnestic, una disciplina antica come la medicina stessa e in qualche modo alla base della storia della semiotica⁵³. Per sgombrare il campo da equivoci è necessario precisare che non ci occuperemo qui di interpretazioni semeiotiche, ovvero di interpretazioni di dati di primo grado - nel senso in cui sono distinte da interpretazioni di secondo livello in Eco (1985: 329-330) - ma

⁵³ Su questo si veda Manetti (1987), in particolare il capitolo 3, *Segni e processi semiosici nella medicina greca*.

l'obiettivo è quello di costruire un'unità analitica in grado di rendere ragione dei rapporti complessi che legano l'apprendimento della lettoscrittura, la cultura materiale, la produzione segnica e *i risultati* degli studi prodotti dalle neuroscienze della lettura⁵⁴.

Come abbiamo visto le neuroscienze si sono occupate di lettoscrittura in primo luogo per trovare una ragione alle *deviazioni dall'ordinario*, per spiegare, ad esempio, perché il 10% della popolazione in età evolutiva presenti gravi e persistenti difficoltà nell'accedere alla lettura nonostante un'intelligenza adeguata e sistemi cognitivi integri (Catts, Adlof, Hogan e Weismer, 2005; Tong e McBride, 2020). I dati emersi da questi studi sono poi divenuti fondamentali per descrivere i substrati neuronali della lettura, ovvero cosa è possibile *vedere* e cosa vediamo *accadere* nel cervello quando si dà lettura esperta ed efficace (Dehaene, 2007; Wolf, 2007; 2018).

Per vedere e tenere traccia di cosa accade durante un atto di lettura, i metodi principali attualmente utilizzati dalle neuroscienze sono le tecniche ERP (*Event-Related Potential*) e la già citata fMRI (*functional Magnetic Resonance Imaging*), approcci non-invasivi che possono essere utilizzati per tracciare l'attività cerebrale sia di lettori che presentano disturbi della lettura sia di lettori a sviluppo tipico (adulti o in età evolutiva) (Tong e McBride, 2020: 123).

⁵⁴ Non è certo la prima volta che la semiotica cerca di costruire una commensurabilità con le neuroscienze. Si veda in primis Jakobson (1971) e lo stesso lavoro di Cuccio e Caruana (2015, 2016) esposto nel capitolo 4 di questa ricerca.

5.3. Dispendio di energie, lavoro, produzione di segni e attività cerebrale

Descrivendo le due vie della lettura, abbiamo parlato di una modalità iniziale e volontaria di correlazione tra grafemi e fonemi che prevede un *dispendio di energie* maggiore rispetto all'attività di recupero lessicale della lettura esperta. Ci sembra questa la sede opportuna per associare l'attività cerebrale misurata dalle tecniche di *neuroimaging* in primo luogo proprio a quel *dispendio di energie* e - secondo le prospettive di questo studio - a quel *lavoro fisico e psichico* di produzione segnica di cui parla Eco (1975: 285) necessario a produrre un interpretante in percorsi abduttivi che vanno dal semplice riconoscimento di forme materiali all'invenzione di espressioni inedite e non codificate - che, come abbiamo visto, avviene anche per l'attività interpretativa che si dà nella lettura endofasica. La teoria della produzione segnica di Eco infatti "riguarda il lavoro compiuto nell'interpretare e produrre segni, messaggi, testi, vale a dire lo sforzo fisico e psichico richiesto (...) (Eco, 1975: 204). Valle sottolinea come questo lavoro di produzione che si manifesta in uno sforzo sia "fisico" che "psichico" e l'insistenza di Eco su questo aspetto in più punti del *Trattato* non sia "esente da implicazioni semioticamente paradossali"⁵⁵ (Valle, 2017: 321). Oltre agli argomenti sollevati da Valle - esaminati nel capitolo 2 - forse è il riferimento al lavoro "psichico" a causare un problema di metodo. Una *plausibilità psichica, o psicologica* infatti non è mai stata un argomento valido nei trent'anni successivi all'argomentazione di Eco. Fino a *Kant e l'Ornitorinco* (Eco, 1997) la

⁵⁵ Valle qui insiste soprattutto sul fatto che "produrre fisicamente i segnali" non sia un'operazione semiotica, come indicato ad esempio ne *La struttura assente*. In questa sede invece vogliamo mettere in evidenza un altro aspetto problematico rispetto alla tradizione semiotica che nasce con il trattato, cioè prendere in considerazione ciò che è psichico, psicologico o avviene a livello mentale.

tradizione semiotica è sempre rimasta nel solco di una logica culturale delle interpretazioni, senza cercare nell'analisi di "immedesimarsi in intenzioni, né riprodurre nella nostra mente i movimenti ottimali di un calcolo razionale" che un singolo individuo dovrebbe fare (Eco 1985, p. 323) per accedere al senso, costruire un abito interpretativo o acquisire una competenza. Paolucci (2021) ha chiarito in che modo la stessa parola *mente* abbia di fatto sempre rappresentato un problema per la semiotica. Seguendo Paolucci (2021: 64), tuttavia, il problema sussiste solo se intendiamo la mente come come uno strato interno di rappresentazioni "nella testa" di un individuo; se invece accogliamo la concezione di *mente* proposta dalla ricerca attuale nel campo della *4e cognition* - in cui le rappresentazioni non sono più il solo (o il privilegiato) oggetto di ricerca, e il contenuto non è pensato in termini di condizioni di verità, scopriamo di essere in un campo di studi in cui sono molti i problemi di natura semiotica in gioco (cfr. Paolucci, 2021a: 64). Ai fini di questa ricerca, proponiamo che non solo una idea di *mente* costruita attraverso operazioni semiotiche ponga le condizioni per una semiotica cognitiva generale (in cui questa semiotica specifica, evolutiva, dell'apprendimento trova le proprie basi epistemologiche) ma che una *plausibilità neuronale* delle teorie di produzione segnica possa guidare la ricerca oltre il paradosso di un lavoro psichico alla base della costruzione di funzioni segniche. Si darebbe - forse - un problema di commensurabilità locale con i metodi della semiotica se volessimo considerare la scansione cerebrale di un "*soggetto concreto*, radicato in un sistema di condizionamenti storici, biologici, psichici, così come lo studiano per esempio la psicoanalisi e le altre discipline dell'uomo" (Eco, 1975: 375), ma il risultato sarà molto diverso se decideremo di ammettere nella ricerca

i *risultati* delle analisi di primo grado che le neuroscienze forniscono alle *humanities*, cioè il vasto corpus di immagini e filmati del cervello alle prese con operazioni cognitive (nel nostro caso: la lettoscrittura). Passa la stessa differenza che c'è nell'interpretare la lastra di un paziente a cui duole un braccio (a cui possiamo prescrivere farmaci e terapie) rispetto alla costruzione di un modello generale dell'uso delle braccia in una disciplina sportiva specifica che avvenga *anche* attraverso il *data set* delle lastre degli atleti degli ultimi vent'anni. Solo accettare in tutta la sua forza l'idea che la produzione segnica consista nel "produrre fisicamente" segni (siano essi esterni, interni o incorporati) ci permetterà di uscire dal paradosso di un lavoro "sia psichico che fisico" operato da un soggetto empiricamente insondabile. Potremo allora misurare la teoria dei *modi di produzione segnica* anche sui correlati neuronalni della literacy.

Da qui una domanda capitale: il *lavoro fisico* necessario a produrre l'espressione nell'attività interpretativa della lettura può essere misurato attraverso l'attività cerebrale del lettore? A favore di questa ipotesi Dehaene (2007: 76) suggerisce che alla base delle stesse tecniche di *neuroimaging* ci sia il principio intuito già da Lavoisier (1789) e citato nel capitolo 2 di questa ricerca, secondo il quale il cervello - al pari di qualsiasi altro organo - consuma una quantità maggiore o minore di energia a seconda del *lavoro fisico* che sta svolgendo.

5.4. La Tomografia a emissione di positroni

Utilizzando la tomografia a emissione di positroni (PET), Petersen (1988) ha confermato l'intuizione di Lavoisier, e ha individuato le aree del cervello che consumano più energia quando siamo impegnati in

un'attività di lettura. La PET è una tecnica che si basa sull'iniezione di un liquido di contrasto radioattivo che si accumula nelle regioni del cervello in cui l'attività neuronale è maggiore e richiede più afflusso di sangue (Dehaene, 2007: 77). Dagli studi di Petersen è emersa la prima definizione delle aree cerebrali coinvolte nel processamento del linguaggio e l'identificazione di un'unica regione che sembrava dedicata specificamente alla lettura, ovvero la regione occipito temporale sinistra. Secondo questo primo modello tridimensionale - elaborato a partire dalle rilevazioni dei sensori posti intorno alla testa dei 17 volontari che si prestarono allo studio - la regione occipito temporale sinistra è la sola a non attivarsi a fronte di una stimolazione uditiva, ma soltanto attraverso la presentazione visiva di parole scritte, e questo nonostante la regione non appartenga alle regioni visive di basso livello (cfr. Dehaene, 2007: 79; Petersen, 1988: 585).

5.5. La risonanza magnetica funzionale

L'imaging funzionale a risonanza magnetica (fMRI) pone un grande vantaggio rispetto alla PET: questa tecnologia permette infatti di non utilizzare liquidi di contrasto radioattivi ma sfrutta il magnetismo dell'emoglobina nel sangue per individuare le regioni cerebrali in cui l'attività neuronale è intensa⁵⁶. Inoltre la fMRI consente di ottenere immagini dell'attivazione delle aree cerebrali molto rapidamente (circa un'immagine ogni tre secondi), a differenza della PET (circa un'immagine ogni quindici minuti) (Dehaene, 2007: 80).

⁵⁶ Più precisamente le proprietà magnetiche dell'emoglobina variano a seconda dell'ossigenazione del sangue. Una molecola di emoglobina che non è ossigenata si comporta come una calamita e attenua il segnale di risonanza magnetica, quando invece contiene ossigeno diviene invisibile al campo magnetico e la macchina è in grado di registrare questo cambiamento, che viene interpretato come un piccolo ma misurabile aumento del segnale di risonanza. (cfr. Dehaene, 2007: 80).

Per quanto riguarda l'attività di lettura, anche le immagini prodotte attraverso la risonanza magnetica funzionale sono coerenti con i risultati ottenuti da Petersen: il cervello di un essere umano impegnato in un compito di lettura attiva in modo chiaro la regione occipito-temporale sinistra, sede della VWFA (Visual Word Form Area) di cui ci occuperemo estensivamente per descrivere il rapporto tra apprendimento e riutilizzo neuronale. È utile tuttavia anticipare che a prescindere dalla diversità dei sistemi di scrittura - come quello cinese e giapponese o quello ebraico, che si legge da destra verso sinistra - quest'area si attiva davanti a compiti di lettura nella stessa zona del cervello di qualsiasi individuo, con uno scarto di 5 millimetri. Secondo Dehaene questa invariabilità di attivazione dello stesso circuito cerebrale è uno dei nodi non risolti del rapporto tra l'apprendimento della lettoscrittura e la costituzione del substrato neuronale che il cervello dedica a questa competenza: a prescindere dalla variabilità dei caratteri, dai suoni delle lingue che questi caratteri traducono e dai metodi di apprendimento, tutti gli esseri umani leggono con lo stesso circuito cerebrale (Dehaene, 2007: 81), e, grazie a questa regolarità, le immagini del *cervello che legge* sono un corpus di testi utile a interpretare (e diagnosticare) i segni dello sviluppo tipico e della devianza.

5.6. Elettroencefalogrammi e potenziali evocati

Un elettroencefalogramma (EEG) è un test che misura e registra l'attività elettrica dei neuroni. Questo avviene grazie all'utilizzo di sensori (cioè elettrodi) che vengono applicati allo scalpo del lettore e trasmettono il segnale a un software che è in grado di tradurre l'attività elettrica in un grafico. Gli ERP (*event related potential*)

rappresentano una modificazione del segnale EEG - una variazione del potenziale elettrico - che avviene in risposta ad uno stimolo sensoriale (visivo nel caso della lettura). Il vantaggio principale della misurazione degli ERP nell'elettroencefalografia è che permette di seguire e registrare l'attività del cervello in tempo reale, attraverso "fotografie" scattate con una risoluzione temporale che si esprime in millisecondi (Dehaene, 2007: 88). Le componenti ERP possono avere una capacità elettrica negativa o positiva, quindi il nome delle componenti è identificato dalle lettere P o N seguite da un numero che esprime i millisecondi necessari perché esse si manifestino (Tong e McBride, 2020: 125). N1 ad esempio è un componente che - se registrato - funziona come indicatore neuronale dell'abilità dei bambini di distinguere le parole dagli oggetti o da stimoli costituiti da non-parole (come una serie di figure geometriche o una stringa di consonanti). È interessante vedere come molti studi basati sugli ERP consentano di confermare i risultati ottenuti attraverso misurazioni tradizionali, basate su tempi e accuratezza nelle risposte ai test. I risultati di Morais (*et al.*,1979) sulla capacità di manipolazione fonemica degli analfabeti e gli studi di Goswami sulla *phonemic awareness*, ad esempio, trovano una correlazione in due studi di Urs Maurer basati su ERP (Maurer et al. 2006; Maurer e McCandliss, 2008). Queste ricerche dimostrano come la componente ERP N1/N170 sia in stretta relazione con l'esperienza dei bambini nei percorsi formali di alfabetizzazione, cioè con i primi due anni di scuola, e rifletta il processamento visuo-ortografico nelle attività di riconoscimento delle parole scritte. La componente N1 non si rileva nei bambini che frequentano la scuola dell'infanzia, ma basta aspettare che abbiano frequentato la scuola primaria per un anno e mezzo

perché sia possibile rilevare N1 quando vengono sottoposte loro parole, a differenza di quanto accade con stringhe di simboli e non-parole. In ulteriori esperimenti (Tong et al., 2016) è stato dimostrato che il cambiamento della registrazione di N1 è correlato al livello di fluenza e all'accuratezza che il bambino mostra nella lettura. Si ricorderà il paradosso della competenza fonemica: sembra essere sia un prerequisito che una conseguenza dell'apprendimento formale della lettoscrittura: Molfese e Betz (1988) hanno condotto una serie di studi basati su ERP per chiarire se e come le prestazioni linguistiche e di lettura in età adulta potessero essere correlate alle diverse capacità dei bambini di discriminare i suoni degli stimoli vocali alla nascita. Questi studi condotti da Molfese e dai suoi colleghi hanno mostrato che le misure elettrofisiologiche registrate alla nascita in effetti sono in grado di predire il successivo livello di sviluppo del linguaggio e di lettura, confermando di fatto l'ipotesi con cui Morais cercava di uscire dall'impasse della competenza fonemica: non dobbiamo chiederci se il riconoscimento e la capacità di manipolare i fonemi sia un prerequisito per imparare a leggere o una conseguenza dell'apprendimento formale, il presupposto per l'acquisizione delle competenze di lettoscrittura è da individuare nella capacità cognitiva di "prendere coscienza" del valore dei fonemi durante le prime fasi del processo di apprendimento (Morais, *et al.*, 1979: 330), una capacità misurabile a partire dalla nascita che tuttavia non trova espressività e resta latente se il bambino non accede a quella complessa situazione di apprendimento che è l'alfabetizzazione. I dati prodotti da Molfese sono molto chiari: i neonati che possono discriminare tra suoni consonantici presentati da soli e suoni consonantici presentati in combinazione con diversi suoni vocalici (come registrato da un

componente ERP che ha un picco tra 88-240 ms e una latenza di picco successiva di 664 ms dopo lo stimolo uditivo) mostrano performance migliori in compiti linguistici all'età di 5 anni e migliori abilità verbali e di lettura all'età di 8 anni (Molfese e Betz, 1988; Molfese e Molfese, 1997 citati in Tong e McBride, 2020: 125). Tong e McBride (2020: 129) indicano inoltre come la specializzazione della risposta N1 per il testo scritto debba essere considerata un marcatore neuronale dell'alfabetizzazione emergente del bambino. Maurer (et al., 2007) ha condotto uno studio per mostrare come la sintonizzazione di N1 per il testo scritto si sviluppi nei bambini dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria. Davanti alla sottoposizione di parole, stringhe di simboli, pseudo-parole e immagini, i risultati dell'ERP hanno rivelato che l'aumento della specializzazione di N1 è sempre più specifico solo per le parole scritte e non per gli altri input visivi (i simboli senza senso o le immagini di oggetti). Questi risultati riflettono la crescente specializzazione della corteccia al riconoscimento della forma visiva delle parole. Nel training formale dell'alfabetizzazione questa specializzazione di N1 avviene tuttavia soltanto per i bambini a sviluppo tipico mentre non è significativa per i bambini con dislessia. Prima di inoltrarci nel territorio complesso della plasticità cerebrale e del riuso neuronale è doveroso accennare a un'altra risposta ERP che rappresenta in qualche modo una promessa per una ricerca semiotica che voglia costruire una plausibilità neuronale per i propri modelli di accesso al senso: la risposta N400. Possiamo forse considerare la risposta N400 come il segnale elettrofisiologico dell'inferenza errata. Quando un'ipotesi sul significato inizialmente attribuito a una parola o a un insieme di parole lette all'interno di una frase viene disattesa, l'attività delle onde cerebrali nelle aree deputate al linguaggio

rispondono con un segnale elettrofisiologico di *sorpresa* che compare intorno ai 400 millisecondi dopo la presentazione dello stimolo (Wolf, 2018: 40). La risposta N400 viene utilizzata come misura per la valutazione semantica delle parole nei compiti di decisione lessicale o *priming*. Possiamo prendere un esempio da DeLong, Urbach e Kutas (2005): data la frase “The day was breezy so the boy went outside to fly...” l’ampiezza della risposta N400 sarà più piccola nel caso in cui concludiamo la frase con “a kite” rispetto ad “an airplane”. Secondo Marianne Wolf (2018) possiamo interpretare questa componente ERP come una pausa di 400 millisecondi che, per quanto possa sembrarci breve è “cerebralmente significativa”, ed è dovuta al fatto che le nostre previsioni - gli script e le sceneggiature che promanano dalla nostra Enciclopedia - non vengono confermate nell’atto interpretativo. La stessa Wolf indica come la risposta N400 ci permetta di entrare in un territorio in cui la previsione incontra la percezione, in cui ciò che già sappiamo “precede e prepara la percezione” (Wolf, 2018: 40 ma su questo si veda Clark, 2013 e Paolucci 2021b: 129). Quando parliamo di percezione in questo senso intendiamo riferirci anche alla morfologia di ciò che vediamo, alla forma delle parole come componente del senso, la cui previsione consente di accedere al significato più rapidamente e con precisione anche in un nuovo contesto. In questa direzione Tong, Chung e McBride (2014) in un esperimento, che ha coinvolto 15 bambini con disturbo specifico dell’apprendimento e 10 bambini a sviluppo tipico, hanno esaminato il corso temporale dell’elaborazione di parole cinesi composte da due caratteri. Il compito di decisione lessicale prevedeva tre condizioni sperimentali diverse: parole reali (房屋 “casa”), non-parole invertite (洋海 la cui inversione forma la parola “oceano”) e non parole composte da

morfemi casuali (ad esempio 球舉, che non corrisponderebbe a una parola reale nemmeno se i morfemi venissero invertiti). Se da una parte i bambini con dislessia non hanno mostrato differenze di processamento tra parole reali, non-parole invertite e non-parole formate da morfemi casuali (evidenza che risulta dalla totale assenza della risposta N400), ciò che interessa qui è che i dati ERP hanno dimostrato che i bambini cinesi a sviluppo tipico hanno maggiori difficoltà (e quindi una risposta N400 più ampia) nell'elaborare le non-parole composte dai morfemi invertiti di parole reali rispetto alle non-parole composte da morfemi casuali: la disponibilità di una struttura inversa concorrente (di una previsione e di un'attività inferenziale) ha limitato il recupero semantico.

L'ultimo componente ERP a cui dobbiamo necessariamente fare riferimento è l'MMN (*mismatch negativity*). Si ritiene che l'MMN indichi l'attivazione di reti neurali specializzate per la previsione attiva (*predictive processing*) e il rilevamento della devianza rispetto a una sequenza di stimoli (Wacongne, Changeux e Dehaene, 2012). Le risposte MMN rappresentano una risorsa fondamentale nello studio del processamento dei fonemi: Näätänen, Paavilainen, Rinne e Alho (2007) hanno dimostrato che usando l'MMN è possibile determinare se il sistema uditivo sia capace di distinguere la deviazione tra due stimoli che presentano caratteristiche acustiche molto simili (si veda anche Näätänen et al., 1997).

Le componenti N1, N400, e MMN possono essere così considerate gli indicatori neurali del processamento fonologico e visuo-ortografico, nonché del processamento dell'informazione morfologica e semantica (cfr. Tong e McBride, 2020: 126).

5.7. Neuroplasticità e Metaplasticità

Le tecniche di neuroimaging non solo sono in grado di registrare cosa accade nella corteccia cerebrale durante un atto di lettura, ma hanno anche permesso di comprendere in che modo il processo di alfabetizzazione comporti profonde modificazioni all'interno della scatola cranica.

Come abbiamo visto nel primo capitolo, possiamo indicare queste modificazioni alla stregua di un *riuso neuronale*, cioè una forma di exaptation che si dà a un livello biologico. In generale, il riuso neuronale può essere concepito sia su una scala evuzionistica - come nella *neural exploitation hypothesis* (Gallese, 2014; Gallese e Cuccio, 2018) e nella *massive redeployment hypothesis* (Anderson, 2010) - sia a livello ontogenetico, cioè nel corso dello sviluppo di un individuo. A questo secondo caso appartengono i modelli del *cultural neural reuse* e del *neuronal recycling*, utilizzati da d'Errico e Dehaene per spiegare l'effetto dell'alfabetizzazione sulla cognizione umana. In questo caso la formazione o l'attivazione di nuove reti cerebrali è dovuta all'esposizione e all'apprendimento di nuove pratiche culturali nella vita dell'individuo (cfr. d'Errico e Colagè, 2018; Dehaene and Cohen 2007; Colagè 2013, 2015; Colagè and D'Ambrosio 2014). In particolare la teoria del riciclaggio neuronale si basa sul presupposto che il cervello umano è dotato di una serie di dispositivi evoluti, ereditati alla nascita, con cui l'organismo affronta situazioni specifiche come orientarsi nello spazio, rappresentare il tempo, riconoscere oggetti e volti o selezionare i suoni del linguaggio tipici della nostra specie (cfr. Dehaene, 2011: 19). Secondo Dehaene

(...) through education, we take advantage of these pre-existing representations and *recycle* them towards novel uses, particularly because we are the only species capable of attaching arbitrary *symbols* to these representations and tying them together into elaborate symbol systems (Dehaene, 2011: 19).

Secondo quanto esposto nei capitoli precedenti, possiamo accettare l'ipotesi di Dehaene a patto di sostituire l'idea di "rappresentazioni a cui attacchiamo dei simboli arbitrari in elaborati sistemi simbolici", con quella di "abiti interpretativi che istituiscono funzioni segniche all'interno di elaborati sistemi semiotici a partire da una cultura materiale". La differenza tra rappresentazioni e *abiti* non è irrilevante e corrisponde a visioni diverse della cognizione (per le quali rinviamo a Paolucci, 2021b). Ma - come emergerà dal modello che andiamo ad esporre - sembra che con il termine "rappresentazioni" Dehaene si riferisca poi esattamente a *pattern* di attivazione neuronale che si affinano durante lo sviluppo, non tanto per rappresentare il mondo, ma per agire efficacemente in esso. Non è impossibile allora vedere *habits* che si instaurano a livello di risposte biologiche, cioè tendenze di determinati circuiti cerebrali ad attivarsi in modo simile in circostanze simili in futuro.

Anche l'idea di *arbitrarietà di questi simboli* non aderisce senza residui a quanto abbiamo detto sull'allestimento materiale del piano dell'espressione di un sistema semiotico⁵⁷. Se da una parte l'idea di arbitrarietà chiarisce che questi simboli (*sic*) sono tali per convenzione

⁵⁷ Questa sembra essere la posizione di Ferrara (2019: 24). Il testo da cui proviene questa idea tuttavia è un libro divulgativo. Riteniamo che meriti di essere approfondita attraverso uno studio dell'evoluzione culturale delle forme di scrittura. Silvia Ferrara è principal investigator del progetto E.R.C. *INSCRIBE* (Invention of Scripts and their Beginnings) che si occupa esattamente di questi temi. Qui, lungi dall'affermare che segno e significato non abbiano un rapporto arbitrario, ci limitiamo a sostenere che l'evoluzione dei segni nei sistemi di scrittura potrebbe essere oggetto di studio di una semiotica evolutiva.

(e dunque non devono assomigliare al loro significato per svolgere la loro funzione), dall'altra forse tradisce il percorso di evoluzione dei segni grafici presi nella funzione segnica. Se ci limitiamo ad affermare che i segni sono arbitrari narcotizziamo in qualche modo l'agentività di *ciò che è a disposizione*, ovvero ciò che si rende utile all'interno di una cultura materiale precedente e *agisce* nel processo di formazione del sistema semiotico. Se di primo acchito la scelta di una forma materiale a scapito di un'altra può dirsi arbitraria, non si può non tener conto del fatto che la scelta è stata operata a partire da ciò che era disponibile (che si è reso utile) e che questa scelta ha un effetto pragmatico che orienta il processo e determina il futuro di un'invenzione che si candida a divenire un riflesso sociale acquisito. La posizione di Dehaene è, in questo caso, completamente opposta a quella del *Material Engagement*. Dove il neuroscienziato indica i limiti delle innovazioni culturali nei termini di ciò che è ammesso dalla neuroplasticità del cervello umano (su cui si basa l'idea stessa di riuso neuronale), l'archeologia cognitiva propone il concetto di *metaplasticità* per porre l'accento sulle possibilità (e i limiti) che la cultura materiale disegna per la cognizione. Secondo Malafouris l'ingaggio di forme materiali nei processi cognitivi è esattamente ciò che permette di superare i limiti dei dispositivi cerebrali ereditati alla nascita (cfr. Malafouris, 2010: 269). Il riuso neuronale, da questo punto di vista, è abilitato dalla presa in carico di forme materiali che, dalla prospettiva della teoria della produzione segnica, coincide esattamente con "il lavoro di produzione del segnale, (...) il lavoro richiesto dalla scelta - tra segnali di cui dispongo" (Eco, 1975: 203). Vediamo allora in che modo, attraverso la mediazione di forme materiali, le aree cerebrali deputate al linguaggio si connettono processualmente ai circuiti

deputati alla visione, exattando il linguaggio verbale nella lingua scritta.

5.8. Visual Word Form Area

Come abbiamo indicato in precedenza, l'epicentro del riuso neuronale che avviene durante l'alfabetizzazione è individuato in una zona del cervello che prende il nome di Visual Word Form Area (VWFA) (Cohen, *et al.*, 2000).

La nostra tesi è che nelle pratiche di apprendimento della lettoscrittura per come sono state descritte nel secondo e nel terzo capitolo di questa ricerca, cicli ripetuti di abduzioni e produzione segnica a partire da allestimenti materiali e forme materiali possano essere correlati con un buon livello di approssimazione alla specializzazione crescente di quest'area in età evolutiva. La *scoperta del fonema* e gli abiti interpretativi che si formano intorno a questa scoperta presentano la correlazione più macroscopica con ciò che avviene a livello neurofisiologico. Parliamo di una scoperta perché nonostante prima di essa il fonema avesse un ruolo funzionale (per esempio nel passaggio dalla forma singolare alla forma plurale di una parola pronunciata dal bambino) durante l'alfabetizzazione il fonema diviene in qualche modo *visibile*. Secondo Dehaene, durante l'apprendimento della lettoscrittura, strutture cerebrali inizialmente deputate alla visione si trasformano in strutture specializzate a interfacciare linguaggio e visione, vengono cioè *riciclate* per un nuovo utilizzo.

“By learning to read, we learn to access our knowledge of spoken language through a novel modality, one that was never anticipated by evolution: vision” (Dehaene, 2011: 20).

Per comprendere appieno questo processo di trasformazione è necessario considerare che i cambiamenti in causa sono *activity-dependent*, cioè si hanno in corrispondenza di prassi e atti ripetuti, che nel nostro caso sono atti di scrittura, enunciazioni con funzione meta-abduttiva.

Prima di essere *riciclata* nella lettoscrittura, quest'area della regione occipito-temporale sinistra (VWFA) è deputata al riconoscimento visivo di volti e oggetti; ma durante l'emergent literacy la sua funzione cambia progressivamente e lo spazio corticale è dedicato in modo crescente al riconoscimento visivo (e pre-lessicale) di qualsiasi tipo di stringa di lettere, che formi parole di senso compiuto, pseudo parole o non parole (cfr. Dehaene, 2011: 21; Dehaene, Le Clec'H, Poline, Le Bihan, e Cohen, 2002). Diversi studi hanno registrato che il livello di alfabetizzazione crescente porta a una diminuzione della risposta di attivazione per le categorie di stimoli che non appartengono alla scrittura - cioè i volti e gli oggetti (Dehaene, Pegado, *et al.*, 2010), è il modo in cui quest'area si specializza: perde in parte la sua funzione precedente. Ai fini della nostra tesi è importante sottolineare che studi basati su fMRI hanno dimostrato che questa specializzazione è in atto già nei bambini di 4 anni di età (Cantlon, Pinel, Dehaene, & Pelphrey, 2011). Il fatto che la VWFA di questi bambini mostri un'attivazione simile a quella degli adulti - ovvero un'attivazione maggiore in risposta alle stringhe di lettere rispetto agli oggetti e ai volti - ha destato grande sorpresa nei ricercatori (*ivi*: 197). Ci si aspetterebbe

infatti che questo tipo di risposta possa avere luogo soltanto nel momento in cui i bambini coinvolti nello studio abbiano avuto l'opportunità di affrontare un training formale per l'apprendimento della lettoscrittura, cioè quello che avviene durante la scolarizzazione. Riportiamo di seguito le ipotesi utilizzate dai ricercatori per spiegare questo fenomeno:

The fact that this region already prefers symbols over nonsymbols in 4-year-olds is surprising and suggests 2 nonexclusive interpretations: either this region has an early bias to represent the visual features of symbols (e.g., simple geometry, high spatial frequencies) or a bias rapidly develops after minimal exposure to symbols (Szwed et al. 2009; M Szwed, S Dehaene, A Kleinschmidt, E Eger, R Valabregue, A Amadon, L Cohen, unpublished data) (Cantlon *et al.* 2011).

Possiamo integrare le interpretazioni degli autori (in particolare l'ultima presentata) con quanto emerso nel secondo capitolo della presente ricerca: nonostante non abbiamo ancora affrontato un percorso formale, i bambini a sviluppo tipico sono immersi dalla nascita nelle forme materiali della scrittura e, a 4 anni, sono già alle prese con i primi tentativi di correlazione tra grafismi e significati, attraverso cicli di abduzione e produzione segnica. Come abbiamo visto, può darsi che questi significati non siano ancora significati sonori o linguistici (come nel caso della scrittura preconvenzionale del livello 1 e 2), ma il tentativo di costruire una *ratio* tra forme materiali e contenuti mirati ha già reso pertinente le stringhe di lettere in un'attività di riconoscimento a cui, evidentemente, la Visual Word Form Area comincia a rispondere. Visto che l'ipotesi del riciclaggio neuronale vuole che l'apprendimento culturale vada a ridurre lo

spazio corticale disponibile - che è stato cooptato a discapito dell'utilità precedente - le fasi iniziali dell'emergent literacy rappresentano un motivo sufficiente perché le prestazioni nell'identificazione di cifre o lettere siano correlate a una diminuzione delle risposte ai volti nel giro fusiforme, già a 4 anni di età.

Il cervello del lettore esperto presenta un ampio insieme di regioni dell'emisfero sinistro che si attiva allo stesso modo quando leggiamo una frase o quando l'ascoltiamo (cfr. Dehaene, 2011: 20; Devauchelle, Oppenheim, Rizzi, Dehaene e Pallier, 2009)⁵⁸. Si tratta di aree deputate al linguaggio ("spoken-language areas") la cui attivazione si può già riscontrare quando, a due mesi di vita, un neonato ascolta frasi e parole pronunciate nella sua lingua madre; è il dispositivo responsabile per l'acquisizione del linguaggio che ereditiamo insieme al nostro patrimonio genetico (cfr. Dehaene, 2011: 21). L'alfabetizzazione è la pratica che consente l'accesso a questo network attraverso la visione, e che fa sì che lo stesso circuito si attivi, nel lettore esperto, quando legge una parola o una frase. Se questo processo si rende possibile attraverso il riuso di aree che - come abbiamo visto - erano deputate in precedenza al riconoscimento di volti e oggetti, possiamo ipotizzare una gradualità evolutiva - tipica dell'apprendimento - correlata al riuso neuronale. Dehaene non considera infatti la VWFA come un "modulo" del cervello per il riconoscimento visivo delle parole ma come una popolazione di neuroni, distribuiti e sovrapposti ad altre popolazioni coinvolte nel riconoscimento degli oggetti, che si sintonizzano progressivamente con il processo di lettura durante l'apprendimento, man mano che il

⁵⁸ "This a-modal language network comprises temporal-lobe regions, most prominently the entire length of the superior temporal sulcus, from the temporal pole to the posterior temporal-parietal junction, as well as distinct regions of the left inferior frontal lobe" Dehaene, 2011: 20.

bambino acquisisce una crescente esperienza nel riconoscimento di grafemi, morfemi e parole (cfr. Dehaene, 2005: 133-157).

This model assumes that a hierarchy of occipito-temporal neurons become attuned to fragments of writing, from line junctions to single letters, pairs of letters (bigrams), morphemes, and small words (Dehaene, 2011: 22).

L'esito di questo *attunement* alle forme materiali della scrittura è un fondamentale cambiamento che avviene anche nell'attivazione delle aree del linguaggio. In un esperimento del tutto simile a quello di Morais (*et al.*, 1979) sul livello di *phonemic awareness* dei soggetti analfabeti, Dehaene e Pegado (*et al.*, 2010) hanno dimostrato che i circuiti cerebrali evoluti per il linguaggio (in particolare nel *planum temporale*) mostrano un'attivazione doppia nei lettori esperti se confrontata con quella degli analfabeti. La ragione è da individuare nel fatto che l'acquisizione della lettoscrittura ha fatto sì che questa regione venisse associata a un codice fonologico (Jacquemot, Pallier, LeBihan, Dehaene, & Dupoux, 2003, citati in Dehaene, 2011) e la proposta di Dehaene è che questo sia dovuto alla scoperta del fonema, come risultato principale del percorso di alfabetizzazione (Dehaene, 2011: 24). Dal momento in cui il fonema diviene pertinente come la più piccola unità linguistica da associare alla più piccola forma materiale negli elementi della scrittura, anche in assenza di un input visivo, il lettore esperto potrà attivare la Visual Word Form Area in presenza di un input sonoro se dovesse essere utile accedere a un'analisi ortografica (Dehaene, 2011: 25); ad esempio per superare con successo una prova di fusione fonemica simile a quelle presentate in 3.2.3. Possiamo dire che il fonema è divenuto visibile.

Quello che emerge da questo breve confronto con l'ipotesi del riciclaggio neuronale può essere riassunto in alcune significative correlazioni con il modello di accesso alla lettoscrittura che abbiamo proposto nel capitolo 2:

- 1) il *riciclaggio* della Visual Word Form Area ha inizio prima del percorso formale di alfabetizzazione. La VWFA comincia a specializzarsi per funzionare da interfaccia tra i sistemi dedicati alla visione e i sistemi dedicati al linguaggio già a 4 anni di età, cioè nel periodo in cui abbiamo visto in essere i primi percorsi di produzione segnica (produzione di grafismi) per via abduittiva. Per individuare e produrre grafismi (cioè *interpretarli*) il bambino utilizza un'area cerebrale deputata originariamente a riconoscere gli oggetti, e questo non ci stupisce se accettiamo fino in fondo di considerare la scrittura come una forma materiale.
- 2) Nel modello del riciclaggio neuronale la scoperta del fonema è un passaggio centrale che porta a cambiamenti ulteriori nei circuiti deputati al linguaggio verbale: in particolare da questo momento in poi la *phonemic awareness* garantisce la possibilità di accedere a una forma visiva delle parole attraverso un *interpretante interno*, anche senza la presenza di un input visivo. Come abbiamo dimostrato nel capitolo 2 il fonema non si acquisisce per associazioni arbitrarie, ma attraverso un complesso percorso di formulazione di regole originali che entrano in conflitto e spingono il bambino ad analizzare i suoni a un livello minore rispetto alla sillaba.
- 3) L'attunement della VWFA alle forme materiali della scrittura avviene gradualmente, per step, recependo unità via via più macroscopiche in un percorso che possiamo assimilare a quello che va dalla cataresi del segno linguistico alla extracodifica successiva.

Resta da chiarire perché, secondo Dehaene, ciò che qui chiamiamo extracodifica sia soltanto l'illusione di un accesso globale alla parola nell'atto di lettura che in realtà prevede sempre una segmentazione in elementi più piccoli⁵⁹. Sarà utile allora approfondire questo aspetto per capire quanto sia possibile parlare di un correlato neurofisiologico dei fenomeni di extracodifica nell'interpretazione della lingua scritta.

5.9. Due vie neuronali della lettoscrittura

Un tentativo di fornire un modello neurofisiologico delle *due vie della lettura* (Warrington e Shallice 1980; Coltheart e Rastle 1994; *supra* Capitolo 3 di questa ricerca) è fornito da diversi studi basati sull'imaging cerebrale. In particolare Jobard (*et al.* 2003) ha condotto una meta-analisi dei dati di 35 studi basati su PET e fMRI allo scopo di chiarire il funzionamento dei circuiti cerebrali della lettura nel framework del *modello a due vie*. L'ipotesi è che la via fonologica e la via lessicale di accesso alla lingua scritta prevedano altresì vie neuronali distinte di accesso al senso. Si ricorderà che la prima (se procediamo per step di apprendimento) è una via "indiretta" o "grafo-fonologica" ed è utilizzata quando una parola per essere letta necessita di un'interpretazione fonologica. Non dobbiamo necessariamente intendere che questa segmentazione avvenga sempre

⁵⁹ "Because reading is so fast and takes about the same time for short and long words, some have assumed that the overall whole-word shape is being used for recognition, and that we should therefore teach whole-word reading rather than by letter-to-sound decoding. This inference is wrong, however. All the evidence to date suggests that visual words are being analyzed into their elementary components (strokes, letters, bigrams, morphemes) before the whole word can be put back together and recognized. However, this decomposition is so fast, parallel, and efficient as to seem almost instantaneous (it actually takes about one fifth of a second)" (Dehaene, 2011: 23).

grafema per grafema: nell'analisi saranno pertinenti prefissi, suffissi e morfemi familiari al lettore, ma questo non cambia l'esito dell'operazione perché il significato (almeno nel senso dell'interpretante sonoro) dell'intera parola non sarà disponibile se non dopo un'operazione di analisi fonologica. Questo accade, come abbiamo visto, perché non c'è un abito interpretativo catacresizzato sull'intera stringa di lettere, ovvero perché la parola è infrequente o molto lunga, o non l'abbiamo mai incontrata. La seconda via, che sviluppiamo a un livello di competenza più avanzato, e che per il lettore esperto rappresenta la via principale, prevede invece un accesso "diretto" o "lessico-semantic" che non implica un passaggio fonologico ulteriore ma - come suggeriscono d'Errico e Colagé (2018) - ci consente di passare direttamente dalla forma visiva della parola all'informazione semantica.

Nei 35 studi analizzati da Jobard (et al. 2003), al fine di determinare quali regioni cerebrali partecipino delle pratiche diverse che costituiscono le *due vie della lettura*, è stata esaminata l'attività cerebrale del lettore (attraverso scansioni PET e fMRI) alle prese con diversi *tipi* di parole. Seguendo Dehaene (2007: 120) possiamo pensare a due metodi contrastivi:

- 1) Nel metodo "a stimolo variabile e compito costante" l'attività cerebrale evocata dalla lettura di parole vere e comuni ("poltrona", "libreria") dovrebbe individuare le regioni coinvolte nella via diretta del recupero lessicale, mentre l'attività cerebrale evocata da pseudo-parole ("doltrona", "gibreria") tratterà la rete coinvolta nella conversione grafema - fonema.

- 2) Nel metodo “a stimolo costante e compito variabile” invece si sottopongono i partecipanti a due blocchi di prove differenti: nel primo si chiederà ad esempio di giudicare se due parole rimano tra loro; mentre nel secondo si chiederà di giudicare se le stesse parole stanno in una relazione di sinonimia. L'attività cerebrale evocata dal primo blocco di prove dovrebbe così dare traccia delle regioni coinvolte in compiti fonologici (via indiretta) mentre quella evocata dal secondo blocco dovrebbe individuare le aree coinvolte nell'accesso lessicale.

Se dal punto di vista della lettoscrittura possiamo considerare la via indiretta (fonologica) come la prima strategia di lettura utilizzata dal lettore emergente che ha formulato *l'ipotesi alfabetica di correlazione* (*supra*, Capitolo 2, Livello 5) (sia esso un bambino o un adulto analfabeta che sta imparando a leggere), dobbiamo però ammettere che più in generale, nello sviluppo dell'individuo, essa rappresenta una strategia che emerge solo in un secondo momento (cioè solo al termine del percorso che lo ha portato a formulare l'ipotesi alfabetica). È lecito affermare che l'esistenza di una via diretta (lessico semantica) non finalizzata alla lettura ma alla comprensione orale - facendo già parte del sistema evoluto per il linguaggio - preceda sul piano neurofisiologico la formazione della via indiretta e fonologica. Quest'ultima sarà percorribile infatti solo in seguito alla conversione della VWFA da area deputata al riconoscimento degli oggetti e dei volti ad area deputata al riconoscimento visivo e alla segmentazione delle parole. Come abbiamo visto, soltanto durante questa conversione i circuiti cerebrali evoluti per il linguaggio (e in particolare *il planum temporale*) vengono associati a un codice fonologico (vedi *supra* 5.8.). Prima di essere una via della lettura, una

via lessico-semantica dunque esiste e funziona per il linguaggio verbale (senza alcuna conoscenza della scrittura) e prima della costruzione di una via fonologica. L'ipotesi che ha guidato la nostra ricerca è che l'acquisizione della competenza fonologica (dalla scoperta del fonema fino alla *phonemic awareness* del bambino) renda commensurabile alla lingua scritta questa via già formata e dedicata all'accesso semantico e lessicale (del linguaggio orale), cioè a una porzione di enciclopedia che (perlopiù) è già disponibile, indipendentemente dalla decodifica fonologica, che è successiva e, appunto, strumentale ad accedere a una pratica culturale precisa, cioè la lettoscrittura. La meta-analisi di Jobard (*et al.* 2003) ci aiuta a verificare questa ipotesi e a chiarire come avvenga questa costruzione di commensurabilità anche su un piano neurofisiologico. Lo studio stesso infatti ha un secondo obiettivo che è quello di fare chiarezza su due ipotesi che - nonostante un accordo generale sui processi coinvolti nelle due vie - sono in contrasto tra loro nello spiegare cosa avviene nei primi millisecondi di un atto di lettura.

Da una parte Howard (*et al.*, 1992) utilizza il concetto di *word lexicon* (sviluppato nel contesto della teoria del *modello a due vie*) che postula l'esistenza di una struttura cerebrale dedicata alla memorizzazione delle forme visive di parole familiari (Jobard *et al.* 2003: 706) che appartiene - o si attiva - soltanto nel percorso diretto. È un modello che si candida a spiegare la cataresi della parola-segno nella sua forma visiva globale e il fenomeno di trasparenza che permette di accedere alla lettura esperta attraverso la formazione di una nuova porzione di enciclopedia composta da parole in forma scritta, a cui si potrà accedere senza segmentazione.

Per contro Warrington e Shallice (1980) propongono che un sistema dedicato alla forma visiva delle parole debba essere considerato comune sia alla via diretta che alla via indiretta e che da lì le informazioni vengano trasmesse al percorso più appropriato a seconda delle caratteristiche della parola (Jobard *et al.* 2003: 694). Secondo questo secondo modello, quando una parola viene presentata, se la sua segmentazione è familiare al lettore, può essere automaticamente riconosciuta come una forma di parola appresa in precedenza (ed è il caso di un accesso attraverso il percorso lessico-semantico diretto). In caso contrario il lettore può analizzare fonologicamente la parola nelle sue parti sublessicali, corrispondenti o a grafemi o a combinazioni di lettere che ha appreso visivamente perché ricorrono spesso nella sua lingua (cfr. Jobard *et al.* 2003: 694). L'irriducibile differenza neurofisiologica che consegue dai due modelli ci interessa per verificare la validità (o plausibilità neuronale) del modello semiotico di accesso alla lettoscrittura che abbiamo proposto in questo lavoro.

Senza dimenticare che questi percorsi interpretativi sono abilitati da un allestimento materiale esterno, al fine di avere un quadro "interno", tentiamo allora una descrizione neurofisiologica delle due vie della lettura a partire dai risultati dello studio di Jobard (et al. 2003):

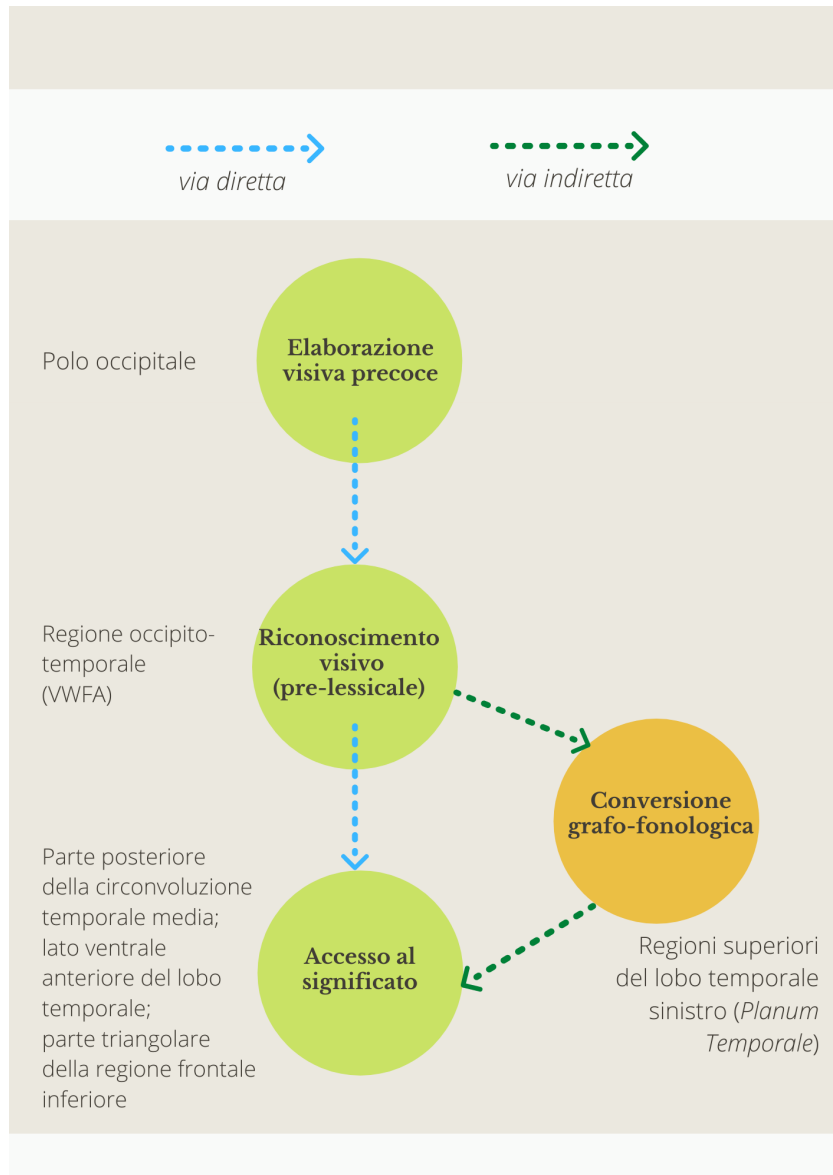


Figura 20. Le vie neurofisiologiche della lettura. Schema rielaborato a partire da Jobard (et al. 2003) e Dehaene (2007).

Secondo la meta-analisi di Jobard, in individui a sviluppo tipico, entrambe le vie coinvolgono l'area visiva primaria del lobo occipitale e, in entrambi i casi, c'è un'attivazione della VWFA (cfr. Jobard *et al.*

2003: 710) che funziona come un hub⁶⁰ per il *riconoscimento* della parola-forma materiale: il ruolo della VWFA è quello di segmentare e classificare la forma visiva delle parole per poi smistare le informazioni ad altre regioni per ulteriori analisi (cfr. Jobard *et al.* 2003: 708), e - va ribadito - è comune a entrambe le vie. È solo a questo punto (cioè dopo 250 millisecondi) che le strade si dividono: nel caso della via diretta (in presenza di un pattern di forme materiali per cui è già instaurato un abito interpretativo) l'accesso lessicale è ottenuto attraverso il passaggio diretto che va da queste regioni di elaborazione prelessicale alle aree dedicate al significato. Queste ultime non sono associate in modo specifico alla scrittura ma si attivano anche quando, ad esempio, riflettiamo su relazioni concettuali tra due immagini (Dehaene, 2007: 126). Ecco come le descrive Jobard

These areas that enable the access to the meaning and properties of words read are the basal temporal language area, situated anteriorly to the occipitotemporal junction in the ventral route, the posterior middle temporal region (very close to the posterior part of the superior temporal sulcus), and the triangular part of Broca's area (Jobard et al. 2003: 710).

Nel caso invece di parole irrecuperabili attraverso un accesso diretto (parole sconosciute, pseudo parole, non parole) - dopo la segmentazione operata dalla VWFA - si attiveranno una serie di aree dell'emisfero sinistro dedicate al processamento fonologico

⁶⁰ "Questo studio anatomico suggerisce quindi che la regione occipito-temporale si comporta come un crocevia essenziale. Distribuisce molto diffusamente l'informazione sull'identità degli oggetti e delle parole e le invia simultaneamente a numerose regioni corticali" Dehaene, 2007: 118.

Access through the phonological route would be performed thanks to the recruitment of regions dedicated to phonological analysis and expertise mainly situated in the superior temporal gyrus or along the middle part of the superior temporal sulcus (*ibidem*).

Dopo il processamento fonologico, l'accesso semantico è garantito dalle stesse aree coinvolte nella via diretta (d'Errico e Colagé 2018: 219; Jobard et al. 2003: 710).

Un aspetto importante, che emerge chiaramente solo attraverso il confronto con i dati e i metodi delle neuroscienze, è dunque che non c'è, nel nostro cervello, qualcosa di simile a un nuovo magazzino lessicale dedicato alla forma globale delle parole scritte - non si "crea" una porzione enciclopedica nuova di zecca attraverso un training intensivo della lettoscrittura. L'attività interpretativa fa sempre leva sulla capacità sintattica della produzione segnica:

Because reading is so fast and takes about the same time for short and long words, some have assumed that the overall whole-word shape is being used for recognition, and that we should therefore teach whole-word reading rather than by letter-to-sound decoding. This inference is wrong, however. All the evidence to date suggests that visual words are being analyzed into their elementary components (strokes, letters, bigrams, morphemes) before the whole word can be put back together and recognized. (Dehaene, 2011: 23)

In accordo con il modello proposto nel capitolo 2 e nel capitolo 3 di questo studio, si assiste a una "colonizzazione di risorse cerebrali esistenti attraverso esperienze di lettura individuali che portano a

raggiungere l'accesso semantico"⁶¹ attraverso un codice preformato, che non ha niente a che fare con un repertorio costruito ex novo per la forma visiva delle parole.

Questo tuttavia non significa che quella fonologica sia l'unica via necessaria per apprendere a leggere in modo automatico parole nuove. Instaurare un abito di recupero lessicale nella lettoscrittura significa soprattutto correggere e ampliare un interpretante precedente, illuminare sotto un nuovo rispetto abiti già formati lessicalmente, attraverso un percorso di accesso *quasi* inedito con cui abbiamo costruito commensurabilità locali e un nuovo interpretante (fonologico) dello stesso segno, una stringa di grafemi la cui funzione è quella di garantire che una parola che fa già parte della nostra enciclopedia *dice la stessa cosa che egli stessa dice* (cfr. CP.1553). Esistono già - anche nell'enciclopedia del bambino - una serie di abiti linguistici (lessemi) che *si rendono disponibili* per essere correlati alle forme materiali della lingua scritta; rappresentano una *porzione di enciclopedia* che sarà la base (la bava e i detriti della semiosi precedente) per costruire previsioni e inferenze negli atti di lettura, che evidentemente non derivano da un meccanismo di decodifica, ma appunto di interpretazione. Ciò che in qualche modo porta a un "avanzamento della conoscenza" è la costruzione di una *commensurabilità locale* capace di tenere insieme cose che "normalmente" (prima dell'accesso alla lettoscrittura) consideriamo separate (cfr. Paolucci, 2010): forme materiali forgiate collettivamente nel tempo e significati lessicali depositati prima dell'accesso alla lettoscrittura. Possiamo ovviamente pensare anche a una situazione in cui siamo tenuti a leggere una

⁶¹ "colonization of existing brain resources through individual's reading experience to achieve decoding and semantic access" (Jobard, 2003: 710).

parola che non abbiamo mai sentito pronunciare: anche in questo caso non ci troveremo nell'esperienza selvaggia della percezione pura ma individueremo come pertinenti i suoni e le stringhe di suoni che la nostra lingua (o le lingue che conosciamo in quanto sistemi semiotici appresi precedentemente) ammettono come valide. Se anche non fosse possibile recuperare un significato lessicale (magari ipocodificato) dal contesto di proferimento di una parola sconosciuta che leggiamo per la prima volta (cosa che può succedere durante un esperimento neuroscientifico, ma che è un evento molto raro nella vita quotidiana), il significato sonoro di un termine (la sua pronuncia), ricostruito a partire dall'interpretazione di grafemi e morfemi, è già un segno prodotto per rendere conto del mondo, una prima approssimazione.

Con questo percorso nelle neuroscienze della lettura abbiamo allora cercato di fare luce sui correlati neurofisiologici della produzione segnica nell'accesso alla lettoscrittura. Li abbiamo individuati nella *fatica fisica e psichica* espressa dall'attività cerebrale nel produrre segni "interni" che non sono rappresentazioni nella mente (ipotesi del *word lexicon*), ma interpretanti che si danno sotto forma di pattern di attivazione neuronale, costruiti attraverso abiti interpretativi. Se alla base del modello teorico di apprendimento che abbiamo proposto ci sono cicli ripetuti di abduzioni che cercano di tenere insieme elementi eterogenei in serie (forme materiali della scrittura e suoni della lingua naturale), alla base del modello neurofisiologico assistiamo al riciclaggio neuronale di un'area precisa della regione occipito-temporale che in effetti è deputata al riconoscimento di forme materiali (oggetti), ma si specializza - perdendo in parte la sua funzione primaria - nel riconoscimento delle forme materiali che

sono state semiotizzate dalla pratica abduittiva (grafemi). Possiamo così intendere la VWFA, con le parole di Gould, come una struttura che non è comparsa come un adattamento per il suo ruolo attuale, ma è stata cooptata successivamente e si è resa utile a un nuovo scopo. Questo fenomeno rappresenta allora un tipo particolare di exaptation che si dà a livello biologico (d'Errico e Colagè, 2018) e si realizza attraverso un percorso semiotico evolutivo basato su abduzione e produzione segnica.

Proprio come i meravigliosi pennacchi di San Marco sono un sottoprodotto della costruzione della cupola, la specializzazione della VWFA è un sottoprodotto della scrittura ovvero di un'attività di produzione segnica a partire da una cultura materiale. Poco importa il motivo per cui abbiamo costruito la cupola o a quale problema cercassimo di venire a capo incidendo pietre e corna di renna: spazi di iscrizione che erano già lì si sono resi disponibili per un utilizzo nuovo e inaspettato, e ne abbiamo fatto tesoro. Possiamo azzardare un rapporto di causalità: la specializzazione della VWFA avviene *perché* attraverso un'attività congetturale proviamo a tenere insieme le forme materiali della scrittura e una serie di significati, prima lessicali e poi sonori. Alla fine del processo la funzione principale della VWFA non è più quella del generale riconoscimento di volti o forme materiali, ma è quella di selezionare le sole forme materiali pertinenti, quelle della lingua scritta.

5.9. La fallacia della soglia e l'iterazione continua di funzioni semiotiche

Nel trattare il rapporto tra pratiche culturali e neuroplasticità sia Malafouris (2010) che d'Errico e Colagè (2018) sembrano auspicare che sia possibile individuare una *soglia* superata la quale si potranno verificare fenomeni di exaptation. In entrambi i casi le pratiche culturali prese in esame non hanno a che fare - almeno non direttamente - con segni verbali ma, rispettivamente, con fenomeni di *mapping* di un territorio e di uso intelligente di strumenti. Porre questi studi in analogia con l'acquisizione della literacy ha un valore teorico importante, soprattutto se accogliamo l'idea di Paolo Fabbri (1998)⁶² secondo la quale una sfida della semiotica è quella di sostituire una tipologia di segni che si dà per sostanze con suddivisioni che rendano pertinenti invece forme organizzative e diagrammi comuni.

Per descrivere l'euristica di una *Brain-Artifacts Interface*, intesa nel senso di un'*unità analitica* con cui inquadrare le complesse relazioni tra mente, corpo e cultura materiale, Malafouris (2010) utilizza i risultati di una famosa ricerca di Eleanor Maguire (et al., 2003) sul cambiamento strutturale registrato nell'ippocampo dei tassisti londinesi⁶³. Maguire (et al., 2003) individua la causa di questo cambiamento neurofisiologico nel fatto che i tassisti di Londra devono seguire un lungo percorso formativo, imparando a orientarsi nelle

⁶² "(...) c'erano dunque il segno visivo, il segno acustico, il segno cinematografico, il segno televisivo, il segno gestuale ecc. Il problema della semiotica attuale è invece quello di sostituire a queste divisioni per sostanze delle divisioni per forme organizzative, per diagrammi comuni." Fabbri, 1998: 101.

⁶³ "The comparison of the structural MRI scans obtained from the taxi drivers and the control subjects showed on the one hand, that the posterior hippocampi of taxi drivers were significantly larger, and, on the other, that hippocampal volume correlated with the amount of time spent as a taxi driver (positively in the posterior and negatively in the anterior hippocampus)" Malfouris, 2010: 269.

25.000 strade della città. Il training - che dura circa 4 anni - è finalizzato a raggiungere ciò che è colloquialmente noto come “The Knowledge”. Per ottenere la licenza professionale è necessario superare una serie molto rigorosa di esami, progressivamente più difficili, somministrati dall’ufficio di trasporto pubblico di Scotland Yard. In questi test vengono proposti punti di partenza e di arrivo di immaginari viaggi in taxi attraverso Londra e i candidati tassisti devono saper indicare i percorsi più brevi, ed eventuali percorsi alternativi, utili a raggiungere la meta. Seguendo Maguire, Malafouris sostiene che sebbene l’ippocampo del cervello umano sia in grado di far fronte alle esigenze tipiche di orientamento di un automobilista senza ricorrere a cambiamenti strutturali, potrebbe esserci una *soglia* oltre la quale questi cambiamenti a livello ippocampale hanno luogo

there may be a threshold (either in terms of detail or duration of use) beyond which storage and elaboration of a large scale spatial representation induces hippocampal plasticity’ (Maguire et al., 2003, p. 216). Thus while much remain to be understood about the long-term aspects of neural plasticity, it becomes increasingly clear that it is upon identifying these mediational thresholds and discerning the possible links between behavioural innovation, cultural practice and brain architecture is one of the key areas where cultural neuroscience should focusing upon (Malafouris, 2010: 269).

In modo simile, a conclusione del saggio fondamentale e più volte citato in questa ricerca che teorizza una relazione tra *exaptation culturale* e *cultural neural reuse*, d’Errico e Colagè (2018) propongono che ricerche future debbano essere orientate a individuare quelle *soglie* che, una volta attraversate, consentono l’emersione di un nuovo tratto

culturale, sia interno (neurofisiologico) che esterno (a livello di sistemi semiotici). Dopo aver descritto il percorso che potenzialmente porta dagli AMS alla lettoscrittura (cfr. *supra* capitolo 4), gli autori suggeriscono di individuare lo stesso tipo di meccanismo evolutivo in altri campi, come l'*uso intelligente di strumenti*. Hecht (*et al.* 2014 citato in d'Errico e Colagè, 2018) ad esempio, ha tentato di ricostruire in laboratorio le condizioni di produzione di strumenti di pietra tipici del paleolitico come i chopper Olduvaiani o le amigdale Acheuleane (*ivi*: 2317). Così, come uomini del Paleolitico, alcuni studenti di archeologia dell'Università di Exeter hanno lavorato per due anni e in modo intensivo alla scheggiatura di pietre. Prima, durante e dopo questo periodo sono stati sottoposti a scansioni MRI e DTI al fine di capire se e quali cambiamenti strutturali a livello neurofisiologico potessero essere indotti da un training continuo dedicato a queste pratiche (d'Errico e Colagè, 2018: 223). È stato così rilevato che il training intensivo della scheggiatura induce cambiamenti strutturali della materia bianca nelle regioni frontoparietali (Hecht et al. 2014). Qui tuttavia ci interessa l'invito formulato da d'Errico e Colagè a individuare possibili *soglie*

However, dedicated experiments, such as those assessing the consequences of knapping-skill learning on brain structure, will be essential to precisely establish how new learning practices affected neural organization during the cultural evolution of our lineage. Application of such an integrated research strategy may be instrumental to understand how the components of the proposed mechanism interacted in the past, establish whether significant changes in these interactions occurred at some point, and possibly identify thresholds that have allowed the definite

establishment of cumulative culture as we know it (d'Errico e Colagè 2018: 224).

Entrambi gli esempi riportati - le competenze di *mapping* territoriale e le *knapping-skills* - si prestano a funzionare da modelli di una semiotica evolutiva. Per quanto riguarda le *knapping-skills* rimandiamo a Cuccio e Caruana (2015) e al capitolo 4 di questa ricerca, in cui abbiamo cercato di dimostrare la correlazione tra produzione segnica, percorsi abduttivi e uso intelligente di strumenti. Nel caso proposto da Malafouris (attraverso Maguire) possiamo invece pensare alla catacresi di una funzione segnica che è stata costruita secondo *ratio difficilis*, come nell'esempio di Eco

As happens in all cases of *ratio difficilis*, the mapping relationship takes place between selected features of the expression and selected features of the content. Moreover, a diagram such as the map of a subway is certainly ruled by *ratio difficilis*, (...) its meaning is a 'literal' one; one can extrapolate from one's operations upon the map a precise possible state of affairs. (...) if one detects on the map that, for reaching the node C from the node A, one must pass through the node B, one can infer that, if A and C were tied by a direct connection, the node B would be avoided (Eco, U. 1986: 139)⁶⁴.

Non siamo tanto interessati qui a descrivere il modello semiotico evolutivo alla base del processo di *mapping* necessario ad accedere a una conoscenza *automatica* del territorio; vogliamo invece ragionare sulla plausibilità dell'ipotesi di una soglia. Sarebbe senza dubbio utile per qualsiasi pratica didattica o teoria dell'apprendimento determinare con certezza soglie (in termini di intensità o durata di

⁶⁴ Il brano non compare nell'edizione in lingua originale (Eco, 1984).

esercizio) oltre le quali si dia catacresi e trasparenza, o magari cambiamenti fisiologici interni in grado di garantire che il processo di apprendimento è avvenuto.

Nel caso del tassista esperto (ma questo vale in qualche modo anche per il lettore esperto e l'esperto scheggiatore di pietre) i processi di automatizzazione e catacresi dovrebbero essere sempre disponibili a "livello locale", grazie a un algoritmo di percorrenza che funzioni a partire da qualsiasi punto della mappa verso una moltitudine di punti possibili (che costituiscono il diagramma). Possiamo al limite pensare che se il taxista si trova in un vicolo cieco, o davanti a un cantiere stradale che non gli permette l'accesso al percorso più veloce, può cambiare tipo di pertinenza, tornare per un attimo a una situazione ipocodificata in cui - in modo meno automatico - dovrà chiedersi quali altri punti intermedi siano utili a raggiungere la meta. È una situazione simile a quella del lettore esperto che davanti al nome di un antistaminico ricorre alla strategia fonologica, cioè alla ricerca di punti intermedi a cui è in grado di attribuire un significato. Vogliamo sostenere allora che senza un iniziale algoritmo miope di percorrenza fatto di tentativi e revisioni (con cui divengono pertinenti i punti intermedi), il taxista non sia nelle condizioni di sviluppare abiti interpretativi utili ad automatizzare il processo. Questo risulta abbastanza evidente nel momento in cui si considera che con l'introduzione di un dispositivo GPS, cioè un comune navigatore satellitare pronto a indicare in quale strada svoltare a ogni piè sospinto, le modificazioni neurofisiologiche dell'ippocampo che abbiamo associato a questo tipo di apprendimento non si verificano più

(...) with the introduction of modern GPS devices London taxi drivers no longer need to expand their hippocampus in order to succeed in their complex navigation tasks (Malafouris 2010: 270).

Se Malafouris insiste sulla distribuzione all'esterno di compiti cognitivi - che prima esercitavano pressioni interne tali da modificare l'anatomia cerebrale - è oltremodo doveroso chiedersi *in che modo* apprenda a orientarsi in città il tassista che naviga con il GPS. Una volta stabilito che *la conoscenza* - The Knowledge - non è più alla portata del suo ippocampo ma dipende da una tecnologia esterna (che ora fa legittimamente parte del suo sistema cognitivo), possiamo anche dedurre che una forma automatica di conoscenza non si raggiunga attraverso una semplice iterazione dello stesso esercizio (che è comune sia al taxista con il GPS che a quello senza GPS), non è cioè funzione della semplice pratica di guidare attraverso la città per un lungo periodo di tempo. Il tassista può seguire le indicazioni del GPS lungo tutto il corso della sua vita professionale ma la sua capacità di orientarsi automaticamente per le strade di Londra non sarà la stessa se il dispositivo dovesse per qualche motivo venire a mancare. Cosa è cambiato? Quale prassi va a sostituire il GPS nella formazione del sistema cognitivo del tassista? Non certo la quantità di ore di guida o la ripetitività dell'esercizio. Quello che viene a mancare (e che il GPS sostituisce) è esattamente un iniziale algoritmo miope di percorrenza, l'esercizio abduttivo, la *fatica fisica e psichica* di scommettere su regole da verificare in modo tentativo e rivedibile, il percorso via terra che ci consente di conoscere il territorio che sta tra un punto e l'altro dell'inferenza abduttiva.

Cos'è allora la soglia di cui auspichiamo il riconoscimento? Per ammetterne l'esistenza innanzitutto dovremmo decidere che questa ipotetica soglia di apprendimento che porta alla catacresi della funzione segnica coincida con un processo di exaptation (sia esso culturale o neurofisiologico). Non abbiamo nessuna riprova - anzi è del tutto improbabile - che tutti i fenomeni di trasparenza e catacresi generino qualche tipo di modificazione neurofisiologica strutturale. Si pensi all'esempio delle carte geografiche a cui attribuiamo un significato automatico: nel vedere una rappresentazione cartografica dell'Italia diciamo "è l'Italia" ma non ci sono prove che l'apprendimento che ci ha portato a questa catacresi generi cambiamenti strutturali in qualche area del nostro cervello. Se anche fosse, dovremmo poi accordarci sui *tipi* di cambiamento neurofisiologico che dipendono dall'apprendimento. Per d'Errico e Colagè ad esempio il cambiamento che si verifica nell'ippocampo dei tassisti londinesi non ha le caratteristiche per rappresentare un caso di *cultural neural reuse*, perché pur essendo un cambiamento strutturale che avviene nella materia bianca si può assimilare al perfezionamento o al potenziamento di circuiti già esistenti e non a un loro riciclaggio o cooptazione

(...) what happens in such cases is the refinement and/or potentiation of *already existing* circuits (like spatial memory circuits in the taxi drivers' example). Cultural neural reuse, on the contrary, intends to refer to (and define) a subclass of cases of neuroplasticity in which *new brain networks* are formed following the acquisition of a new cultural ability (D'Errico e Colagè 2018: 216).

Questo non significa che anche in questo caso non ci sia una relazione tra apprendimento e neuroplasticità. Tuttavia, e soprattutto se vogliamo tenere fede al principio per cui ciò che possiamo utilizzare della ricerca neuroscientifica sono i *risultati*, o al limite le ipotesi (e non nuove speculazioni sull'anatomia cerebrale), cercando una soglia in termini di durata e intensità di una pratica culturale si scopre che bisogna ancora chiarire cosa c'è prima - cioè come funziona il cervello prima dell'apprendimento - e cosa succede dopo - cioè a quali cambiamenti interni corrisponde l'automatizzazione di funzioni basse. L'euristica della soglia come modello teorico, comincia a scricchiolare. Frana completamente se torniamo su alcune considerazioni sulla relazione tra exaptation e lettoscrittura.

Quando abbiamo trattato del riciclaggio della VWFA abbiamo sottolineato che il processo di specializzazione (espressione della neuroplasticità) dell'area cerebrale non si registra solo nei lettori esperti, ma già a partire dalle prime fasi di costruzione tentativa di una commensurabilità locale tra forme materiali e significati lessicali. Tutto lascia pensare che questo processo abbia inizio non solo prima della *scoperta del fonema*, ma prima ancora che nelle fasi evolutive si formuli un'ipotesi sillabica, la prima con cui il bambino correla i grafismi che produce e i suoni della lingua naturale (cfr. Cantlon, Pinel, Dehaene, & Pelphey, 2011). La scoperta del fonema rappresenta sicuramente una tappa evolutiva fondamentale nell'accesso alla lettoscrittura ma non coincide evidentemente con una soglia di automatizzazione né tantomeno con l'inizio del processo di specializzazione continua della VWFA, che è precedente, e ha cominciato a essere gradualmente cooptata da circa due anni se consideriamo valide le scansioni temporali indicate da Ferreiro e

Teberosky (1979). Più che una soglia nel senso inteso dai saggi citati, il fonema sembra svolgere la funzione di un *dente di arresto*. L'idea di un fenomeno di dente di arresto è stata formulata da Tomasello (1999) per spiegare l'evoluzione culturale cumulativa sotto il rispetto delle modificazioni di un artefatto. Dal primo capitolo di questa ricerca abbiamo dichiarato di voler trattare la lingua scritta alla stregua di un artefatto che viene modificato da generazioni successive a partire da forme materiali che si sono rese disponibili, dunque l'idea di Tomasello è perfettamente applicabile. Si prenda l'esempio del martello: all'inizio è una semplice pietra di cui *riconosciamo* la funzione possibile, poi diviene una pietra legata a un bastone, poi un martello automatico con la funzione aggiuntiva di estrattore di chiodi (cfr. Tomasello, 1999:57). Dal momento in cui compare nella sua forma più rudimentale ci sono molte probabilità che il martello evolva in uno strumento simile e più sofisticato ma probabilità quasi nulle che la funzione del martello venga messa in discussione, perduta, per poi essere eventualmente inventata di nuovo. Il fonema è un dente di arresto in un senso preciso che si dà a livello ontogenetico: nel modello evolutivo la sua scoperta inibisce il formarsi di ipotesi nuove a quel livello dell'analisi (per il semplice fatto che l'ipotesi alfabetica funziona), mentre ammette ipotesi successive nella forma di extracodifiche. Detto questo, un dente di arresto non è una soglia di apprendimento che stabilisce confini di intensità e durata del *training* utili ad automatizzare le funzioni basse. Questo sembra essere in linea con quanto indicato da Anderson e Della Sala

Per l'apprendimento di abilità cognitive come l'alfabetismo e l'abilità di calcolo, quello che conta davvero, o è "critico", non è il tempo di per sé ma la sequenza di esperienze. Talvolta si ha solo

bisogno di conoscere qualcosa prima di poter imparare qualcos'altro (...) (Anderson e Della Sala, 2012: 35).

Il modello della soglia dunque, espresso in termini di durata e ripetitività di un'attività, non regge il confronto con i dati che emergono dagli studi che abbiamo preso in esame.

Proponiamo allora di considerare un altro tipo di modello, quello dell'*iterazione continua di funzioni semiotiche*. Quanto esposto in questo capitolo porta a immaginare un bambino che automatizza localmente il riconoscimento di un piccolo e iniziale repertorio di morfemi e parole, la cui segmentazione diviene così veloce da non richiedere più un passaggio per la via fonologica. Pur non facendo di lui ciò che intendiamo essere un lettore esperto, l'algoritmo di apprendimento che gli ha permesso di automatizzare a livello locale questo piccolo repertorio è lo stesso che gli permetterà di accedere a una moltitudine di esperienze di lettura che andranno a formare la sua competenza negli anni a venire. Questo modello prevede un'origine locale e un movimento frattale (Paolucci, 2010) con cui conquistiamo la competenza di valori enciclopedici contigui, all'interno di sistemi semiotici diversi: pochi elementi scritti della lingua materna, un lessico specifico, alcune parole straniere di uso comune, i rudimenti della seconda lingua; oppure - nel caso del tassista: il diagramma del quartiere di Londra in cui vive, il percorso per l'aeroporto di Heathrow, Canary Wharf, i quartieri a sud del Tamigi, l'intera città, in un processo di apprendimento via terra che non prevede soglie ma, plausibilmente, una specializzazione continua di substrati neurofisiologici che prende spazio corticale e modifica l'anatomia cerebrale a partire dalle strutture del cervello

che si rendono utili a supportare questo algoritmo di percorrenza come una nuova pratica culturale. Secondo questo modello, un totale automatismo e la sua soglia sono dunque un'illusione, perché il processo è potenzialmente infinito: il lettore è esperto fino al momento in cui non incontra una parola mai vista nel testo che sta leggendo (il nome di un piatto giapponese, la marca di un'auto tedesca) e il tassista è esperto finché il suo passeggero paga una tariffa urbana. Da un certo punto in poi, si dovrà fare ricorso a tutta una nuova serie di ipotesi e tentativi di orientarsi e trovare la strada per via abduktiva, che è il modo in cui in genere si apprendono le cose.

Siamo, a questo punto, nelle condizioni di ricostruire un modello evolutivo di accesso alla lettoscrittura che riverbera nella filogenesi culturale. Possiamo descriverlo a partire dall'exaptation culturale (un'invenzione nata dalla cooptazione di forme materiali che servivano ad altro scopo) che genera l'attunement neurofisiologico di un gruppo di individui verso un orizzonte di senso socialmente regolato (a partire dalla cooptazione di una popolazione di neuroni che servivano ad altro). Ma nulla impedisce di vedere il rovescio: possiamo descrivere lo stesso modello a partire dallo sviluppo ontogenetico di un individuo, che è anche il luogo e il tempo delle exaptation culturali possibili, la sede adatta per il germinare di ogni potenziale innovazione culturale. E non potrebbe darsi altrimenti, visto che ogni nuova interpretazione non lascia invariato il paesaggio che attraversa. Durante l'età evolutiva il bambino ha già a disposizione repertori di segni che vengono dal suo evoluto dispositivo di modellazione del mondo che è la sua capacità semiotica, la capacità di piegatura sintattica della produzione segnica. Durante l'età evolutiva le forme materiali della scrittura vengono trattate inizialmente come se

fossero correlate a contenuti non verbali, ma questo non impedisce al bambino di scommettere su inedite regole di funzionamento che lo porteranno a capire la convenzione secondo cui quei grafismi vengono utilizzati socialmente. La tappa fondamentale della sua avventura inferenziale è l'ipotesi che i grafismi che produce possano essere segno dei suoni che sono nel repertorio della sua lingua materna, ma la formulazione dell'ipotesi sillabica non è più importante, nel percorso evolutivo, delle regole creative che ha stabilito in precedenza: sono tutte inferenze erronee capaci di generare regole che, se in un certo senso possiamo definire sbagliate, spingono il bambino a riflettere su elementi più microscopici, in ultimo: i fonemi. Il funzionamento del linguaggio verbale in quanto sistema semiotico condiviso è già regolato dai fonemi, ma essi sono oggetto di una scoperta *quasi nuova*, sono resi pertinenti nella funzione segnica solo nel momento in cui il soggetto costruisce una teoria originale del funzionamento della lingua scritta, grazie alla quale opera una nuova striatura della propria enciclopedia, che rende commensurabile, punto a punto, un nuovo repertorio di forme materiali. Questa operazione - tutta sbilanciata sull'esterno di una cultura materiale e costituita da quelle forme materiali ingaggiate nella semiosi come piano dell'espressione per un contenuto ancora solo mirato - lascia tracce precoci nello spazio corticale, che sono evidenti nella descrizione neurofisiologica di questo percorso di accesso.

Conclusioni e traiettorie di ricerca future

L'obiettivo principale di questa ricerca non era soltanto quello di descrivere un modello semiotico di apprendimento della lettoscrittura. Gli obiettivi di questo lavoro non si identificavano propriamente in quelli della psicologia della lettura o delle neuroscienze della cultura, e nemmeno in quelli della linguistica, dell'archeologia cognitiva o dello studio dell'evoluzione culturale. Nel primo capitolo avevamo prospettato piuttosto la costruzione di un framework teorico inedito, una *semiotica evolutiva dell'apprendimento* che fosse capace di tenere insieme questi campi del sapere lavorando sul limite delle loro contiguità disciplinari, scommettendo sul fatto che questa nuova unità analitica avrebbe permesso di rendere ragione nel modo migliore di un certo campo di dati. Portare in traduzione questi domini eterogenei si è mostrato tutt'altro che un'operazione neutrale o automatica. È giunto così il momento di pagare una cambiale importante e testare lo statuto scientifico di questa semiotica specifica sulle prove che avevamo previsto (vedi *supra* *Introduzione*).

Rappresentare attraverso i propri procedimenti oggetti che debbono poter essere pubblicamente osservati

Il principale corpus di oggetti che abbiamo preso in considerazione è quello delle *scritture emergenti* dell'età evolutiva: scritture didascaliche o scritture che ricorrono in assenza di interpretanti ulteriori, prodotte da bambini e bambine tra i 3 e i 6 anni di età. Le abbiamo presentate seguendo un criterio di classificazione fornito in parte dalla psicologia piagetiana, ma sono state trattate sotto il preciso rispetto dei modi di produzione segnica teorizzati dalla semiotica interpretativa. Da questa

prospettiva i grafismi del bambino sono forme materiali destinate alla funzione segnica attraverso la produzione di ipotesi originali di correlazione che le rendono commensurabili a un contenuto ancora solo mirato. Cadere sotto questo meccanismo abduittivo fa di loro il piano dell'espressione della funzione semiotica. Quando abbiamo parlato di allestimento del segnale, pertinenza e semiotizzazione è stato per riferirci alla presa in carico di queste forme materiali, la cui manipolazione è *pubblicamente osservabile* nel corso dello sviluppo ontogenetico del bambino.

Abbiamo inteso l'idea di un'*autonomia materiale dell'espressione* in forte correlazione con l'*agentività materiale* delle forme, dei materiali e degli oggetti che giocano un ruolo nel costituirsi della stessa funzione semiotica. Questa forza è emersa con chiarezza ancora maggiore nella seconda serie di oggetti che abbiamo preso in considerazione: reperti archeologici di antichi sistemi di scrittura non commensurabili al linguaggio verbale - i Sistemi di Memoria Artificiale - di cui ci è pervenuto soltanto l'allestimento materiale spogliato del piano del contenuto, ma bastevole per permettere all'archeologia cognitiva di estrarre da pietre e reperti un modello di cognizione dei nostri antenati. Una rassegna dei metodi dell'archeologia cognitiva e degli studi sul *tool use behaviour* ci ha consentito di produrre ipotesi semiotiche sul rapporto tra sviluppo ontogenetico e filogenesi culturale, ovvero sul rapporto tra la costruzione di una funzione semiotica finalizzata all'apprendimento (e quindi utile a sintonizzarsi con un sistema semiotico esistente) e la possibilità che questo percorso di apprendimento porti a modifiche inaspettate del sistema stesso, nella forma di extracodifiche (a un livello idioletale) o nella forma di fenomeni di exaptation culturale (a livello di sistema).

Infine la terza serie di oggetti che i nostri procedimenti hanno tentato di rendere pubblicamente osservabili (ovvero commensurabili all'analisi) è quella che viene dalle tecniche di imaging cerebrale. In questa direzione il nostro è tutt'altro che un lavoro pionieristico: sono molti i tentativi in corso di costruire superfici di iscrizione comuni tra scienze umane e neuroscienze. Abbiamo fornito una panoramica sui metodi e le tecniche delle *educational neuroscience* al fine di poter comprendere i risultati di un numero elevato di studi sull'apprendimento della lettura, e poterli mettere così in correlazione con le ipotesi teoriche da cui siamo partiti. Anche in questo caso l'operazione non è inedita: che le prassi culturali abbiano un impatto misurabile sull'anatomia cerebrale è ampiamente dimostrato, semmai il portato di questo lavoro è quello di fare più luce su *come* e *quando* questo avvenga nel caso della lettoscrittura.

Elaborare ipotesi falsificabili

L'ipotesi originale che abbiamo prodotto è quella di una relazione causale tra produzione segnica (nella forma di un percorso abduittivo) ed exaptation neurofisiologica nell'accesso alla lettoscrittura. Questa ipotesi ha il merito di fornire un modello della literacy che è in grado di tenere insieme gli aspetti interni e neurofisiologici e le forze esterne e materiali che concorrono nella produzione del sistema semiotico. È un'ipotesi corroborata dai risultati attuali delle neuroscienze della cultura (riciclaggio neuronale e *cultural neural reuse*), ed è suscettibile di essere falsificata da eventuali nuovi studi sulla specializzazione delle aree cerebrali dedicate alla lettura.

Sul piano della filogenesi culturale, e in modo del tutto conseguente, abbiamo proposto di ammettere un'origine autonoma della scrittura

rispetto al linguaggio verbale. Questa ipotesi - che non è originale ma che dobbiamo in primo luogo a Sebeok (1991) - è confermata dal confronto con gli studi di archeologia cognitiva: se consideriamo gli AMS e le incisioni del Paleolitico come sistemi di scrittura che non seguono un principio fonetico e come precursori di un sistema di scrittura propriamente detto, allora sia la scrittura che il linguaggio verbale sono da intendere come sottoprodotti di un *sistema modellizzante primario* che è la capacità semiotica di produzione segnica. Ovviamente la literacy intesa come lo stato cognitivo che ci permette di tradurre in segni scritti il linguaggio verbale si basa su una commensurabilità costruita tra questi sottoprodotti. Questo ci permette di avanzare una considerazione teorica sugli stessi *modi di produzione*: se nel *Trattato di Semiotica Generale* “la teoria dei codici si oppone alla teoria della produzione secondo l’asse ‘significazione’ vs ‘comunicazione’ (Valle, 2017: 319), l’idea in seguito è stata messa in discussione da più parti. Volli tratta questa distinzione come un’opinabile “oscillazione teorica” (Volli, 2015: 35) e lo stesso Valle fa notare che può essere intesa come un artificio metodologico (utile alle esigenze espositive del genere trattatistico) che cela in realtà un superamento della teoria dei codici attraverso la teoria della produzione (Valle, 2017: 320). Da parte nostra, abbiamo voluto mantenere una distinzione tra fenomeni di significazione (a scopo cognitivo) e fenomeni di comunicazione (dove Sebeok indica la seconda come un exaptation della prima), ma abbiamo descritto il funzionamento di entrambi attraverso la teoria della produzione segnica. Questo è stato possibile perché se intendiamo (come Valle, 2017) il lavoro di *riconoscimento* alla stregua di un meta-lavoro in cui le forme materiali vengono riconosciute *come se* fossero state prodotte

per ostensione, replica o invenzione (la pietra come utensile) e se la produzione di funzioni segniche per comunicare può prevedere il mittente come unico destinatario della stessa comunicazione, allora la prassi della produzione può essere finalizzata sia a un compito cognitivo che a un obiettivo di comunicazione: da questo punto di vista consideriamo l'allestimento materiale del piano dell'espressione nella produzione segnica alla base dei processi di comunicazione (come nel caso di un bambino che scrive un biglietto di auguri per il papà, o di un archeologo che scrive un articolo accademico da inviare al *reviewer*) ma non è difficile - come abbiamo accennato - immaginare una situazione in cui si tracciano i segni di un sistema di scrittura per cercare di capire (tra sé e sé) come funziona quel sistema di segni (e questo vale sia per il bambino alle prese con la produzione dei primi grafismi, che per l'archeologo alle prese con un tentativo di decifrazione della *lineare a*). Proprio quest'ultima funzione ci sembra essere al centro delle pratiche di apprendimento nel senso in cui sono state descritte in questo lavoro e non valgono, come abbiamo cercato di dimostrare, solo per la scrittura, ma per i più disparati campi in cui è previsto un apprendimento. Proponiamo dunque di mantenere una distinzione tra fenomeni di significazione e fenomeni di comunicazione, pur considerando alla base di entrambi un'attività di produzione segnica che se nel primo caso è intesa a rendere ragione della realtà (scopo cognitivo della produzione segnica) nell'altro è orientata *anche* alla comunicazione per scopi intersoggettivi. Se questo meccanismo di produzione segnica per l'apprendimento è perfettamente evidente quando prevede l'ingaggio di forme materiali per costruire (o apprendere) un sistema di segni di natura linguistica, è stato necessario specificare in che senso lo stesso fenomeno si dia

nell'apprendimento di pratiche non linguistiche: negli esempi più volte citati dell'apprendimento del nuoto (Deleuze, 1968; Lucangeli, 2019), della categorizzazione dei vini (Festi, 2003; Paolucci, 2007 e 2010) e dell'uso intelligente di strumenti (Eco, 1975; Cuccio e Caruana, 2016) l'asse della comunicazione sembra infatti a prima vista non essere pertinente. Tuttavia la posizione strutturalista di Deleuze e l'idea di lavoro di *riconoscimento* di Eco inducono a pensare che conosciamo le cose secondo un'ipotesi precisa, cioè prendendo il loro discorso silenzioso, all'atto pratico, come costituito da segni (Deleuze, 1973). Interpretiamo questi segni come fa il destinatario di un messaggio, cioè *come se* fossero stati istanziati attraverso un lavoro di produzione (per ostensione, replica o invenzione) e correlati a un dato tipo di *ratio* (cfr. Eco, 1975). Questa attività interpretativa permette di individuare singolarità emergenti (il fonema, l'onda, una sensazione di acidità, una parte della pietra più adatta alla prensione); è l'attività con cui combiniamo i punti singolari del corpo o della lingua con quelli di un'altra figura (cfr. Paolucci 2010: 235). Che la forma e le caratteristiche materiali di una pietra siano state prodotte da qualcuno per permetterci di includere la pietra nei nostri schemi sensorimotori con l'obiettivo di spaccare una noce è sicuramente un'ipotesi falsa ma, del resto, una delle forze che abbiamo visto agire nella produzione segnica è proprio *la forza del falso*.

Provvedere strumenti previsionali

Uno degli obiettivi delle *educational neuroscience* è esattamente quello di informare le pratiche didattiche e le politiche sull'istruzione e l'apprendimento attraverso il portato della ricerca neuroscientifica.

Usha Goswami fa notare che tuttavia c'è “un sano scetticismo riguardo a ciò che le neuroscienze possono offrire all'istruzione scolastica” (Goswami, 2012). I rischi di questa operazione di traduzione (dettagliati con cura in Anderson e Della Sala, 2012) sono molteplici e spesso *panglossiani*: la rivoluzione - solo metalinguistica - dei *neuromiti* ha portato il senso comune a individuare sempre più spesso in “ciò che accade nel cervello” il motivo per cui un bambino non vuole studiare o, al contrario, può accadere di sentire che grazie a un non meglio specificato “metodo neuroscientifico”, una classe intera ha ottenuto ottimi risultati in matematica. Nella realtà delle pratiche educative della scuola si assiste alla nascita di posizioni ideologiche: un esempio calzante è ciò che è accaduto con la pubblicazione degli studi sul *modello a due vie* della lettura di cui abbiamo trattato estensivamente. Anderson e Della Sala (2012) riportano come nel 2006 il ministro dell'educazione francese annunciò che le scuole del Paese avrebbero adottato il metodo fonologico di insegnamento della lettura mentre un metodo “olistico” o “lessicale” non sarebbe più stato ammesso. È nato così un dibattito di natura ideologica tra pedagogisti, ricercatori e insegnanti (che considerano il metodo fonologico come antiquato) e in Inghilterra un aspro scontro su questo tema è ancora in corso. Come abbiamo indicato più volte, entrambe le strategie sono fondamentali nelle pratiche del lettore esperto (che in nessun caso avrà automatizzato il recupero lessicale di tutte le parole esistenti), ma il processo di apprendimento ha inizio in un terreno paludoso da cui il bambino riesce a uscire in effetti grazie a una strategia fonologica. Per quanto le intenzioni del ministro fossero supportate da dati scientifici, e per quanto i neuroscienziati dell'educazione non perdano occasione per promuovere esplicitamente politiche educative basate

su un accesso fonologico alla lettoscrittura (come Dehaene, 2011), l'idea di una normatività della ricerca neuroscientifica sulle pratiche educative deve tenere conto di una serie di fattori che difficilmente fanno parte del setting dei laboratori in cui si eseguono scansioni fMRI. Anderson e Della Sala a questo proposito riportano l'intervento del noto psicologo e neuroscienziato Colwyn Trevarthen chiamato ad esprimersi sull'introduzione di test di competenza fonemica nelle scuole inglesi

“I am an expert on child development and learning. Children learn language to communicate and want to share tasks and knowledge. Instruction in elements of language, out of creative and meaningful communication is forced labour that can break a child's confidence. I am opposed to phonics teaching and testing. It might have use for linguists at university. The government must try to understand and value the natural talents of young children and curb the urge to instruct and measure performance” (Anderson e Della Sala, 2012: 5)⁶⁵.

Lo scetticismo degli autori è compensato dalla volontà di altri ricercatori (Goswami, 2012; Dehaene, 2011; Thomas *et al*, 2020) di prestarsi a sperimentazioni scolastiche di nuovi modelli didattici basati su dati che vengono dalla ricerca in laboratorio.

Dal punto di vista della “capacità previsionale” di questa ricerca il nostro lavoro è del tutto sbilanciato sul lato opposto: più che descrivere strategie di apprendimento sulla base di quello che accade

⁶⁵ Anderson e Della Sala attribuiscono questa dichiarazione a Colwyn Trevarthen. Gli autori dichiarano che il testo accompagnava una petizione online contro i test di competenza fonemica nelle scuole inglesi. Per quanto la citazione sia riportata in Anderson e Della Sala (2012) purtroppo la pagina web a cui il testo rinvia non è più disponibile.

nel cervello, ci siamo occupati di descrivere a un livello più analitico quali sono le prassi semiotiche che caratterizzano step di apprendimento evolutivi tali da causare le modificazioni nell'anatomia cerebrale descritte dalle neuroscienze.

Non si tratta allora di capire soltanto in che modo i risultati della ricerca neuroscientifica possono informare le pratiche didattiche ma - almeno secondo la prospettiva che abbiamo adottato - si tratta di capire quali caratteristiche presentano quelle pratiche di apprendimento che producono modificazioni del tipo *activity-dependent*.

Nel corso di questa ricerca inoltre abbiamo sempre parlato di strategie di apprendimento, evitando di fare riferimento a situazioni di tipo didattico. Questa scelta è dovuta al fatto che il periodo di sviluppo che interessa il nostro modello evolutivo precede i percorsi di alfabetizzazione scolastica. Dai 3 ai 6 anni di età, nel corso di un prodigioso periodo di apprendimento informale (durante il quale, tra le altre cose, si possono imparare una o due lingue e i rudimenti della scrittura senza corsi strutturati), il bambino non passa il tempo insieme a un insegnante che ha stabilito una progettazione didattica per gli obiettivi di apprendimento della lettoscrittura ma, allo stesso tempo, non c'è un momento in cui questo bambino si ritrovi completamente solo. Per seguire la metafora di Eco, potremmo dire che è sempre con qualche cacciatore più esperto di lui, a cui eventualmente potrà rivolgersi per verificare le proprie congetture. Significativamente, questa particolare dimensione intersoggettiva emerge nel *Trattato di Semiotica Generale* solo nei casi in cui si parla esplicitamente di apprendimento. Per non tradire la prospettiva del *Trattato di Semiotica Generale* e focalizzare il nostro lavoro sul piano

della produzione di segni, nel secondo capitolo di questa ricerca ci siamo solo limitati ad accennare alle *scene di attenzione congiunta*, cioè a quel tipo di interazione in cui l'adulto e il bambino prestano congiuntamente attenzione a una terza cosa (e prestano attenzione all'attenzione stessa) (Tomasello, 1999: 124). In questi momenti, secondo Tomasello, non solo emerge la capacità di *apprendimento per imitazione* specifica dell'uomo (a cui potremmo attribuire i primi grafismi del Livello 1) ma è esattamente il momento in cui il bambino ha la possibilità di accedere al significato degli artefatti umani, e costituisce il principale processo di apprendimento culturale per mezzo del quale i bambini imparano a usare attivamente i simboli linguistici (cfr. Tomasello 1999, p. 123). I momenti di attenzione congiunta forniscono la “cornice intersoggettiva” per un apprendimento basato su processi inferenziali (cfr. Tomasello 1999, p. 124). Se in esergo a *Le origini culturali della cognizione umana* si legge il motto peirciano secondo il quale “tutte le maggiori conquiste della mente sono state al di là della possibilità di individui isolati” (C.P. 3615), non stupirà che l'inferenza abduittiva trovi un ruolo centrale nella teoria delle *scene di attenzione congiunta*. Proponiamo allora che durante l'età evolutiva, nel processo informale di accesso alla lettoscrittura, i momenti di attenzione congiunta funzionino per il bambino esattamente per la verifica estensionale delle proprie meta-abduzioni, ovvero di quegli atti enunciativi in cui sperimenta regole inedite di correlazione che permettono il passaggio da un livello all'altro del modello. Per intenderci, proviamo a ipotizzare una scena di attenzione congiunta in cui una bambina verifica estensionalmente la propria ipotesi sillabica sul funzionamento della lingua scritta:

Lucia entra in un supermercato con il papà. C'è una grande scatola in alto su uno scaffale, di quelle che contengono confezioni alimentari, e ci sono delle scritte sopra. Lucia legge “me-ren-di-ne”, scandendo le sillabe; il papà la corregge e dice “ma no, c'è scritto uova”⁶⁶.

In questo episodio Lucia scommette sulla validità di una regola che nessuno le ha insegnato (una sillaba per ogni grafema) ma che deriva da abduzioni precedenti. Lucia non ha le competenze di Zadig, ma la sua attitudine è quella di non esitare davanti a una scommessa rischiosa. Conosciamo il resto della storia: questo e altri feedback⁶⁷ la spingeranno verso nuove ipotesi di correlazione, verso quell'analisi ulteriore della sillaba che la porterà a scoprire i fonemi. Se accettiamo che almeno per le lingue ortograficamente trasparenti questo step fondamentale di accesso alla lettoscrittura avvenga in un momento informale e precedente rispetto alla scolarizzazione, possiamo predire che qualsiasi strategia didattica (fonologica o olistica) adottata successivamente non sarà di completo intralcio all'acquisizione della lettoscrittura. Questi step di apprendimento che avvengono nell'informalità dei momenti di attenzione congiunta fanno legittimamente parte della sequenza di esperienze che Anderson e Della Sala (2012) ritengono più importanti rispetto alla quantità di tempo dedicata all'esercizio, ma il lavoro di accesso alla literacy non può ovviamente dirsi concluso. Condividiamo dunque l'idea di

⁶⁶ L'episodio è liberamente rielaborato dall'introduzione di Clotilde Pontecorvo a Ferreiro e Teberosky (1979). È da notare che le stesse interviste non strutturate che costituiscono l'indagine originale di Ferreiro e Teberosky (1979) presentano le caratteristiche di scene di attenzione congiunta.

⁶⁷ Questo processo, che si dà durante un atto di lettura, aumenta la forza della conflittualità tra ipotesi contraddittorie che si danno durante gli atti di scrittura spontanea, cioè quelle che abbiamo descritto nel passaggio dall'ipotesi sillabica all'ipotesi alfabetica (forza del falso).

D'Errico e Colagè sulla necessità di distinguere queste forme di apprendimento sociale che procedono per via abduktiva e inferenziale, dall'insegnamento esplicito (d'Errico e Colagè, 2018: 223), tipico invece dei percorsi di scolarizzazione. Possiamo intendere i percorsi didattici formali come il meccanismo fondamentale che assicura la trasmissione di una competenza culturale alle generazioni successive. L'importanza indiscussa di un dispositivo formale (che agisce tra *cultural exaptation* e *cultural neural reuse*) è evidente soprattutto dai risultati degli esperimenti di Morais (*et al.*, 1979), Manfredi (2001), e Dehaene e Pegado (*et al.* 2010) sulla competenza fonemica che i soggetti analfabeti non hanno acquisito. Le policy dell'istruzione pubblica non possono fare affidamento sui contesti informali dell'apprendimento che, nella vita reale di individui reali, sono inoltre caratterizzati da ostacoli, situazioni di povertà educative e bisogni educativi speciali. Questi temi esulano tuttavia dai confini di questo lavoro e rimandiamo a Thomas (*et al.*, 2020) la riflessione fondamentale sulla personalizzazione degli apprendimenti che sembra rappresentare un primo terreno di incontro tra neuroscienze dell'educazione e prassi didattiche della scuola.

Permettere programmi di modificazione dell'oggetto stesso

Non è un caso che in questa ricerca non si sia fatto riferimento alle tecnologie digitali. È nostra opinione infatti che un'analisi del ruolo delle tecnologie digitali nell'apprendimento della lettoscrittura preveda una modificazione dello stesso oggetto di studio: non è assolutamente certo che le tecnologie digitali svolgano un ruolo chiave nell'acquisizione di questa competenza per come l'abbiamo intesa nella presente ricerca. Si consideri che anche a tener fede al principio

di un'analisi semiotica che funzioni per diagrammi e non per sostanze, l'atto di produzione di un grafema tracciato su carta differisce in modo fondamentale dalle pratiche del typewriting con cui possiamo ottenere lo stesso risultato digitale. Si intravede nei possibili processi di apprendimento digitali della lettoscrittura la pervenuta disponibilità di forme materiali e strumenti che hanno una funzione dirompente rispetto al processo tradizionale. Non è impossibile pensare che gli strumenti digitali e le pratiche ad essi connesse incontrino nella lettoscrittura una pratica culturale precedente che si rende disponibile a essere sfruttata per scopi inediti: si parla infatti di *new literacy* o *new media literacy* per riferirsi a competenze in cui la lettoscrittura tradizionale non è che una delle conoscenze previste da complessi set di abilità. Possiamo al limite indicare questi nuovi territori come zone prossimali per ulteriori forme di exaptation culturale, con tutto quello che ne consegue anche dal punto di vista dei substrati neurofisiologici coinvolti (si veda in questa direzione Higashiyama *et al.* 2015). Rinviando una questione così spinosa a future ricerche di semiotica evolutiva, ci limitiamo qui a indicare alcuni temi che consideriamo pertinenti proprio perché il loro comune denominatore è quello di influenzare - almeno potenzialmente - le pratiche di apprendimento che abbiamo descritto nel secondo capitolo di questa ricerca.

Per rimanere nel ristretto campo dell'*emergent literacy*, ad oggi non è previsto, ad esempio, che nei primi anni di scuola primaria vengano impartite lezioni il cui obiettivo di apprendimento sia una qualche forma di competenza nell'utilizzo della tastiera qwerty⁶⁸. La possibilità

⁶⁸ A dire il vero un simile percorso formativo in Italia non è previsto né dal Piano Nazionale Scuola Digitale (2015), né dalla più recente Strategia Nazionale per Le Competenze Digitali (2020) in nessun grado o ordine di scuola.

di trovarsi nella condizione di dover digitare lettere e numeri sulla tastiera di un device digitale tuttavia è sempre più frequente nelle sceneggiature informali della vita del bambino tra i 3 e i 6 anni di età⁶⁹. La tastiera qwerty è composta da 30 tasti che, tra gli altri, rappresentano le lettere dell'alfabeto (comprese le lettere accentate). Possiamo certamente immaginare la tastiera dei device digitali come il supporto che diviene oggetto di *scene di attenzione congiunta* all'interno delle quali si daranno significativi percorsi inferenziali e meta-abduzioni sul sistema alfabetico. Non è escluso che questi percorsi inferenziali siano sostanzialmente diversi da quelli che abbiamo descritto in questa ricerca, proprio perché (secondo un principio di agentività materiale) rendono pertinenti forme materiali differenti. Da un'altra prospettiva, l'ergonomia e il tipo di fruizione prevista dai device digitali potrebbe in qualche modo ostacolare il verificarsi di scene di attenzione congiunta e, allo stesso tempo, la digitalizzazione della scrittura dell'adulto (la dematerializzazione della lista della spesa e dei biglietti appesi al frigorifero) potrebbe ridurre le possibilità che il bambino assista tra i 3 e 6 anni di età a episodi di scrittura propriamente intesi (alla base dei processi di emulazione). Ovviamente in assenza di dati prodotti da ricerche rigorose, queste considerazioni hanno un carattere del tutto aneddótico che si presta a prese di posizione di tipo ideologico. Di questo tipo sembra essere la posizione della neuroscienziata Marianne Wolf che, sia in pubblicazioni scientifiche (2009), che in opere più orientate alla divulgazione delle neuroscienze della lettura (Wolf, 2007 e 2018), indica la lettura digitale come una minaccia del "lato creativo che sta al cuore della lettura" che potrebbe cominciare a cambiare "e

⁶⁹ "Council On Communications And Media" (2016), Media and Young Minds. *Pediatrics*, 138(5), e20162591. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2591>

atrofizzarsi con l'imporsi dei testi visualizzati dal computer" (Wolf, 2009: 22). Wolf sembra costruire il concetto di *deep reading* - uno stato cognitivo che in qualche modo dovrebbe essere più profondo della lettura "normale" - al solo proposito di individuare un aspetto delle competenze di lettura che potrebbe essere minacciato dalle tecnologie digitali

By deep reading, we mean the array of sophisticated processes that propel comprehension and that include inferential and deductive reasoning, analogical skills, critical analysis, reflection, and insight. The expert reader needs milliseconds to execute these processes; the young brain needs years to develop them. Both of these pivotal dimensions of time are potentially endangered by the digital culture's pervasive emphases on immediacy, information loading, and a media-driven cognitive set that embraces speed and can discourage deliberation in both our reading and our thinking (Wolf, 2009: 131).

È interessante notare come Marinelli e Ferri (2010) sostengano una posizione simile indicando un'evoluzione dei processi interpretativi in senso peirciano:

Il problema del sovraccarico cognitivo che questo comporta è spesso risolto attraverso il continuo passaggio da un medium a un altro, tramite uno zapping consapevole tra le differenti fonti di apprendimento e di comunicazione. Questo comportamento non è solo foriero di disattenzione e di disorientamento cognitivo, ma delinea una nuova modalità di apprendimento. Apprendono per esperienza e successive approssimazioni secondo una logica che è più vicina a quella "abduzione" di Peirce, che non a quella induttiva

di Galileo o deduttiva di Aristotele, che caratterizzavano e caratterizzano la modalità di apprendimento gutemberghiana (...) (Marinelli e Ferri, 2010: 33).

Come accennato, riteniamo che un'analisi esaustiva dei processi di apprendimento della lettoscrittura attraverso le tecnologie digitali necessiti di metodologie e di un set di dati che devono essere pubblicamente osservabili. Non si esclude che l'esito di questa analisi possa suggerire che l'oggetto di studio è cambiato. Potrebbe darsi così l'individuazione di una nuova forma di literacy (cioè un'innovazione culturale) irriducibile ai fenomeni di cui abbiamo voluto rendere conto in questo studio.

Una seconda caratteristica delle tecnologie digitali che sembra in grado di modificare l'oggetto di studio di questa ricerca è la funzione compensativa che le stesse tecnologie possono assumere nel caso di disturbi specifici dell'apprendimento. La situazione più semplice che possiamo delineare è quella dell'utilizzo di un comune programma di videoscrittura con correttore ortografico da parte di uno studente con diagnosi di disortografia⁷⁰. Le indicazioni del team multiprofessionale che ha elaborato la diagnosi funzionale dello studente variano a seconda dell'espressività scolastica del disturbo⁷¹. È possibile che il neuropsichiatra, il logopedista o lo psicologo prevedano che lo studente - fintanto che le attività scolastiche sono finalizzate a un apprendimento strumentale di base di lettura e scrittura - non utilizzi strumenti digitali compensativi del disturbo di disortografia. Questa

⁷⁰ Ci riferiamo qui al disturbo dell'espressione scritta che fa parte dei Disturbi Specifici dell'apprendimento. Secondo il DSM - V "Learning disorder with impairment in written expression with spelling accuracy, grammar and punctuation accuracy" (Biondi, 2014).

⁷¹ Per un approfondimento sull'integrazione scolastica degli studenti con diagnosi di Disturbo Specifico dell'Apprendimento si vedano le linee guida pubblicate dall'Istituto Superiore di Sanità: Consensus Conference Disturbi specifici dell'apprendimento (2011) http://www.snlg-iss.it/cms/files/Cc_Disturbi_Apprendimento_sito.pdf (ultima visita 29/01/2022).

scelta è dovuta al fatto che si possono dare margini di miglioramento nelle prestazioni di scrittura correlati all'esercizio (e agli interventi riabilitativi intensivi). È così possibile che anche a 8 o 9 anni di età avvengano modificazioni anatomiche dei larghi fasci di connessioni nervose che collegano regioni corticali distanti (cfr. Fioroni, 2013). Capita però, a seguito di una diagnosi tardiva o dell'ingresso in un ciclo scolastico successivo - in cui le capacità di lettura e scrittura non costituiscono più l'obiettivo di apprendimento ma divengono funzionali ad acquisire conoscenze disciplinari diverse - che il piano didattico dello studente con DSA preveda l'adozione di strumenti digitali compensativi. Quello che accade a questo punto è molto simile all'effetto del GPS per i tassisti londinesi: le tecnologie digitali cominciano a svolgere la funzione di una parte del sistema cognitivo che è di fatto delegata all'esterno. La fatica fisica dell'apprendimento (ovvero l'attività cerebrale) può così essere dedicata a compiti diversi da quelli ortografici. Questa situazione ricorda molto da vicino quella di Otto, il protagonista immaginario del famoso saggio di Andy Clark (1998) sulla *mente estesa* che, ammalato di Alzheimer, utilizza un quaderno di appunti per far fronte ad azioni apparentemente semplici come recuperare l'indirizzo che gli permetterà di raggiungere una mostra al MOMA. Se per Otto il quaderno di appunti svolge la funzione a cui, in assenza della malattia, dovrebbe far fronte la sua memoria biologica, per lo studente con disortografia vale la stessa considerazione: il correttore ortografico svolge le funzioni a cui i substrati neurofisiologici dedicati non riescono a far fronte. Clark parla di *active externalism*, cioè del modo in cui l'ambiente gioca un ruolo attivo nel guidare i processi cognitivi (cfr. Clark, 1998:7). Nel caso della lettoscrittura gli strumenti digitali con funzione compensativa

che ad oggi abbiamo a disposizione sono numerosi: software di sintesi vocale che leggono al posto nostro interi testi, software per la dettatura, traduttori automatici... Le stesse pratiche di lettoscrittura in questo senso sono sensibili all'evoluzione delle tecnologie digitali, una serie di cambiamenti significativi sono già avvenuti: anche da normolettore, mentre compongo queste stesse frasi non devo preoccuparmi della correttezza ortografica dei termini espressi in lingua inglese o francese perché un correttore automatico dell'ortografia delle principali lingue del pianeta è attivo senza che io abbia dovuto farne richiesta. Allo stesso tempo non temo di scrivere linee storte perché il software di videoscrittura si occupa per me dell'ordine delle parole. A dirla tutta non sono nemmeno tenuto a guardare le mie mani mentre "scrivono" perché (come buona parte delle persone che studiano o lavorano con un computer) ho automatizzato la posizione dei tasti (in una ulteriore forma di catacresi) e posso concentrarmi soltanto su ciò che vedo apparire sullo schermo. La tecnologia digitale mi ha permesso di delegare all'esterno funzioni a cui - durante l'apprendimento - il mio sistema cognitivo doveva far fronte internamente.

Rendere ragione nel modo migliore di un certo campo di dati

Formulato nel modo indicato da Eco (1985: 331), il titolo di questo paragrafo impone una certa cautela. Dal punto di vista dell'oggetto principale di questa ricerca, auspichiamo di aver fornito un contributo inedito nel dibattito sulla *phonemic awareness* e di aver chiarito il ruolo della scoperta del fonema nell'apprendimento emergente della lettoscrittura. Dal punto di vista del metodo, l'applicazione della teoria dei *modi di produzione segnica*

all'apprendimento è originale, ma non sarebbe stata possibile senza il lavoro della comunità semiotica che negli ultimi 15 anni ha saputo rileggere il *Trattato di semiotica generale* nel modo più difficile, ovvero a partire dai capitoli di un classico che non erano mai stati compresi e il cui portato rischiava di andare perduto (Valle, 2007; Paolucci, 2007; Lorusso, Paolucci e Violi, 2015; Valle, 2017 e 2021).

Infine, la costruzione di una commensurabilità locale tra i risultati degli studi delle neuroscienze della lettura e la teoria semiotica evolutiva che abbiamo proposto rappresenta senza dubbio l'operazione più azzardata di questo lavoro, ma forse anche quella più autenticamente semiotica. Una vocazione della semiotica infatti è proprio quella di giocare al limite, su pericolose zone di confine. Allora anche questa ricerca può essere considerata un percorso abduittivo: un tentativo azzardato di costruire un sistema di regole utili a entrare in un linguaggio che ancora non implica la semiotica, la prima stesura - almeno nel campo della lettoscrittura - di un'enciclopedia interdisciplinare che sia in grado di mediare e tradurre tra gli universi apparentemente disparati del significato umano e delle scienze naturali.

Bibliografia

Nel testo, l'anno che accompagna i rinvii bibliografici è quello dell'edizione in lingua originale, mentre i rimandi ai numeri di pagina si riferiscono alla traduzione italiana, qualora sia presente nella bibliografia.

ADAMS, M.J.

1990: *Beginning to read: Thinking and learning about print*,
Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, MA.

ALBANO LEONI, F.

2011: “Discutendo sulla (presunta) morte del fonema”, *Studi e saggi linguistici*, XLIX, pp. 205 - 19.

ANDERSON M. L.

2007: “The massive redeployment hypothesis and the functional topography of the brain”, *Philosophical Psychology* 21(2): pp. 143–74.

2010: “Neural reuse: a fundamental organizational principle of the brain”, *The Behavioral and brain sciences*, 33(4), pp. 245–313.
<https://doi.org/10.1017/S0140525X10000853>

ARITA, T., JOACHIMCZAK, M., ITO, T. *ET AL.*

2016: “A Life approach to eco-evo-devo using evolution of virtual creatures”, *Artif Life Robotics* 21, pp. 141–148.
<https://doi.org/10.1007/s10015-016-0278-5>

BAR-YOSEF, O.

1998: “On the nature of transitions: the Middle to Upper Palaeolithic and the Neolithic revolution”, *Camb Archaeol J* 8, pp. 141–163.

BELLUCCI, F.

2018: “Eco and Peirce on Abduction”, *European Journal of Pragmatism and American Philosophy*, X(1).

BERRUTO, G.

2021: *Che cos'è la linguistica*, Carocci, Roma.

BINFORD, L. R.

1962: “Archaeology as anthropology”, *American Antiquity*, 28(2): pp. 217–225.

BINFORD, S. R., e BINFORD, L. R. (a cura di)

1968: *New perspectives in archaeology*, Aldine Publishing Company, Chicago, IL.

BIONDI, M. (a cura di)

2014: *DSM-V, Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali* (quinta edizione), Milano: Raffaello Cortina editore.

BISHOP, D.V., NATION, K., e PATTERSON, K.

2013: “When words fail us: insights into language processing from developmental and acquired disorders”. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2013;369(1634):20120403. Published 2013 Dec 9. Doi:10.1098/rstb.2012.0403

BONFANTINI, M. e PRONI, G.

1980: "To Guess or Not to Guess?" *Scienze Umane*, 6, pp. 249-265.

BOYES, P., STEELE, P., ASTORECA, N.E. (a cura di.)

2021: *The social and cultural contexts of historic writing practices*. Oxford: Oxbow.

BRADLEY, L., e BRYANT, P. E.

1983: "Categorizing sounds and learning to read: A causal connection". *Nature*, 301, pp. 419-421.

BUSS, D., HASELTON, M., SHACKELFORD, T., BLESKE, A., & WAKEFIELD, J.

1998: "Adaptations, exaptations, and spandrels", *The American psychologist*, 53 5, pp. 533-48.

CAMMAROSANO, M.

2014: "The cuneiform stylus", *Mesopotamia*, XLIX, pp. 53-90.

CANTLON, J.F., PINEL, P., DEHAENE, S., & PELPHREY, K.A.

2011: "Cortical representations of symbols, objects, and faces are pruned back during early childhood", *Cereb Cortex*, 21(1), pp. 191-199.

CAPUTO, C.

2016: "Semiotica della scrittura", *Filosofi(e)Semiotiche*, Vol. 3, N. 1, 2016, ISSN 2531-9434 25.

CATTS, H. W., ADLOF, S. M., HOGAN, T. P., & ELLIS WEISMER, S.
2005: “Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders?”, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, pp. 1378–1396.

CLARK, A.

2013: “Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science”, *Behavioral and Brain Sciences*, 36(3), pp. 181-204. doi:10.1017/S0140525X12000477

COHEN, L., DEHAENE, S., NACCACHE, L., LEHERICY, S.,
DEHAENE-LAMBERTZ, G., HÉNAFF, M.A., ET AL.

2000: “The visual word form area: Spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split- brain patients”, *Brain*, 123, pp. 291-307.

COLAGÈ, I.

2013: “Human specificity: recent neuro-scientific advances and new perspectives”. *ESSSAT New Rev* 23, pp. 5–19.

2015: “The human being shaping and transcending itself: Written language, brain, and culture”, *Zygon* 50, pp. 1002–1021.

COLAGÈ I. e D’AMBROSIO P.

2014: “Exaptation and neural reuse: a research perspective into the human specificity”, *Antonianum* 89: pp. 333–358.

COLTHEART, M. e RASTLE, K.

1994: "Serial processing in reading aloud: evidence for dual route models of reading", *J. Exp. Psych.* 6, pp. 1197–1211.

COON, C. S., GAIN, S., e BIRDSELL, J.

1950: *Races: A Study in the Problem of Race Formation in Man*. Springfield, EL: Charles C. Thomas.

COSSU, G., D. SHANKWEILER, I. Y. LIBERMAN, L. E. KATZ & G. TOLA.

1988: "Awareness of phonological segments and reading ability in Italian children", *Applied Psycholinguistics* 9, pp. 1–16.

CUCCIO, V. e CARUANA, F.

2015: "Il corpo come icona. Abduzione, strumenti ed Embodied Simulation", *Versus*, n. 119, pp. 93-103.

2016: "Peirce e il neuropsicologo. Dall'abduzione sensorimotoria all'abduzione cognitiva", *Sistemi Intelligenti*, 28(2-3), pp. 363–383.

CUSHMAN, E.

2011: "The Cherokee Syllabary: A Writing System In Its Own Right", *Written Communication*, 28(3), pp. 255–281.
<https://doi.org/10.1177/0741088311410172>

D'ERRICO, F.

1995: "A New Model and its Implications for the Origin of Writing: The La Marche Antler Revisited", *Cambridge Archaeological Journal*, 5(2), pp. 163-206. doi:10.1017/S095977430001502X.

1998: "Palaeolithic origins of artificial memory systems: an evolutionary perspective", in Renfrew C., Scarre C. C. (a cura di) *Cognition and material culture: the archaeology of symbolic storage*. The McDonald Institute Monographs, Cambridge, pp. 19–50.

2002: "Memories out of mind: the archaeology of the oldest artificial memory systems", in Nowell A. (a cura di) *In the mind's eye, International Monographs in Prehistory Archaeological Series*, Ann Arbor, pp. 33–49.

D'ERRICO, F., e COLAGÈ, I.

2018: "Cultural Exaptation and Cultural Neural Reuse: A Mechanism for the Emergence of Modern Culture and Behavior", *Biological Theory* 13 (4), pp. 213-227.

DAVIDSON, I.

2010: *Voltaire. A life*, New York, Pegasus.

DAVITASHVILI, L.

1961: *Teoriya Polovogo Otbora (The theory of sexual selection)*. Moscow, Izdatel'stvo Akademii Nauk (Academy of Sciences Press).

DARWIN, C.

2016: *Autobiografia, (1809-1882)*, Torino, Einaudi.

DE MAURO, T.

2005: "Introduzione" in Saussure F., *Scritti inediti di linguistica generale*, Roma-Bari, Laterza.

DEHAENE, S.

2005: "Evolution of human cortical circuits for reading and arithmetic: The 'neuronal recycling' hypothesis", in Dehaene, S., Duhamel, J.R., Hauser, M. e Rizzolatti, G. (a cura di), *From monkey brain to human brain* (pp. 133-157), MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

2007: *Les neurones de la lecture*, Odile Jacob, Paris (trad. it. *I neuroni della lettura*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2009).

2011: "The Massive Impact of Literacy on the Brain and Its Consequences for Education", *Human Neuroplasticity and Education, Pontifical Academy of Sciences*, 2011, pp. 19–32.

DEHAENE, S. e COHEN, L.

2007: "Cultural Recycling of Cortical Maps", *Neuron*, Volume 56, Issue 2, 2007, 384-398.

2011: "The unique role of the visual word form area in reading". *Trends in Cognitive Sciences*. 15 (6), pp. 254–62. doi:10.1016/j.tics.2011.04.003. PMID [21592844](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21592844/)

DEHAENE, S., LE CLEC'H, G., POLINE, J.B., LE BIHAN, D., & COHEN, L.

2002: "The visual word form area: a prelexical representation of visual words in the fusiform gyrus", *Neuroreport*, 13(3), pp. 321-325.

DEHAENE, S., PEGADO, F., BRAGA, L.W., VENTURA, P., NUNES FILHO, G., JOBERT, A., *et al.*

2010: "How learning to read changes the cortical networks for vision and language", *Science*, 330(6009), pp. 1359-1364.

DEJERINE, J.

1892: “Contribution à l'étude anatomo-pathologique et clinique des différentes variétés de cécité verbale”. *Mémoires de la Société de Biologie* 1892; 4, pp. 61–90.

DELEUZE, G.

1968: *Différence et répétition*, PUF, Paris (trad. it. *Differenza e ripetizione*, Il Mulino, Bologna, 1971).

1973: “De quoi on reconnaît le structuralisme”, *Histoire de la philosophie*, a cura di F. Chatelet, vol. VIII, Hachette Paris; (trad. it. “Da che cosa si riconosce lo strutturalismo”, in Fabbri e Marrone 2000: 91-110; ora anche in *Lo strutturalismo*, SE, Milano, 2004).

DELLA SALA, S. e ANDERSON, M. (a cura di)

2012: *Neuroscience in Education: The good, the bad, and the ugly*, Oxford University Press, Oxford (trad. it. *Le neuroscienze a scuola. Il buono, il brutto, il cattivo*, Giunti, Firenze, 2016).

DELONG, K., URBACH, T. & KUTAS, M.

2005: “Probabilistic word pre-activation during language comprehension inferred from electrical brain activity”, *Nat Neurosci* 8, pp. 1117–1121 (2005). <https://doi.org/10.1038/nn1504>

DEMONT, E. e GOMBERT, J. E.

1996: Phonological awareness as a predictor of recoding skills and syntactic awareness as a predictor of comprehension skills. *British Journal of Educational Psychology* 66, pp. 315–332.

DENKLA, M. B., e RUDEL, R.

1976: "Naming of object drawings by dyslexic and other learning disabled children". *Brain & Language*, 3, pp. 1-15.

DEVAUCHELLE, A.D., OPPENHEIM, C., RIZZI, L., DEHAENE, S., & PALLIER, C.

2009: "Sentence syntax and content in the human temporal lobe: an fMRI adaptation study in auditory and visual modalities", *J Cogn Neurosci*, 21(5), pp. 1000-1012.

DONE, J.

1982: "Age of acquisition effect, name latency and dyslexia", Paper presented at BPS Developmental Section, Annual Conference, Durham.

DURGUNOGLU, A. Y. e ONEY B.

1999. "A cross-linguistic comparison of phonological awareness and word recognition", *Reading & Writing* 11, pp. 281-299.

ECO, U.

1975: *Trattato di semiotica generale*, Milano, Bompiani.

1983: "Corna, Zoccoli, Scarpe", in Umberto Eco & Thomas A. Sebeok (a cura di), *Il segno dei tre. Holmes, Dupin, Peirce*, Milano, Bompiani.

1984: *Semiotica e filosofia del linguaggio*, Einaudi, Torino.

1985: *Sugli specchi e altri saggi. Il segno, la rappresentazione, l'illusione, l'immagine*, Milano, Bompiani.

1997: *Kant e l'ornitorinco*, Milano, Bompiani.

2003: *Sulla letteratura*, Milano, Bompiani.

ECO, U. e SEBEOK, T.A. (a cura di)

1983: *The Sign of Three*. Dupin, Holmes, Peirce. Indiana University Press, Bloomington (trad. It. *Il segno dei tre*. Holmes, Dupin, Peirce, Milano, Bompiani).

ELKONIN, D. B.

1963: "The psychology of mastering the elements of reading", in B. Simon & J. Simon (Eds.), *Educational psychology in the U.S.S.R.* (pp. 165-179). London, England: Routledge & Kegan Paul.

ELLIS, N.

1981: "Visual and name coding in dyslexic children". *Psychological Research*, 43, pp. 201-218.

FABBRI, P.

1973: "Le comunicazioni di massa in Italia. Sguardo semiotico e malocchio della sociologia", in *VS 5*, Milano, Bompiani.

1998: *La Svolta Semiotica*, Bari, Laterza.

2001: "Introduzione" a F. Bastide, *Una notte con Saturno, saggi semiotici sul discorso scientifico*, a cura di B. Latour, Meltemi, Roma.

FABBRI, P. e MARRONE, G. (a cura di)

2000: *Semiotica in nuce I*, Roma, Meltemi.

FERRARA, S.

2019: *La grande invenzione. Storia del mondo in nove scritture misteriose*,
Giangiacom Feltrinelli editore, Milano.

FERREIRO, E., e TEBEROSKY, A.

1979: *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*, Cerro del Agua, Mexico,
Veintiuno Editores (trad. it. *La costruzione della lingua scritta nel
bambino*. Firenze, Giunti Barbera 1985).

FESTI G.

2003: “Le logiche del sensibile. Un confronto tra la semiotica tensiva e il
progetto di naturalizzazione del senso”, in *Semiotiche*, 1/03, 2003, pp.
175-196.

FLORES D'ARCAIS, G.B.

2008: *Introduzione alla psicologia della lettura*, Cleup, Padova.

FREUD, S.

1891: *On aphasia: a critical study* [Zur Auffassung der Aphasien: eine kritische
Studie]. Stengel E, translator. New York: International UP, 1953.

FRITH, U.

1980: “Unexpected spelling problems”, in Frith, U. (Ed.), *Cognitive processes in
spelling* (pp. 495-515), Academic Press, London.

1985: “Beneath the surface of developmental dyslexia”, in In K.E. Patterson,
J.C. Marshall e M. Coltheart (a cura di), *Surface dyslexia*, London,
Routledge & Kegan, pp. 301-330.

FUNDUNDIS, T., KOLVIN, I., e GARSIDE, R.F.

1979: *Speech Retarded and Deaf Children*. Academic Press, London.

GALLESE, V.

2007: "Before and below 'theory of mind': embodied simulation and the neural correlates of social cognition", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362, pp. 659 – 669.

2008: "Mirror neurons and the social nature of language: The neural exploitation hypothesis", *Social Neuroscience*, 3, pp. 317 - 333.

2014: "Bodily Selves in Relation: Embodied simulation as second-person perspective on intersubjectivity", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1644).
<https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0177>, 2014 Apr 28; 20130177.

GALLESE, V. - CUCCIO, V.

2018: "The neural exploitation hypothesis and its implications for an embodied approach to language and cognition: Insights from the study of action verbs processing and motor disorders in Parkinson's disease", *Cortex*, 100, pp. 215-225.

GALLESE, V. - LAKOFF, G.

2005: "The Brain's concepts: the role of the Sensory-motor system in conceptual knowledge", *Cognitive Neuropsychology*, 22, pp. 455 – 479.

GALOFARO, F.

2012: "We have to change mind. Neural Plausibility and the Crisis of Cognitive Explanations", *Rivista Italiana di Filosofia del Linguaggio*, 0(SFL), pp. 101-115. Available at:

<http://www.rifl.unical.it/index.php/rifl/article/view/65> (Accessed: 11 January 2022).

GARRONI, E.

1977: *Ricognizione della semiotica. Tre lezioni*, Officina, Roma.

GESCHWIND, N.

1965: "Disconnexion syndromes in animals and man". *Brain*, 88, pp. 237-294 and pp. 585-644.

GODFREY, J. J., SYRDAL-LASKY, A. K., MILLAY, K. K., e KNOX, C. M.

1981: "Performance of dyslexic children on speech perception tests". *Journal of Experimental Child Psychology*, 32, pp. 401-424.

GOSWAMI, U.

2006: "Phonological awareness and literacy", in Keith Brown (ed.), *Encyclopedia of Language and Linguistics*. Elsevier. pp. 489-497.

2008: "The development of reading across languages", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1145, 1-12.
<https://doi.org/10.1196/annals.1416.018>

2012: "Principles of learning, implications for teaching? Cognitive neuroscience and the classroom", in Della Sala, S. e Anderson, M. (a cura di) *Neuroscience in Education: The good, the bad, and the ugly*, Oxford University Press, Oxford.

GOULD, S. J.

1991: "Exaptation: A Crucial Tool for an Evolutionary Psychology". *Journal of Social Issues*, 47, pp. 43-65.

1997: “The exaptive excellence of spandrels as a term and prototype”, *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1997 Sep 30;94(20):10750-5. doi: 10.1073/pnas.94.20.10750. PMID: 11038582; PMCID: PMC23474.

2002: *The Structure of Evolutionary Theory*. Harvard University Press, Cambridge, MA. (Trad. It. *La struttura della teoria dell'evoluzione*. Codice, Torino, 2003)

GOULD, S. e LEWONTIN, R.C.

1979: “The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme” *Proc. R. Soc. Lond. B*.205581–598

GOULD, S. e VRBA, E.

1982: “Exaptation - a Missing Term in the Science of Form”, *Paleobiology*, 8(1), pp. 4-15. doi:10.1017/S0094837300004310

GREIF, M.L., e NEEDHAM, A.

2011: “The Development of Human Tool Use Early in Life”, in T. McCornack, C. Hoerl e S. Butterfill (a cura di), *Tool Use and Causal Cognition*, Oxford: Oxford University Press, pp. 51-68.

HARRIS, M. e COLTHEART, M.

1986: *Language processing in children and adults*. Routledge & Kegan Paul, London.

HECHT E.E., GUTMAN D.A., KHREISHEH, N. *ET AL*

2014: “Acquisition of paleolithic toolmaking abilities involves structural remodeling to inferior frontoparietal regions”, *Brain Struct Funct*, 220, pp. 2315–2331.

HEYES C.

2012: “Grist and mills: on the cultural origins of cultural learning”, *Phil Trans R Soc B* 367(1599), pp. 2181–2191.

2017: “When does social learning become cultural learning?” *Dev Sci*.
<https://doi.org/10.1111/desc.12350>.

2018: *Cognitive gadgets: the cultural evolution of thinking*, Harvard University Press, Cambridge.

HIGASHIYAMA, Y., TAKEDA, K., SOMEYA, Y., KUROIWA, Y., & TANAKA, F.

2015: “The Neural Basis of Typewriting: A Functional MRI Study”, *PloS one*, 10(7), e0134131.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134131>

HJELMSLEV L.

1933: “Struttura generale delle correlazioni linguistiche”, in Hjelmslev L., *Saggi linguistici*, R. Galassi (a cura di.), Milano, Unicopli, vol. I, pp. 43-88, 1991.

HOHWY, J.

2013: *The predictive mind*, Oxford, Oxford University Press.

HOIEN, T., LUNDBERG, L., STANOVICH K. E. e BJAALID, I. K.

1995: "Components of phonological awareness". *Reading & Writing*, 7, pp. 171–188.

HOWARD, D., PATTERSON, K., WISE, R., BROWN, W.D., FRISTON, K., WEILLER, C., e FRACKOWIAK, R.S.J.

1992: "The cortical localization of the lexicons", *Brain* 115, pp. 1769–1782.

HUTTO, D. D., e MYIN, E.

2017: *Evolving enactivism. Basic minds meet content*. MIT Press, Cambridge, MA.

INGRAM, T. T. S.

1962: "Delayed development of speech with special reference to dyslexia", *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 56, pp. 199-203.

1969: "Developmental disorders of speech", In P.J. Vinken, e G.W. Bruyn (eds.), *Handbook of Clinical Neurology*. North Holland Publishing Company, Amsterdam.

INGRAM, T. T. S., MASON, A.W., e BLACKBURN, I.

1970: "A retrospective study of 82 children with reading disability". *Developmental Medicine and Child Neurology*, 12, pp. 271-281.

JACOB, F.

1974: *The Logic of Living Systems: A History of Heredity*. Alien Lane, Londra.

1982: *The Possible and the Actual*, University of Washington Press, Seattle.

JACQUEMOT, C., PALLIER, C., LEBIHAN, D., DEHAENE, S., E DUPOUX, E.

2003: “Phonological grammar shapes the auditory cortex: a functional magnetic resonance imaging study”, *J Neurosci*, 23(29), 9541-9546.

JOBARD G, CRIVELLO F, TZOURIO-MAZOYER N.,

2003: “Evaluation of the dual route theory of reading: a metanalysis of 35 neuroimaging studies”, *Neuroimage*, 2003 Oct;20(2):693-712. Doi: 10.1016/S1053-8119(03)00343-4. PMID: 14568445

JONES, A., e BOIVIN, N.

2010: “The malice of inanimate objects: material agency”, in Hicks, Dan and Beaudry, Mary C. (eds.) *The Oxford Handbook of Material Culture Studies*. Oxford, GB. Oxford University Press, pp. 333-351.

KIRCHHOFF, M.D.

2009: “Material agency: a theoretical framework for ascribing agency to material culture”, *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 13, pp. 206-220.

KLEIN R.G.

1989: *The human career*. University of Chicago Press, Chicago.

2000: “Archeology and the evolution of human behavior”, *Evol Anthropol* 9, pp. 17–36.

KNAPPETT, C., e MALAFOURIS, L. (a cura di)

2008: *Material agency: Towards a non-anthropocentric approach*. Berlin: Springer.

LAVOISIER A., SEGUIN A.,

1793: *Premier Mémoire sur la respiration des animaux*, Du Pont, Paris.

LEACH, E. R.

1973: “Concluding address”, in C. Renfrew (a cura di), *The explanation of culture change: Models in prehistory. Proceedings of a meeting of the Research Seminar in Archaeology and Related Subjects held at the University of Sheffield, December 14–16, 1971* (pp. 761–771), Gerald Duckworth, London.

LEVI-STRAUSS, C.

1962: *The savage mind*, University of Chicago Press, Chicago, IL.

LIBERMAN I.Y., SHANKWEILER D., FISCHER F.W. e CARTER B.

1974: “Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child”. *Journal of Experimental Child Psychology*. 1974; 18, pp. 201–212. doi:10.1016/0022-0965(74)90101-5.

LO PIPARO, F.

2003: *Aristotele e il linguaggio*, Laterza, Roma-Bari.

LORUSSO, A.M., PAOLUCCI, C. E VIOLI, P. (a cura di)

2015: *Rileggere un classico: il Trattato di semiotica generale 40 anni dopo*,
Versus n.121.

LOTMAN, J.M.

1967 “Tesi sull’«arte come sistema secondario di modellizzazione»”, in
J.M. Lotman e B.A. Uspenskij, *Semiotica e cultura*, Ricciardi
Editore, Milano-Napoli, pp. 3-27 [originale: “Tezisykprobleme
«Iskusstvovrjadumodelirujuščich sistem»”, in *Trudy po znakovim
sistemam*, III, Tartu, 1967, pp. 325-367].

LOTMAN, J.M., e B. A. USPENSKIJ.

1973: *Tipologia della cultura*, Bompiani, Milano (1975).

LUCANGELI, D.

2019: *Cinque lezioni leggere sull’emozione di apprendere*, Erickson,
Trento.

MAGUIRE, E. A., SPIERS, H. J., GOOD, C. D., HARTLEY, T.,
FRACKOWIAK, R. S. e BURGESS, N.

2003: “Navigation expertise and the human hippocampus: a
structural brain imaging analysis”, *Hippocampus*, 13(2), pp.
250–259. <https://doi.org/10.1002/hipo.10087>

MANFRELLOTTI, O.

2001: “The role of literacy in the recognition of phonological units”, in
Italian Journal of Linguistics/Rivista di linguistica, 13, 1, pp. 85-98.

MALAFOURIS, L.

2010: “The brain–artefact interface (BAI): a challenge for archaeology and cultural neuroscience”, *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, Volume 5, Issue 2-3, June/September 2010, 264–273, <https://doi.org/10.1093/scan/nsp057>

2013: *How Things Shape the Mind: A Theory of Material Engagement*, The MIT Press, Cambridge.

MAURER U, BREM S, BUCHER K, KRANZ F, BENZ R, STEINHAUSEN HC, BRANDEIS D.

2007: “Impaired tuning of a fast occipito-temporal response for print in dyslexic children learning to read”, *Brain*, 2007 Dec;130(Pt 12):3200-10. Doi: 10.1093/brain/awm193. Epub 2007 Aug 29. PMID: 17728359.

MAURER U, BREM S, KRANZ F, BUCHER K, BENZ R, HALDER P, STEINHAUSEN HC, BRANDEIS D.

2006: “Coarse neural tuning for print peaks when children learn to read”, *Neuroimage*, 2006 Nov 1;33(2):749-58. Doi: 10.1016/j.neuroimage.2006.06.025. Epub 2006 Aug 21. PMID: 16920367.

MAURER, U., & MCCANDLISS, B. D.

2008: “The development of visual expertise for words: The contribution of electrophysiology”, In Grigorenko, E. L. e Naples, A. J. (a cura di.), *Single-word reading: Behavioral and biological perspectives* (pp. 43–63). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

MAZZEO, M.

2010: “Prefazione” in J. Von Uexküll, *Ambienti animali e ambienti umani. Una passeggiata in mondi sconosciuti e invisibili*. Quodlibet, Macerata.

MELLARS P.A., STRINGER C.B. (a cura di)

1989: *The human revolution: behavioral and biological perspectives on the origins of modern humans*, Edinburgh University Press, Edinburgh

MELONI, M., SPONZA, N. KVILEKVAL, M., VALENTE, C.

2003: *La dislessia raccontata agli insegnanti 2*, Firenze, Libriliberi.

METZINGER, T.

2000: “Introduction: Consciousness Research at the End of the Twentieth Century”, in Metzinger, T. (a cura di), *Neural correlates of Consciousness: empirical and conceptual questions*, Cambridge (Massachusetts): MIT Press.

MONTGOMERY, D.

1981: “Do dyslexics have difficulty accessing articulatory information?”, *Psychological Research*, 43, pp. 235-243.

MILES, T. R.

1974: *The Dyslexic Child*. Priory Press, Hove, Sussex.

1982: *Dyslexia: The Pattern of Difficulties*. Granada, London.

MASON, A. W.

1967: “Specific (developmental) dyslexia”. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 9, pp. 183-190.

MOLFESE, D. L., & BETZ, J. C.

1988: "Electrophysiological indices of the early development of lateralization for language and cognition, and their implications for predicting later development". In Molfese D. L. e Segalowitz S. J. (a cura di), *Brain Lateralization in children: Developmental implications* (pp. 171–190), Guilford Press.

MOLFESE, D. L., E MOLFESE, V. J.

1997: "The use of brain recordings to assess learning", *Proceedings of the International Conference on Engineering Education: Progress through partnerships*, Vol. 2. Southern Illinois University Press, Carbondale.

MORAIS, J., CARY, L., ALEGRIA, J., & BERTELSON, P.

1979: "Does awareness of speech as a sequence of phonemes arise spontaneously?" *Cognition*, 7, p. 323.

MORAIS, J., BERTELSON, P., CARY, L., & ALEGRIA, J.

1986: "Literacy training and speech segmentation", *Cognition*, 24(1-2), pp. 45–64. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(86\)90004-1](https://doi.org/10.1016/0010-0277(86)90004-1)

NAIDOO, S.

1972: *Specific Dyslexia*. Pitman, London.

NÄÄTÄNEN, R., LEHTOKOSKI, A., LENNES, M. *et al.*

1997: “Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses”, *Nature* 385, pp. 432–434 (1997). <https://doi.org/10.1038/385432a0>

NÄÄTÄNEN, R., PAAVILAINEN, P., RINNE, T., e ALHO, K.

2007: “The mismatch negativity (MMN) in basic research of central auditory processing: a review”. *Clin Neurophysiol.* 2007 Dec;118(12):2544-90. doi: 10.1016/j.clinph.2007.04.026. Epub 2007 Oct 10. PMID: 17931964.

NEWEN, A., DE BRUIN, L., & GALLAGHER, S. (a cura di)

2018: *The Oxford handbook of 4E cognition*, Oxford University Press, Oxford.

ORBAN, G.A., CARUANA, F.

2014: “The neural basis of human tool use”. *Front Psych*, 5, p. 310.

OVERMANN, K. A.,

in press: “Common Creativity”, To appear in Linden Ball and Frédéric Vallée-Tourangeau (Eds.), *Routledge international handbook of creative cognition*

2021: “A cognitive archeology of writing: Concepts, models, goals”. In Boyes, P., Steele, P. e Astoreca N. E., (eds.), *The social and cultural contexts of historic writing practices*, Oxbow, Oxford, pp. 55-72.

PAULESU E., DÉMONET J.F., FAZIO F., MCCRORY E., CHANOINE V., BRUNSWICK N., CAPPA SF., COSSU G., HABIB M., FRITH C.D., FRITH U.

2001: "Dyslexia: cultural diversity and biological unity", *Science*, 2001 Mar 16;291(5511):2165-7. doi: 10.1126/science.1057179. PMID: 11251124

OVERMANN, K. A., e COOLIDGE, F. L. (a cura di)

2019: *Squeezing minds from stones: Cognitive archaeology and the evolution of the human mind*. New York, NY, USA: Oxford University Press.

PAOLUCCI, C.

2007: "Trattato di semiotica generale e semiotica contemporanea: alcuni incroci e qualche possibile percorso", in: *A 30 anni dal Trattato di semiotica generale di Umberto Eco*, 2007, pp. 1 - 9 (atti di: Narrazione ed esperienza. Per una semiotica della vita quotidiana. XXXIV Congresso dell'Associazione Italiana di Studi Semiotici, Arcavacata di Rende (Cs), 17-19 novembre 2006)

2010: *Strutturalismo e interpretazione*, Bompiani, Milano.

2018: "Three Pragmatist Legacies in the Thought of Umberto Eco", *European Journal of Pragmatism and American Philosophy*, X (1).

2021a: "Che cos'è una semiotica cognitiva?", *Sistemi intelligenti, Rivista quadrimestrale di scienze cognitive e di intelligenza artificiale* 2/2021, pp. 281-303, doi: 10.1422/101192

2021b: *Cognitive Semiotics. Integrating Signs, Minds, Meaning and Cognition*, Springer, Berlin and New York.

PEIRCE, C.S.

1867: "On a New List of Categories", *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, vol. 7, pp. 287-298.

PENNISI, A. e FALZONE, A.

2010: *Il prezzo del linguaggio: Evoluzione ed estinzione nelle scienze cognitive*. Il Mulino, Bologna.

PERIN, D.

1983: "Phonemic segmentation and spelling". *British Journal of Psychology*, 74(1), pp. 129-144.

PETERSEN, S. E., FOX, P. T., POSNER, M. I., MINTUN, M., & RAICHLE, M. E.

1988: "Positron emission tomographic studies of the cortical anatomy of single-word processing", *Nature*, 331(6157), pp. 585-589.
<https://doi.org/10.1038/331585a0>.

PIAGET, J.

1968: *Le Structuralisme*, Paris, PUF (trad. it. *Lo strutturalismo*, il Saggiatore, Milano, 1969).

PIEVANI, T.

2008: "Exaptation. Storia di un concetto". In J. Gould Stephen, & E. Vrba (a cura di), *Exaptation. Il bricolage dell'evoluzione* (pp. 105-130), Torino, Bollati Boringhieri.

REALE, G. (a cura di)

2000: *Platone - Fedro*, Milano, Bompiani

ROGERS D., e SLOBODA J.A. (a cura di)

1983: *The Acquisition of Symbolic Skills*. Springer, Boston, MA.

https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3724-9_17

ROSSI, F.

2015: "Il passaggio da una concettualizzazione sillabica a una concettualizzazione alfabetica della scrittura: strategie dei bambini di scuola dell'infanzia", in *Rassegna di Psicologia* 2/2015, pp. 31-42, doi: 10.7379/81072

ROSSI-LANDI, F.

1968: *Il Linguaggio Come Lavoro e Come Mercato*, Milano, Bompiani.

RUTTER, M., TIZARD, J., e WHITEMORE, K. (a cura di)

1970: *Education, Health and Behaviour*. Longman, London.

SACKS, O.

2017: *The River of Consciousness*. The Oliver Sacks Foundation (trad. it. *Il Fiume della Coscienza*, Milano, Adelphi, 2018).

SAUSSURE F.

2005: *Scritti inediti di linguistica generale*, Roma-Bari, Laterza.

SEBEEK, T.A.

1986: "The Problem of the Origin of Language in an Evolutionary Frame", "Language Sciences", 8, pp. 169-176.

1991: *A Sign Is Just a Sign*, Indiana University Press, Bloomington e Indianapolis (trad. it. *A sign is just a sign: la semiotica globale*, Spirali, Bologna, 1998).

SHEA, B. T.

1977: “Eskimo craniofacial morphology, cold stress and the maxillary sinus”, *Am. J. phys. Anthrop.*, 47, pp. 289- 300.

SNOWLING, M. J.

1981: “Phonemic deficits in developmental dyslexia”, *Psychological Research*, 43, pp. 219-234.

SNOWLING M., PERIN D.

1983: “The Development of Phoneme Segmentation Skills in Young Children”, in Rogers D., Sloboda J.A. (a cura di) *The Acquisition of Symbolic Skills*, Springer, Boston, MA.

https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3724-9_17

STABLES, A., & SEMETSKY, I.

2015: *Edusemiotics: Semiotic philosophy as educational foundation*. Routledge, London.

STAHL, S. A., & MURRAY, B. A.

1994: “Defining phonological awareness and its relationship to early reading”, *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 221–234.

<https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.221>

STANOVICH, K. E.

1986: “Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy”, *Reading Research Quarterly*, 21(4), pp. 360–407. <https://doi.org/10.1598/RRQ.21.4.1>

SZWED, M, COHEN, L., QIAO, E., DEHAENE, S.

2009: “The role of invariant line junctions in object and visual word recognition”, *Vision Res*, 2009, vol. 49 (pp. 718-725).

TALLAL, P.

1980: “Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children”, *Brain and Language*, 9, pp. 182-198.

TALLAL, P., & STARK, R.

1981: “Speech acoustic-cue discrimination abilities of normally developing and language impaired children”, *Journal of Acoustical Society of America*, 69, pp. 568-579.

TATTERSALL, I.

1995: *The fossil trail: how we know what we think we know about human evolution*, Oxford University Press, New York

TENNIE, C., CALL, J., E TOMASELLO, M.

2009: “Ratcheting up the ratchet: on the evolution of cumulative culture”, *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 364(1528), pp. 2405–2415.

THOMAS, M. S. C., MARESCHAL, D. DUMONTHEIL, I. (a cura di)

2020: *Educational Neuroscience, Development Across the Life Span*, Routledge, London.

TONG, X., CHUNG, K.K.H., & MCBRIDE-CHANG, C.

2014: “Two-character Chinese compound word processing in Chinese children with and without dyslexia: ERP evidence”, *Developmental Neuropsychology*, 39(4), pp. 285-301.

TONG, X., LO, J., MCBRIDE, C., HO, C. S., WAYE, M., CHUNG, K., WONG, S., e CHOW, B. W.

2016: “Coarse and fine N1 tuning for print in younger and older Chinese children: Orthography, phonology, or semantics driven?”, *Neuropsychologia*, 91, pp. 109–119.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.08.006>

TONG, X. E MCBRIDE, C.

2020: “Neuroscience in Reading and Reading Difficulties” in Thomas, M. S. C., Mareschal, D. Dumontheil, I. (a cura di) *Educational Neuroscience, Development Across the Life Span*, Routledge, London.

TOMASELLO, M.

2019: *Becoming human: A theory of ontogeny*, Cambridge, MA: Harvard University Press (Trad.it. *Diventare umani*, Milano, Raffaello Cortina, 2019).

1999: *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press (Trad. it. *Le origini culturali della cognizione umana*, Bologna, Il Mulino, 2018)

TREIMAN, R. e BARON, J.

1981: “Segmental analysis: developmental and relation to reading ability”, in MacKinnon G.C. e Waller T. G., (a cura di), *Reading research: advances in theory and practice* (Vol III, pp. 159–198). New York: Academic Press.

UEXKÜLL, J. V.

1934: Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten (Sammlung: Verständliche Wissenschaft, Bd 21.) Berlin: J. Springer (trad. it. *Ambienti animali e ambienti umani: una passeggiata in mondi sconosciuti e invisibili*, a cura di Marco Mazzeo, Quodlibet, Macerata, 2010).

VALLE, A.

2007: “Modi di produzione segnica: (ri)considerazioni e cortocircuiti”, in Paolucci (a cura di), *Studi di semiotica interpretativa*, Bompiani, Milano, pp. 349-424.

2017: “Modes of Sign Production”, in Beardsworth & Auxier (ed.), *The Philosophy of Umberto Eco*, Chicago: Open Court, pp. 279-304, (trad.it. “Modi di produzione segnica”, in Lorusso, A.M (a cura di), *La filosofia di Umberto Eco*, Milano, La Nave di Teseo, 2021).

2021: “An Adaptive Computational Framework for Sign Production”, *Signata* [En ligne], 12 | 2021.

VARELA, F. J., e WEBER, A.

2002: “Life after Kant: Natural purposes and the autopoietic foundations of biological individuality”, *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 1, pp. 97–125.

VERRASTRO, V.

2007: *Psicologia della comunicazione: Un manuale introduttivo*, Franco Angeli, Milano.

VOLLI, U.

2015: “Pretesa sistematica e tensioni teoriche del Trattato di semiotica generale”, in *Versus*, 121, 2015, pp. 27-37.

VRBA, E., e GOULD, S.J.

1986: The hierarchical expansion of sorting and selection: Sorting and selection cannot be equated. *Paleobiology*, 12(2), pp. 217-228.

doi:10.1017/S0094837300013671

WACONGNE C., CHANGEUX J.P., e DEHAENE S.

2012: “A neuronal model of predictive coding accounting for the mismatch negativity”, *J Neurosci*. 2012 Mar 14;32(11):3665-78. doi:

10.1523/JNEUROSCI.5003-11.2012. PMID: 22423089; PMCID:

PMC6703454.

WARRINGTON, E.K., SHALLICE, T.,

1980: “Word-form dyslexia”, *Brain* 103, pp. 99 –112.

WIMMER, H., K. LANDERL, R. LINORTNER e HUMMER, P.

1991: “The relationship of phonemic awareness to reading acquisition:

more consequence than precondition but still important”. *Cognition*

40, pp. 219–249.

WOLF, M.

- 2007: *Proust and the squid: The story and science of the reading brain*. HarperCollins, New York, NY (trad. It. *Proust e il calamaro*, Vita e Pensiero, Milano, 2007).
- 2009: "The importance of deep reading", in M. Scherer (Ed.), *Challenging the whole child: reflections on best practices in learning* (pp. 130- 140). ASCD, Alexandria, VA.
- 2018: *Reader Come Home: The Fate of the Reading Brain in a Digital World*, Harper Collins, New York, NY (trad.it. *Lettore, vieni a casa: il cervello che legge in un mondo digitale*, Vita e pensiero, Milano).

YULE, G.

1997: *Introduzione alla linguistica*. Bologna: Il mulino.

ZYGOURIS-COE, V.

2001: *Phonemic Awareness*, Florida Literacy and Reading Excellence Center, Orlando, FL.



Ringraziamenti

Devo la realizzazione di questo lavoro alla guida autorevole del professor Claudio Paolucci. Ritengo che la maggior parte delle idee qui presentate abbiano avuto origine da riflessioni nate durante i suoi seminari e le sue lezioni, le altre sono comunque profondamente influenzate dalla sua produzione scientifica.

La mia gratitudine va inoltre ai miei colleghi Flavio Valerio Alessi, Martina Bacaro, Gabriele Giampieri, Luigi Lobaccaro e John James Sykes; chi ha fatto parte di un gruppo di ricerca affiatato conosce l'entità del mio debito nei loro confronti.

Il dott. Luigi Lobaccaro, con generosità, ha letto e discusso con me diverse parti di questo lavoro; i suoi consigli bibliografici mi hanno aperto strade che altrimenti non sarebbero state percorribili.

Credo che sentirsi parte di una comunità di persone che ha un obiettivo importante e condiviso sia una condizione indispensabile per intraprendere qualsiasi tipo di ricerca e, a questo proposito, devo ringraziare il Dipartimento di Filosofia e Comunicazione dell'Università di Bologna, il team multiprofessionale del Centro A.M.P.I.A. di Bologna, l'Associazione Italiana di Studi Semiotici e Archilabò Società Cooperativa Sociale, perché sono le comunità a cui appartengo.

Infine, questo lavoro non sarebbe stato possibile senza il sostegno continuo e incondizionato della dott.ssa Ana Liza Serra.