

MODULI, MODELLI E LIVELLI ESPLICATIVI.

Claudio Mulatti e Remo Job

Università di Trento e Università di Padova

“Vi è poi la questione della lettura. Noi leggiamo in due modi: la parola nuova o sconosciuta viene letta lettera dopo lettera, mentre la parola usuale e familiare s’abbraccia d’un sol colpo d’occhio, indipendentemente dalle lettere che la compongono, sicché l’immagine di parole del genere acquista per noi un valore ideografico” [De Saussure, 1922].

L’intuizione di De Saussure sembra compatibile con il modello a due vie di lettura ad alta voce [Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. 2001; Coltheart, Curtis, Atkins & Haller 1993], poiché esso prevede una via lessicale per la lettura di parole conosciute, operante selezionando le opportune rappresentazioni lessicali immagazzinate e consentendo così il recupero delle fonologie e l’accesso ai significati, ed una via non lessicale per la lettura di parole nuove e di non parole basata su di un sistema di regole che convertono grafemi in fonemi, invero rappresentazioni di grafemi in rappresentazioni di fonemi. Due classi di dati neuropsicologici non sembrano incompatibili con la forma dell’or ora descritto modello: la dislessia superficiale (una forma di dislessia acquisita diagnosticata quando la lettura ad alta voce di non parole e di parole regolari risulta preservata se paragonata alla lettura di parole irregolari, le quali, invero, vengono spesso regolarizzate [Coltheart et al., 1993]; il disordine fu individuato per la prima volta da Marshall & Newcombe [1973], ma diversi altri casi sono stati evidenziati negli anni seguenti [per es.: Patterson, Marshall & Coltheart, 1985) e la dislessia fonologica (una forma di dislessia acquisita diagnosticata quando la lettura ad alta voce di non parole é selettivamente danneggiata se comparata alla lettura di parole note, siano esse regolari o irregolari [Coltheart et al., 1993]; primo caso riportato da Beauvois & Derouesne [1979]; la paziente, per esempio, di Funnell [1983] leggeva ad alta voce correttamente circa il 90% di parole – regolari ed irregolari – ma non denominava nessuna non parola e, sebbene riuscisse a denominare i singoli caratteri, non riusciva a pronunciarli). Tali forme di dislessia trovano facile spiegazione nel modello a due vie di lettura ad alta voce: la dislessia superficiale può essere vista come una lesione a carico della via lessicale, la dislessia fonologica può essere invece intesa come un danno interessante la via non lessicale [Coltheart et al., 1993]. Da quanto detto, sembra che la scomposizione della funzione ‘lettura ad alta

voce' nelle due sotto-funzioni 'lettura ad alta voce di parole note' e 'lettura ad alta voce di parole nuove e non parole' possa intendersi come derivata dialetticamente da osservazioni condotte a livello strutturale. La domanda è la seguente: è perché esiste quella struttura che si può ipotizzare quella forma per quelle funzioni, e quindi esse si manifestano perché quella struttura è così, o è perché quelle funzioni debbono potersi realizzare in quella forma che quella struttura ha quella struttura, e quindi essa esiste perché e purché quelle funzioni siano come sono? Qual è l'ordine della reazione? Una spiegazione psicologica deve rendere conto della lettura per la lettura o per la dislessia?

A prescindere dalla risposta che ognuno può fornire alle precedenti domande, è comunque un errore, a nostro avviso, sintetizzare il pensiero di Fodor e costringerlo in un'affermazione come la seguente "la conoscenza dettagliata del cervello [è] di scarsa, o addirittura nessuna, utilità ai fini della comprensione dei processi psicologici" poiché né precede né consegue l'affermare la tesi dell'autonomia della psicologia da cui può invece conseguire che, per esempio, non è necessario che un modulo cognitivo venga associato ad una architettura neurale precisa:

"Le facoltà psicologiche sono incompatibili con un cervello equipotenziale? Rammenta, le facoltà sono, anzitutto, funzionalmente piuttosto che fisiologicamente definite" [Fodor, 1983].

Se per un qualche deficit cognitivo selettivo non si riesce a trovare alcuna localizzazione cerebrale specifica, si sta trattando un problema empirico pertinente la rappresentazione neurale di un modulo cognitivo, non un'evidenza contraria al fatto che la mente abbia moduli: non sono questioni ascrivibili allo stesso livello esplicativo. Ma in nessun senso intuitivo si sta affermando che la mente non esista in un cervello, né tantomeno che indagini a quel livello non siano di alcuna utilità per l'indagine a livello psicologico; è questa consapevolezza, invece, che permette l'esistenza di una disciplina come la neuropsicologia cognitiva il cui scopo principale è l'esplorazione dell'architettura funzionale dei processi mentali normali, indagando pazienti affetti da disordini neuropsicologici causati da lesioni cerebrali, e permette anche, quindi, un ragionamento come il seguente: supponiamo che in base ad una qualche considerazione fondata su una qualche osservazione empirica si sia congetturata l'esistenza di un unico modulo di riconoscimento visivo sia per gli oggetti che per le facce, quando, e se, si troveranno nella letteratura neuropsicologica casi di pazienti selettivamente incapaci di riconoscere facce ma capaci di riconoscere oggetti [Baxbaum, et al, 1996] e casi di pazienti incapaci di riconoscere oggetti ma capaci di riconoscere facce [Rumiati & Humphreys, 1997], sarà buona pratica rifiutare l'ipotesi iniziale e congetturare, invece, due moduli distinti per le facce e per gli oggetti. Non si può prescindere, per effettuare un percorso

come il precedente, dalla consapevolezza che la mente risiede in un cervello, da ciò consegue che non è vero che la comprensione della struttura del cervello non sia di alcuna utilità. Non sembra, quindi, che “lo studio degli stati psicologici di un individuo [debba] prendere l’avvio da una messa tra parentesi sia del fatto che la mente esiste in un corpo, sia dell’interazione tra il corpo e l’ambiente fisico e sociale”:

“gli organismi scambiano ovviamente in continuazione delle informazioni con l’ambiente, e gran parte della loro struttura psicologica è costituita da meccanismi che mediano questi scambi” [Fodor, 1983]

Ciò, tuttavia, non implica identità di livello esplicativo. La non identità del livello esplicativo, e quindi la tesi dell’autonomia della psicologia, permette, inoltre, di fare il ragionamento inverso: se in base ad una qualche osservazione e ad un qualche percorso deduttivo si ipotizza l’esistenza di due moduli distinti per il riconoscimento delle facce e per il riconoscimento degli oggetti, non vi è motivo di rifiutare l’ipotesi se non si trova nessun correlato neuroanatomico per quelli.

E quando qualcosa è un modulo? Non ci sembra corretto far coincidere, come invece fa Marr, la tesi modulare con l’approccio di Fodor [1983]; l’argomento fondamentale è computazionale:

“qualsiasi ampia computazione dovrebbe essere divisa e implementata come una costellazione di piccole subunità che sono quasi completamente indipendenti l’una dall’altra nella misura in cui il compito nel suo insieme lo rende possibile. Se un processo non è strutturato in questo modo, anche un piccolo cambiamento in un punto avrà conseguenze su molti altri punti. Questo implica che il processo nel suo insieme diventa estremamente difficile da correggere o da migliorare, sia da parte di un programmatore umano sia nel corso dell’evoluzione naturale, poiché un piccolo cambiamento per migliorare una parte del sistema deve essere necessariamente accompagnato da molte mutazioni compensatorie simultanee in altri punti”[Marr, 1976].

Ecco quindi un modo semplice per spiegare la relativa indipendenza delle nostre competenze in ambiti diversi, come la sintassi e la semantica. Ma un simile concetto di modularità può per taluni, tra i quali Fodor, risultare insufficiente: egli, dunque, con argomenti come le pantere e le ditate negli occhi, sviluppa una teoria tesa a meglio caratterizzare tale prospettiva. Un modulo diventa un sottosistema con particolari proprietà, esso é: specifico per dominio, incapsulato, innato, hard-wired, non assemblato, computazionalmente autonomo. Per Fodor la proprietà fondamentale è

l'incapsulamento dell'informazione, cioè il fatto che i moduli hanno accesso ad una quota limitata di quelle informazioni che sono disponibili ai sistemi centrali e specificamente non hanno accesso alle credenze generali, ai desideri ed alle aspettative. Tuttavia, nessuna delle proprietà annoverate da Fodor, nemmeno l'incapsulamento dell'informazione, è a suo giudizio necessaria acciocché si possa parlare di modulo, per cui potremmo comunque usare quest'etichetta sebbene il sottosistema in questione abbia solo parte delle suddette proprietà, o nessuna: se si pensa, per esempio, alla lettura, diventa difficile sostenere che i moduli siano innati. Ma non tutti accolgono acriticamente le direttive teoriche di Fodor: Coltheart [1999], per esempio, sostiene che vi è almeno una proprietà che un sottosistema deve esibire affinché possa esser definito modulo: la specificità di dominio. Altri non ritengono l'insieme di restrizioni introdotte da Fodor adeguate al loro ambito disciplinare, Shallice [1988]:

“l'idea di Marr [1982] della modularità è meno esplicita e più utile per la neuropsicologia [rispetto a quella di Fodor]. Egli usa il concetto riferendosi alla quantità di interazione esistente tra due sistemi. Secondo questa impostazione, i sistemi differiscono per il loro grado di modularità e un sistema relativamente modulare può richiedere una risorsa generale come il concetto di fatica di Kahneman [1973]. Userò il termine modulo e modulare in quest'ultima accezione”.

Il concetto di modulo precede la sua caratterizzazione. Dato un modulo, ascrivergli una collezione di proprietà, o non ascrivergli nulla, è un problema empirico della psicologia sperimentale, “and usually a very interesting one” [Coltheart, 1999].

Un'osservazione, per concludere, su di un aspetto delle reti neurali, giacché coincidono con i sistemi computazionali della psicologia conformi alla prospettiva riformista. Seguendo il pensiero di Marr, le reti neurali, in quanto modelli ispirati neuralmente, si costituiscono come strategie per vincolare la psicologia computazionale con i dati neurobiologici: sarebbero le rappresentazioni e computazioni cerebriformi a fare della psicologia connessionista un partner ideale per le neuroscienze. L'affermazione che le reti neurali godano della proprietà di realismo biologico richiesta dal realismo biologico ci appare tutt'altro che scontata: per esempio, l'algoritmo di back-propagation [Rumelhart, Hinton & Williams, 1986], un algoritmo di apprendimento in grado di calcolare il contributo delle unità interne di una rete multi-strato alla funzione di errore misurata sulle unità di output [Floreano, 1996], in che modo si ispira neuralmente? Coltheart, Curtis, Atkins & Haller [1993] svilupparono un algoritmo che quando esposto a una base dati costituita da parole associate alla propria fonologia derivava le corrispondenze tra i singoli grafemi e i singoli fonemi, da interpretarsi come regole di conversione: posto che un tale tipo di informazioni sia di fatto

patrimonio dei parlanti (o leggenti), in che modo quell'algoritmo dovrebbe essere più dissimile dal modo in cui un bambino apprende quelle informazioni di quanto lo è la back-propagation [Coltheart et al., 2001]? In che modo è meno reale dal punto di vista biologico?

Il filo conduttore di questo lavoro è: la descrizione del livello funzionale *può essere ispirata* da informazioni provenienti dall'indagine del livello strutturale ma *non si deve* – nel senso di essere costretta a - basare su quelle. Se nessuno si fosse mai procurato lesioni tali da potergli indurre un qualche tipo di dislessia o il cervello fosse infrangibile, il modello a due vie rimarrebbe un modello psicolinguistico adeguato poiché conforme ai dati comportamentali. Ma l'antecedente è controfattuale: la gente si procura lesioni cerebrali e contrae dislessia; il cervello è frangibile. Nuova ipotesi: premesso che 'di doman non v'è certezza', se il futuro riserbasse dati strutturali incompatibili con il modello a due vie sebbene esso rimanesse conforme ai dati comportamentali allora disponibili, perché non dovrebbe essere un buon modello della lettura ad alta voce?

BIBLIOGRAFIA

- Baxbaum, L.J. et al. (1996). Relative sparing of object recognition in alexia-prosopagnosia, *Brain Cognit.* 32, 202-205.
- Beauvois, M.F., Derouesne, J. (1979). Phonological alexia: Three dissociation. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 42, 1115-1124.
- Bechtel, W., Mundale, J. (1999). Multiple realizability revisited: linking cognitive and neural states. *Philosophy of Science*, 66, 175-207.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., Haller, M. (1993). Models of reading aloud: dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100, 589-608.
- Coltheart, M. (1999). Modularity and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 115-120.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- De Saussure, F. (1922). Cours de linguistique générale. *Editions Payot*, Paris. (trad. it.: Corso di linguistica generale. 1997, *Editori Laterza*, Roma-Bari.)
- Floreato, D. (1996). Manuale sulle reti neurali. *Il Mulino*, Bologna.

- Fodor, J.A. (1983). The modularity of the mind. An essay on faculty psychology. *The MIT Press*, Cambridge. (trad. it: La mente modulare. Saggio di psicologia delle facoltà. 1988, *Il Mulino*, Bologna.)
- Funnell, E. (1983). Phonological processes in reading: New evidence from acquired dyslexia. *British Journal of Psychology*, 74, 159-180.
- Kahneman, D. (1973). Attention and effort. *Englewood Cliffs*, N.J, Prentice-Hall. (Trad. It.: Psicologia dell'attenzione. 1981, *Giunti Barbera*, Firenze.
- Marr, D. (1976) Early processing of visual information. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London B*, 275, 483-524.
- Marr, D. (1982) Vision. *Freeman*. San Francisco.
- Marshall, J.C., Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2, 175-199.
- Patterson, K.E., Marshall, J.C., Coltheart, M. (1985). Surface dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading. *Hillsdale, NJ: Erlbaum*.
- Rumelhart, D.E., Hinton, G.E., Williams, R.J. (1986). Learning representation by back-propagating errors. *Nature*, 323, 533-536.
- Rumiati, R.I. & Humphreys, G.W. (1997) Visual object agnosia without alexia or prosopagnosia, *Vis. Cognit.*, 4, 207-217
- Shallice, T. (1988) From neuropsychology to mental structure. *Cambridge University Press*, Cambridge. (Trad. it.: Neuropsicologia e struttura della mente. 1990, *Il Mulino*, Bologna.)