

Fare metafore e fare scienza

Giulia Frezza, Elena Gagliasso

1. Lo statuto della metafora nella scienza

Le metafore nella scienza è un tema cruciale che ha tuttavia uno statuto epistemologico ancora in parte controverso. Fin dal loro luogo primigenio all'incrocio tra retorica, logica ed estetica, le metafore sono oggetti oltre misura, difficili da disciplinare e, quindi, sempre in cerca di una loro collocazione teorica e disciplinare specifica. Eppure, c'è un luogo privilegiato d'incontro tra i linguaggi metaforici e la ricerca scientifica. In particolare nelle scienze della vita, tra biologia, ecologia, medicina, genetica e neuroscienze, la produzione e la circolazione continua di metafore sono a tutti gli effetti momenti di cognizione e di euristica, nonché matrici di futuri termini teorici, quando non di teorie influenti.

Ad esempio, vista la natura originaria della medicina, al confine tra saperi umanistici, scienza, sperimentazione, con un retroterra che va dall'alchimia all'arte, non stupisce che essa sia da sempre terreno fertile di metafore nei suoi linguaggi descrittivi ed esplicativi. Come ad esempio il campo che connette la teoria della generazione e l'ambito della ginecologia con gli studi sulla riproduzione in scienze naturali, per cui c'è tutta una famiglia semantica altamente metaforica relativa alla generazione: creazione, concezione, concepimento, e poi cozione, fermentazione, gestazione, sviluppo, parto, eredità, etc. (cfr. Hanson [1995]). Tanto è continuo il ricorso al metaforico in medicina che già Galeno in epoca imperiale, lamentando la mancanza di chiarezza linguistica, prescriveva che tutti i termini usati in ambito scientifico fossero univoci (cfr. Staden von [1995]), ma ciononostante indicava la necessità di affidarsi alle metafore per le cose che sono sprovviste di nome (come i differenti tipi di odori).

È dagli anni '70 del secolo scorso che è emersa la natura delle metafore come strumento epistemologico. Sia dal punto di vista dell'euristica che della costruzione delle

teorie (cfr. Black [1962]; Blumenberg [1969]; Boyd [1979] e Hesse [1980]) le metafore diventano una componente di studio dei linguaggi scientifici ed esse stesse oggetto di ricerca. Ci riferiamo, in particolare, a quel vasto corpo di lavori interdisciplinari posto al confine tra scienze cognitive, fenomenologia e neuroscienze che analizza il fenomeno dell'*embodiment*. I primi studi classici di Lakoff e Johnson da *Metaphors We Live By* sono del 1980 (Lakoff, Johnson [1980]), mentre i più recenti spaziano da studi su modelli *multi-level* (Steen [2008] e [2011]) a lavori sulla metafora deliberativa (Gibbs [2011]) e in rapporto al genere (Deignan, Littlemore, Semino [2013]). Dunque, le riflessioni filosofiche, epistemologiche e semiotiche, in particolare nell'ambito delle scienze biomediche e delle neuroscienze, sempre più s'intersecano su questo tema. Tant'è vero che questioni di dominio delle scienze cognitive, relative alla capacità di creare metafore o di rispondere a tono a linguaggi metaforici, o metonimici, sono rilanciate oggi anche su di un piano sperimentale, ad esempio in ambito neurofisiologico (cfr. Weiland, Bambini, Schumacher [2014] e Bohrn, Altmann, Jacobs [2012]) anche nei pazienti autistici (cfr. Rundblad, Annaz [2010]). La capacità di esprimere attraverso linguaggi metaforici dimensioni percettive in ambito neurofisiologico, nel caso di lesioni motorie e sensoriali, rivela potenzialità terapeutiche quando ad esempio con approssimazioni metaforiche *si dà voce* ad una variazione di sensibilità nervosa. In questi casi la parola o il giro di frase usato *canalizza il riconoscimento cognitivo* e retroagisce anche a livello somatico (cfr. Choudhury, Slaby [2012]).

Su un piano più vasto, teorico e applicativo, si sta inoltre sviluppando un articolato settore di studi di sociologia della scienza, di comunicazione scientifica, di scienze della formazione e di didattica delle discipline in cui le metafore, ma anche l'attività stessa del metaforizzare, diventano uno strumento utile per fini di ricerca (cfr. Leavy, Mc Sorley, Bote [2007] e Wan, Low, Li [2011]). Il riconoscimento di un ambito di studi interdisciplinare dedicato ormai interamente alla metafora (cfr. Gibbs [2008]) è documentato dalla fioritura di intere riviste di settore dedicate al tema (come *Metaphor & Symbol*, e *Metaphor and the Social World*) e di numerosi convegni. Ne è testimonianza ad esempio la serie, ormai decennale, dei convegni promossi dalla *RaAm (Researching Association for Applying Methaphor)* e caratterizzati appunto da un concreto approccio transdisciplinare e al contempo *multi-level* (cfr. Steen [2011]).

Con ciò s'intende non solo il fatto che è documentabile una circolazione delle stesse metafore tra diverse discipline, ma che la composizione stessa delle ricerche sul tema del linguaggio metaforico in campo scientifico è diventata al suo interno sempre più multi- e inter-disciplinare. Ogni disciplina, ogni incrocio tra discipline, gioca quindi un

ruolo essenziale ai fini di un'analisi del significato e del funzionamento della metafora, inteso come processo che deve rendere ragione dei suoi tre livelli: linguistico, cognitivo e scientifico.

Si può riconoscere quindi un movimento in due fasi nel nostro comprendere questa figura poliedrica. In una prima fase l'analisi tradizionale del funzionamento della metafora concettuale era basata su un approccio lineare e monodirezionale, per cui dal dominio sorgente (*source*), generalmente tramite un termine concreto, anche detto "concetto campione", si stabiliva una connessione con il dominio obiettivo o bersaglio (*target*), tipicamente più astratto e da spiegare – pensiamo all'esempio classico delle scienze cognitive per cui "la mente è un computer". In una seconda fase tale analisi è stata notevolmente trasformata e arricchita (Cfr. Gola, Ervas [2013]). La multidisciplinarietà e l'approccio *multi-level* mostrano che i processi di incrocio reciproco (*reciprocal inbreeding*) avvengono fra termini, fra discipline e anche fra settori di ricerca che, mediante tale trasferimento terminologico, ricorsivamente usano una stessa metafora e talvolta ne possono alterare il senso iniziale. Troviamo così esempi di metafore ampie che non sono di per sé legate a un'epoca specifica o a un determinato contesto culturale e di valori. Ad esempio, "eredità" è un concetto nato originariamente in ambito legale per denominare il diritto di discendenza sulle proprietà. Solo a partire dal 1830 è stato usato in biologia per definire il concetto di eredità biologica, per essere poi fissato attraverso le leggi di Mendel come vero e proprio cardine concettuale della genetica classica. Si assiste qui a un decorso lento, in cui dal concetto più generale di generazione e produzione si passa a quello biologico di ri-produzione con sue leggi autonome. Così, l'antico dominio della generazione oltrepassa il singolo momento dell'atto generativo o della gravidanza, mettendo in evidenza, inoltre, un apparato di strutture e meccanismi biologici tra loro connessi che si estendono ben aldilà del singolo individuo, sia al livello della descrizione dello sviluppo ontogenetico che filogenetico¹.

Mentre esistono anche metafore di tutt'altra ampiezza, che aderiscono invece a un contesto valoriale e alla visione del mondo di un'epoca. Nel caso di "informazione" e

¹ Il tema è molto interessante e ampio. Francois Jacob ne "La logica del vivente" fa un quadro del passaggio da "generazione" a "eredità" come una successione di tappe epistemiche separate da nette rotture epistemologiche. Mentre la ricostruzione di Müller-Wille, Rheinberger (2012) mette in luce una prospettiva più incrementale su larga scala prodotta spesso in forme e in contesti culturali tra loro non necessariamente correlati.

“codice genetico” i grandi successi dell’informatica hanno marcato un intero trend di ricerche della genetica molecolare, nonché uno stile di pensiero diffuso.

Si deve riconoscere che il passare del tempo incide fortemente su questo tipo di processi. Un conto è una metafora che sedimenta e si struttura nel corso di più secoli, cristallizzandosi spesso in termine teorico, un altro conto sono le metafore euristiche utili in un preciso momento e che in seguito, a seconda dei riasseti teorici e di nuove scoperte, possono risultare non più adatte e dissolversi².

2. *Modelli di metafore tra biologia, medicina e neuroscienze*

Quando si parla di modelli di metafore (cfr. Gagliasso, Frezza [2010]), si vuole mettere in luce sia il loro ruolo all’interno delle varie discipline e dei loro linguaggi specifici, sia la loro messa a tema in quanto oggetti: *frames* metaforici complessi, oppure singoli concetti influenti a diretta derivazione metaforica. C’è dunque un nuovo campo di studi interdisciplinari e di riflessione sul linguaggio e sulla sperimentazione scientifica che sorge, appunto, sulla controversa questione della metafora nella scienza; una sorta di *epistemologia comparata del metaforico*. Il tema è complesso e ne possiamo identificare almeno tre sviluppi.

Un primo approccio di epistemologia della metafora consiste nel mostrare gli orizzonti del discorso metaforico attraverso alcuni esempi di come sono state usate le metafore nelle scienze della vita; si affrontano così le ragioni storiche e le coordinate attuali dei diversi modi di intendere questo strumento espressivo ed euristico. L’incrinatura dell’ideale puramente formale del linguaggio scientifico – difeso da gran parte dei filosofi della scienza fino alla soglia degli anni ’60 – ha permesso un cambiamento di considerazione delle metafore nella scienza attraverso due fasi: il momento dell’ideazione, nella fase costruttiva delle teorie, dà luogo a metafore creative e foriere di connessioni mentali prima inesistenti, mentre il secondo momento è la lenta fase del radicamento teorico, in cui alcune metafore si fissano nel linguaggio scientifico come concetti influenti o termini teorici.

Le metafore, nella prima fase, permettono l’emergere di nuove aree del sapere migrando da aree note ad altre ancora in gestazione; non concedono propriamente l’ac-

² È il caso dei due diversi destini delle due metafore coniate da Ernst Haeckel: ecologia (la disciplina che avrebbe dovuto ricoprire gli studi sui rapporti dei viventi e dei loro luoghi), che effettivamente s’è poi imposta, ed essologia (la disciplina che avrebbe dovuto raccogliere i campi di studio sul mondo inanimato presente nel pianeta), che invece non è mai entrata in uso.

cesso a una “denominazione”, quanto più semplicemente a una “nominazione” che ne permetta la loro pensabilità. Se quindi, da un lato, l’epistemologia diventa così anche domanda sulla genesi delle domande, dall’altro, viene sempre più chiarito (anzi è confermata una tesi già presente in Canguilhem negli anni ’50) che i significati dei concetti scientifici stessi mutano nel tempo (cfr. Canguilhem [1955]), tanto che la loro intrinseca stabilità si rivela spesso solo come caso limite, rivelando un aspetto empirico e relativistico della scienza (cfr. Hesse [1980]).

Ne sono testimonianza le varie metafore usate come rappresentazioni del cervello e che, significativamente, spesso sono state importate dalle più avanzate tecnologie dell’epoca, come ad esempio l’introduzione dell’elettricità nel XVIII secolo, dell’elettrofisiologia nel XIX secolo o dell’informatica nel XX secolo (cfr. Debru [2010]). Così, se all’inizio del XVII secolo, le tecnologie più avanzate erano l’idrostatica, l’arte delle fontane, la fabbricazione degli orologi – per cui non stupisce che la fisiologia cartesiana fosse in parte basata sulle metafore del mulino, della fontana o dell’orologio, il cui concetto di fondo è l’*automatismo* – d’altro canto, all’epoca di William James e Henri Bergson, come metafore di riferimento sono usati rispettivamente il telegrafo e il telefono, mentre nell’era dell’informazione, da John von Neumann in poi, si è imposta sempre più la famosa metafora computazionale e modulare della mente-computer (cfr. sempre Debru [2010]). Un’ulteriore tipologia di metafora neurale è quella di rete o di *network*; anche qui, a seconda delle tecnologie influenti, l’attività sinaptica del sistema nervoso centrale è inizialmente paragonata al sistema ferroviario con le sue deviazioni, cambi o snodi (cfr. Lapique [1943]), oppure, oggi, alla rete interconnettiva di internet.

L’analisi della dinamica di queste metafore è uno strumento molto utile per cogliere di volta in volta l’ipotesi di fondo della teoria: si è passati da un’idea di *automatismo* a quella di *connessione*, fino a quella di *calcolo* e *informazione*. Il confronto tra la tecnologia a disposizione e lo stato dell’arte delle conoscenze neurofisiologiche e neuroanatomiche segnala infatti lo scarto tra le varie descrizioni del cervello. Ma se, ad esempio, la centralina telefonica descriveva solo l’aspetto di risposta a una chiamata o di un impulso tra molti possibili, anche la metafora reticolare di internet, oggi corrente, resta riduttiva da un punto di vista descrittivo, incapace com’è di rappresentare l’estrema complessità cerebrale. Come sostiene Debru, proprio con una bella metafora, il cervello è parte di una «“fisiologia umida”, come fluidi, ormoni, trasmettitori, sostanze biochimiche ed endocrine – tutte cose per le quali il cervello risulta essenzialmente connesso con il corpo intero e con il resto della fisiologia nella sua globalità» (Debru [2010]: 247). Per cui resta valida l’affermazione del fisiologo Richard Adrian: «What we

can learn from the machines is how our brain must differ from them!» (cit. in Canguilhem [1968]: 314).

In altre parole, la questione del vivente e in particolare del suo cervello, da locale e localizzata si è trasformata in un problema complesso, costruito e, a sua volta, sedimentato nella storia e nell'evoluzione delle sue diverse rappresentazioni, che dunque va analizzato secondo l'interazione di diversi approcci: psicologico, fisiologico, neuroscientifico (cfr. Mecacci, Zani [1982] e Morabito [2002]).

Aggiungiamo che non solo le metafore possono essere prese in prestito da un settore disciplinare a un altro, ma un intero indirizzo di ricerca, compresi i suoi apparati metodologici, può essere importato per render conto di cose tra loro diverse come il cervello e il genoma. Attualmente infatti, sul versante hard delle tecnologie d'indagine del funzionamento nervoso, i modelli di mente cui fanno riferimento i due grandi progetti dello "*Human Brain Project*", statunitense e europeo (cfr. Alivisatos et al. [2012]), sono, pur nella ingente massa di dati che devono padroneggiare, per certi versi "semplici". Sono infatti rispettivamente accuratissime tassonomie o modellizzazioni degli stati cerebrali in azione. Sono semplici sul piano teorico in quanto rappresentano un'importazione funzionale del modello – parimenti tassonomico – del *Progetto Genoma Umano* (cfr. Gagliasso [2014]). In casi come questi l'attività metaforica non solo concettuale, ma potremmo dire di metodo, sconfina nel pensare e usare le tecnologie in modo analogico tout-court.

Oltre alle similitudini, questi "trasporti" permettono di sottolineare anche le differenze *con* e *tra* i modelli di riferimento (più o meno esplicitati) indicandone limiti e incompletezze, ma attivando al contempo ulteriori possibilità di ricerca. Insomma, e per restare ancora in questo tema, siamo alla ricerca di una più perspicua raffigurazione e spiegazione del cervello, e del suo funzionamento, che sia meno riduttiva, non tassonomica e possibilmente "umida".

Nel panorama delle scienze biomediche, gli avanzamenti della Biologia Sistemica (*Systems Biology*) sono interessanti, anche per la nuova ondata di metafore concettuali che articolano i loro discorsi (cfr. Mason et al. [2015]). Sono infatti ricerche segnate da un approccio anti-riduzionista e con un impianto fortemente interdisciplinare, in cui giocano un ruolo di primo piano le correlazioni ma anche le interazioni tra modellizzazione matematica, bioinformatica, biologia computazionale, epigenetica, teoria delle reti e intelligenza artificiale (cfr. Vidal, Furlong [2004]; Alberghina, Westerhoff [2005] e Nagashi Watanabe [2009]). In questi casi le proprietà complesse come le dinamiche non-lineari, i comportamenti emergenti, i vincoli strutturali dipendenti dalle origini di un

sistema, non sono mai rilevabili da un'analisi dei loro singoli componenti in insiemi tra loro correlati e, proprio per ciò, richiedono di essere interrogati criticamente con ragionamenti polifunzionali (cfr. Callebaut, Müller, Newmann [2007]). Questo approccio sistemico, potremmo dire di secondo livello rispetto alla teoria sistemica classica (cfr. Gagliasso [2010]), è uno strumento fecondo anche in campo clinico-terapeutico, in particolare all'interno di cluster di patologie che s'identificano, più che nelle singole sintomatologie, nelle sindromi: dell'invecchiamento, della nutrizione, metaboliche, immunologiche, del microbioma (cfr. Tieri et al. [2010]). Al contempo permette nuove potenzialità nell'identificare tratti comuni in patologie differenti (*diseasome*):

Se da un lato, nella nuova era delle *omics* assistiamo a un sovraccarico di informazione prodotte da potenti supercomputer, dall'altro molte di queste modellizzazioni statistico-matematiche permettono (talora promettono) di estrarre nuovi significati da ciò che precedentemente era considerato come rumore. (Grignolio, *in press*).

Sembra così plausibile pensare che queste spiegazioni sistemiche del funzionamento organico potranno essere di qualche utilità anche per la produzione di metafore e di modelli meno riduttivi della complessità del cervello.

3. *Metafore e modelli: scambi disciplinari, pregiudizi e questioni aperte*

Il secondo approccio epistemologico del metaforico, invece, problematizza la metafora, esplorando l'interessante luogo d'incontro e di scontro tra il ruolo giocato dalle metafore e quello svolto dai modelli, ivi compresi i modi e i linguaggi della simulazione virtuale all'interno delle scienze cognitive e sociali (cfr. Hegselmann, Mueller, Troitzsch [1996]). C'è così chi s'interroga sullo statuto stesso della metafora come elemento teorico-scientifico e lo riassorbe a quello dei modelli (cfr. Cordeschi [2010]), che in epistemologia hanno ormai perso il ruolo ancillare di semplice esplicazione a supporto delle teorie che avevano in passato. L'approccio semantico all'epistemologia moderna è infatti tutto in via di rivisitazione (cfr. Ladyman [2011] e Ladyman, French, Bueno [2012]) e i modelli spesso possono essere intesi come prioritari e più pregnanti delle teorie stesse: possono acquisire un ruolo euristico di primo piano, altamente concreto e lontano dalla pura semiotica (cfr. Magnani, Nersessian [2002]).

Stante l'importanza e l'espansione del ruolo giocato dai modelli, stante il loro primato esplicito nell'intervenire nella prassi fattuale della ricerca, va sottolineato che in parte l'uso di un modello s'interseca (più o meno in frizione a seconda del livello epistemologico) con la dimensione semiotica della metafora. Se nella scienza, fino a non molto tempo fa, si distingueva un campo strettamente semiotico (dei linguaggi) da uno

tecnicamente fattuale (dei laboratori), oggi ciò non sembra essere più possibile. Proprio nel caso dei modelli iconici, se, da un lato, c'è un'estensione che integra il fattuale al virtuale, dall'altro, c'è l'espansione di dimensioni semiotico-astratte in quelle cognitive perché l'attività del fare modelli e quella del fare metafore (la pragmatica delle metafore), soprattutto nel caso di metafore iconiche e non solo linguistiche, hanno elementi in comune. Così, possiamo avanzare l'ipotesi che certe aree o certe accezioni delle metafore estese stiano sfumando in forme di modellizzazione astratta, sovrapponendosi talvolta tra loro.

Infine, un terzo e, a nostro avviso, particolarmente pregnante approccio di epistemologia comparata del metaforico si occupa del tema specifico delle risonanze ideologiche all'interno di molte metafore, favorite dalla loro trasversalità. Metafore che si trasferiscono da un'area disciplinare a un'altra possono generare cortocircuiti concettuali: gli aspetti indicativi veicolano non solo una denotatività, ma anche attribuzioni connotative implicite e, dunque, insinuano nei termini teorici anche sottofondi ideologici latenti. Un esempio. Già negli anni '50 l'antropolinguista americano Benjamin Lee Whorf rilevava «l'effetto che le metafore evolutive provenienti dalle scienze del vivente avevano avuto nel rafforzare il pregiudizio indoeuropeo degli studiosi delle lingue» (Formigari, [2010]: 12). Mancando infatti una tassonomia sistematica delle lingue naturali corrispondente a quella biologica, si era alimentato «il pregiudizio che le poche lingue parlate in Europa rappresentassero il prodotto ultimo e più nobile dell'evoluzione linguistica» (Formigari, [2010]: 12).

Un altro esempio di cortocircuito, che però in questo caso non deriva dal trasferimento di una metafora da un ambito disciplinare a un altro, ma dal linguaggio ordinario a quello scientifico, è la classica metafora dello specchio che le neuroscienze hanno proposto per la comprensione dell'empatia attraverso il "Modello *mirror*" (cfr. Rizzolatti, Craighero [2004]). Ma il rispecchiamento con l'altro è un processo cangiante, complesso e multifattoriale, certamente mai un dato neutro e che può avere aspetti sia positivi sia negativi; mentre l'uso metaforico che ne è stato fatto sembra neutralizzare tutto ciò, evidenziandone solo la dimensione positiva (cfr. Frezza [2012]).

Si potrebbe dire che l'intero arco di problematiche sollevate dal campo d'azione della metafora (e, per certi versi, ormai anche dei modelli) ridà forza dimostrativa a quanto, già a partire dal corso tenuto nel 1967-7, Georges Canguilhem, in dialettica con Michel Foucault e Louis Althusser, segnalava nella distinzione tra ideologia e scienza (cfr.

Canguilhem, 1992). Tema tutt'ora caldo, a cui hanno fatto seguito incessanti tentativi di demarcare scienza e non-scienza (cfr. Debru [2004] e Kincaid, Dupre, Wylie [2007])³. Oggi, l'idea stessa di una *metaforologia comparata* (cfr. Formigari [2010]) quale accesso a una panoramica che collega e, talora, mette in frizione il luogo di scoperte scientifiche e il punto di vista epistemologico e culturale, può suggerire nuove direzioni di ricerca anche per indagare nel concreto i livelli e le forme che assume di volta in volta il tema della non-neutralità della scienza.

4. *Le due età della metafora*

Ci interessa, quindi, spostare l'attenzione dalle categorie della scoperta e della genesi concettuale, che delimitano dall'*esterno* il processo costitutivo dei due momenti di sviluppo del fare metafore e fare scienza, al processo *interno* di evoluzione della metafora stessa, come oggetto in sé, ossia quella che possiamo chiamare *la vita della metafora nella scienza*: dalla metafora che genera trasformazione nel linguaggio scientifico, al prender vita della metafora stessa che si trasforma nel tempo. Per continuare a ragionare anche qui con l'aiuto del linguaggio metaforico, c'è una prima e una seconda età delle metafore nella scienza. La *prima età*, o infanzia, si dà grazie a un concepimento e a una gestazione almeno bi-disciplinare. Tipicamente, come s'è visto precedentemente nel caso di "eredità", un termine esistente in un settore viene trasferito o importato in un altro settore. Le metafore come prestito da un settore disciplinare a un altro hanno però praticabilità temporanea. In seguito, corroborata la disciplina o la specifica teoria, si teorizzava che tali metafore si sarebbero dovute trasformare in assetti più formalizzati. Tanto che Max Black poteva sostenere che «Ogni scienza deve partire da una metafora per giungere a un'algebra» (Black [1962]: 242).

Con questa tipologia di metafore si tratta allora di "ponti". Ponti temporanei che permettono passaggi terminologici da un campo all'altro: "trasportano-attraverso" (*metà-pherèin*) e mettono in interazione elementi linguistici diversi, creando analogie precedentemente inesistenti. Prendono vita così le metafore *interattive* o *costitutive* (cfr. Boyd [1979]). Non sempre, però, il ruolo euristico delle metafore è provvisorio e non sempre è possibile sostituirle con un'algebra. Nel caso della biologia e delle scienze sociali, ad esempio, l'assiomatizzazione – sebbene possibile in un novero crescente di

³ Sulla distinzione tra scienza e pseudo-scienza, anche nelle sue accezioni più recenti in cui si evidenzia l'ampio uso di metafore esegetiche come "bad science", "junk science", "crackpot science" e "nonsense", si rimanda alla dettagliata analisi di Pigliucci, Boudry (2013).

casi, e benché offra pratiche di controllo e di carattere previsionale-probabilistico – non sempre aumenta la potenza esplicativa sui fenomeni o ne amplia le loro connessioni con altri. Costantemente al lavoro è invece quell'attività cognitiva che in campo scientifico crea metafore costitutive, sintetizza o etichetta teorie (come "evoluzione", "selezione naturale"), apre nuovi campi di ricerca (come "intelligenza artificiale", "vita artificiale", "ingegneria genetica") o stimola la diffusione di nuovi concetti influenti ("modularità", "rete", "vincolo").

Ma in tali concetti spesso è possibile che si perda la memoria della loro origine metaforica, ed essi diventano a tutti gli effetti entità di denominazione astratta, reificata (come "codice genetico", "informazione genetica", "network"). Proprio questa è la *seconda età* o la maturità della metafora. Una maturità che, raramente tematizzata e spesso anzi occultata nei lessici tecnici, segna il passaggio dall'euristica al consolidamento teorico. Appaiono così metafore *descrittive, ontologiche, strutturali e concettuali* che si dispiegano secondo tassonomie sfumate oppure producendo molteplici modelli di metafore, genealogie di metafore (in genetica, l'"errore di copiatura" dei geni, il "rumore di fondo", l'"Rna messaggero", i *clock genes*; in biologia evolutiva, la "selezione", il "vincolo"; in *Systems Biology*, il "*bow tie*", o il "*network*". Cfr. Csete, Doyle [2004]) e creando *frames* metaforici omogenei.

Dimenticarsi la propria origine sembra essere il prezzo da pagare in questa età matura della metafora. Anche per questo oblio avviene che importanti termini teorici finiscano per collassare sulla realtà, e che il legame complesso tra le parole e le cose, in questo modo, possa diventare invece ovvio e scontato. In tal modo il linguaggio denotativo "ricalca" fedelmente la realtà. Le metafore, di conseguenza, finiscono per assumere lo statuto referenziale di indicatori neutrali, univoci, che rappresentano oggetti, funzioni, processi, e si azzera così quello scarto essenziale che andrebbe lasciato in tensione tra il piano epistemologico e quello ontologico, tra i prodotti del pensiero e dell'attività umana e la realtà naturale.

Eppure, elementi fondamentali costitutivi di una disciplina, che si pensavano definiti per sempre, veri e propri mattoni concettuali delle varie teorie, sono (stati) oggetto di ripensamento e ridefinizione sulla base di nuove evidenze e riflessioni storico-critiche. Si pensi, in genetica, al concetto di gene (cfr. Modiano [2007]), alla determinazione della sua trasmissione per via ereditaria, e si pensi ancora a quella grande porzione di geni considerati "inutili" fino a metà degli anni '70 – e battezzati con una metafora molto indicativa "*junk DNA*" (cfr. Ohno, 1972). Proprio l'analisi di questa "spazzatura" ha dato il via all'ampliamento di nuove branche di studio all'interno della genetica, come i lavori

sul Dna non-codificante e l'intero settore di studi dell'epigenetica (cfr. Bird [2007]; Gilbert [2008] e Minelli, Pradeu [2014]). In questo nuovo ambito disciplinare, invece che alla funzione di trascrizione proteica, è data attenzione piuttosto all'attività di espressione e di regolazione genica, alle inserzioni delle metilazioni, ai bricolage con pezzi di virus, microRna e altre componenti extra-specifiche che creano una dinamica continua e circolare tra ambiente, micro-ambiente e individuo (cfr. Fox Keller [2014]).

5. Reificazioni, rischi e antidoti

Sorge spontaneo domandarsi, da un punto di vista epistemologico, come sia possibile garantire una "maturità" consapevole della metafora, assumendo il peso delle sottostanti metafisiche implicite, le *hidden ideologies*, che con la loro presenza fanno della metafora uno strumento esemplare per cogliere la non-neutralità di ogni discorso scientifico.

Visto l'aumento d'interesse e di diffusione di studi sulla metafora e la necessità, sempre più evidente, di un'analisi multidisciplinare e *multi-level* a cui si è accennato, c'è ancora molto da fare su questa strada. Può essere utile a tal fine l'analisi di un nodo fondamentale interno alla vita della metafora: il suo rapporto con il linguaggio ordinario. Analizzando con più chiarezza la salienza della metafora nel linguaggio ordinario, ci sembra possibile stabilire un discrimine, forse un caveat, o almeno un'indicazione di accorrettezza anche riguardo al suo comune trasferirsi dal linguaggio ordinario alla scienza.

La naturale doppiezza e ambiguità della metafora, la sua utilità euristica, i suoi rischi di veicolo ideologico occulto, il fatto che a seconda dei casi essa è usata in nome della sua debolezza (quando "è solo una metafora") oppure della sua forza (quando "è proprio una metafora!") (cfr. Frisari [2010]), possono essere illuminati pensandola in relazione al linguaggio ordinario. Da un lato, questa ambiguità del metaforico non può essere mai risolta proprio perché essa, in queste due modalità, «esibisce esemplarmente due diversi rapporti che di fatto abbiamo con il nostro linguaggio» (Frisari [2010]). Dall'altro, poiché ogni nostra mossa linguistica può essere usata in forma figurata come una sorta di stratagemma retorico, entra in gioco un meccanismo che ci allontana dalla quotidianità. Il pragmatismo linguistico all'interno di ogni comunità di parlanti viene meno con la falsa credenza di potere raggiungere un *fuori dall'ordinario*. La tentazione di giungere in un luogo "finzionale", in cui sono revocati gli obblighi e i criteri linguistici ordinari, porta alla creazione di un linguaggio *privato* in cui quindi, se serve, è lecito trasferire metaforicamente *qualsiasi* espressione (cfr. sempre Frisari [2010]).

Come funziona, allora, questo peculiare passaggio della metafora tra ambiguità e doppiezza, tra debolezza e forza, proprio quando l'uso della metafora viene praticato nella scienza? Laddove il linguaggio – come già prescriveva Galeno e come l'intero corpus teorico della filosofia della scienza aveva decretato – richiede di essere, esattamente al contrario, il più possibile *stabile e/o formalizzato*, cosa comporta questo trasferimento?

Ci sembra di poter rilevare un anello ricorsivo tra aspetti ontologici ed epistemici che si presta a un possibile cortocircuito, in particolar modo nel caso delle scienze del vivente. Qui, infatti, siamo sempre di fronte a un doppio vincolo perché chi sta formulando una data teoria è egli stesso, in primis, un soggetto vivente e, in quanto tale, è anche potenzialmente oggetto di studio, ma, ed ecco il cortocircuito, un *proprio* oggetto di studio.

Ogni qual volta parliamo di metafore *del* vivente ci troviamo così contemporaneamente su due piani mutuamente implicati, ma non sovrapponibili. Da un lato, esploriamo infatti l'attività metaforica, intesa come proiezione della nostra corporeità viva, interrogando quanto le varie scienze del *bios* ci dicono della nostra costituzione, della nostra formazione evolutiva animale, di come siamo plasmati dalle diverse culture che diventano "seconda natura" e di come siamo essenzialmente esseri relazionali. Però, e circolarmente, gli stessi strumenti linguistici delle discipline cui stiamo facendo riferimento, sono a loro volta densi di stratificazioni metaforiche nel tessuto costitutivo dei loro lessici e, trattando del soggetto che parla, sono ancor più esposti ad essere veicoli ideologici.

Ad esempio, la metafora dell'evoluzione, con i suoi più di centocinquanta anni d'uso, è oggi fulcro teorico convalidato di tutta la biologia, e le sue passate implicazioni "progressiste" sono state studiate e decostruite (cfr. Pievani [2013]). Più valutativa che denotativa, la metafora del "junk DNA" è stata sconfessata da un punto di vista scientifico in un breve giro di anni – e forse comparirà in futuro solo in una storia delle definizioni teoriche della genetica. La metafora del "gene egoista" (cfr. Dawkins [1976]) è nata da una diretta proiezione antropomorfa e, come tale, è "rimbalzata" nel linguaggio evolucionistico ma, dopo aver dispiegato il suo potere di seduzione iniziale, difficilmente resterà nei manuali di genetica.

Tra le metafore costitutive delle *scienze del bios* e le metafore incarnate del linguaggio corrente che emergono dal *nostro stesso essere bios*, si dispiega quindi uno spazio *instabile*, sfasato, che non si chiude però su se stesso se sono evitate le possibili reificazioni irriflesse. È un'instabilità "utile", questa, che può aprirsi fecondamente a nuovi

campi di ricerca: quelli relativi allo snodo tra la nostra fisicità vissuta, sia organica che mentale, e la sua spiegazione oggettiva da parte delle scienze del vivente. Ma è anche un'instabilità "rischiosa".

Spostiamoci dunque a osservare questo anello ricorsivo tra bioscienze e uso delle metafore sul piano del linguaggio ordinario. Il legame della metafora con il linguaggio ordinario, proprio nella scienza – ivi comprese tutte le conseguenti frizioni tra scienza, senso comune e aspetti socio-culturali – è un punto debole e scarsamente controllabile, o per lo meno molto meno controllabile di quanto l'epistemologia classica auspicasse. Infatti, nelle altre forme e fasi del lavoro scientifico – dalle ipotesi alla sperimentazione, dalla costruzione teorica al calcolo e alla dimostrazione astratta – si può fare ricorso al lento, spesso arduo, apparato validativo, critico e meta-critico, che lega le evidenze con gli enunciati: tutti i *trials*, le prove di convalida e le logiche della formalizzazione seguono ben note categorie di previsione e controllo, dall'esperimento controllato di Galileo, che battezzava così l'approccio sperimentale, passando per l'introduzione del campione di controllo nell'*Evidence Based Medicine*.

Invece, nella parte di scienza che – letteralmente – si compie facendo metafore, il discorso scientifico non garantisce la stessa chiarezza. Eppure nella sua stessa ambivalenza si trovano le radici della fecondità euristica, della ricchezza esplorativa e anche delle sue tensioni ideologiche. Nonostante l'apparenza meno problematica di questa parte del discorso scientifico, proprio perché *la scienza non è ordinaria*, ma anzi, l'osservazione scientifica è contro-intuitiva (cfr. Wolpert [1993]), potremmo dire contro-ordinaria, emerge la necessità di forme di controllo anche di tale procedura. Invece, quasi paradossalmente proprio nel terreno dove fare metafore è anche fare scienza, e dove la scienza s'incontra quindi con il linguaggio ordinario, si tende a *scivolare via* dall'evidenza, ed è anche per questa ragione che la metafora corre il rischio di reificarsi.

Nel passaggio tra *prima e seconda età della metafora* c'è un ampio spazio di fuga dalla validazione e dall'esattezza delle formule e dei linguaggi scientifici che altrimenti il metodo di per sé stabilisce, norma e regola. Una possibile soluzione è che, anche il caso dell'uso di metafore scientifiche, così come le altre tappe del processo di ricerca e validazione delle teorie, avvenga nella *dimensione pubblica e interattiva* della metafora, ossia interessi tutta la comunità scientifica.

La condivisione e lo scambio dei punti di vista, processo complesso e stratificato in campo scientifico, come in gran parte delle altre forme di confronto tra soggetti, deve avvenire in modo critico e, aggiungerei, autocritico:

If there are no rules or universals which insure appropriate projection, but only our confirmed capacity to speak to one another; then a new projection, though not at first obviously appropriate, may be made appropriate by giving relevant explanations of how it is to be taken, how the new context is an instance of the old concept. (Cavell [1994]: 192).

Stanley Cavell introduce all'interno della filosofia del linguaggio ordinario la nozione essenziale di "proiezione" dei termini da un contesto a un altro. Tale nozione è estrapolabile per il nostro caso nel mondo scientifico; dove la metafora stessa, nel suo darsi, viene decontestualizzata e ricontestualizzata in un territorio che è al di fuori del suo ambito originario. Ma, mancando criteri o regole prestabilite che assicurino la proiezione "appropriata" per effettuare questo passaggio così critico, la ricerca di un crivello possibile sta tutta nella pratica discorsiva tra i soggetti in causa. Una discorsività critica che sappia unire, ma insieme distinguere, aspetti euristici, strumentali e valutativi.

Per Cavell la possibilità dell'incontro proiettivo tra chi si confronta su di un dato termine, o una metafora, è data solo dalla comunicazione pubblica e non privata. Questa poggia sulla nostra intersoggettività relazionale, sulla naturale conseguente capacità di dare spiegazioni e di fornire criteri che permettano di ri-contestualizzare i termini che viaggiano da un contesto a un altro, e non semplicemente di "assorbirli" per capillarità o per contagio. Se l'esplicita condivisione pubblica non funziona, se il linguaggio metaforico si accosta pericolosamente alla *privatezza e alla retorica*, nel caso che qui direttamente ci interessa, non cede solo la forza cognitiva della metafora, ma crolla uno dei criteri fondamentali del fare scienza che è proprio la convalida.

Potremmo dire, allora, che in campo scientifico questo tipo d'indagine critica non è più un optional. Introducendo, proiettando e facendo circolare in modo condiviso una metafora scientifica, in realtà si pratica una forma di metodo, da poco riconosciuta come tale, più spesso in passato quasi automaticamente trascurata. È un metodo che unisce in sé la ricerca di perspicuità e la responsabilizzazione, le chiavi per distinguere tra scienza, ideologia o pseudo-scienza, e per orientarsi nelle articolazioni di ciò che mantiene viva la dialettica tra l'oggettività della scienza e, al contempo, la sua non-neutralità. Ha dunque un senso, ma anche un'utilità propositiva, cogliere i *tempi di formazione o di maturità delle metafore*, i modi in cui un *nuovo contesto d'uso* è istanza di quello più vecchio, e infine cosa permette il loro proficuo *radicamento* così come la possibilità di una loro continua *risignificazione* nel corso del tempo.

Bibliografia

- Alberghina, L., Westerhoff, H.V., (a cura di), 2005: *Systems Biology. Definitions and Perspectives*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Alivisatos A.P. et al., 2012: *The Brain Activity Map Project and the Challenge of Functional Connectomics*, "Neuron", 74 (6), pp. 970-974.
- Bird A., 2007: *Perception of epigenetics*, "Nature", 447, pp. 396-398.
- Black M., 1962: *Models and metaphors*, Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Blumemberg, H., 1969: *Paradigmi per una metaforologia*, Il Mulino, Bologna.
- Bohrn, I.C., Altmann, U., Jacobs, A.M., 2012: *Looking at the brains behind figurative language-A quantitative meta-analysis of neuroimaging studies on metaphor, idiom, and irony processing*, "Neuropsychologia", 50, pp. 2669–2683.
- Boyd R., 1979: *Metaphor and theory change: What is 'metaphor' a metaphor for?*, in Andrew Ortony (a cura di), *Metaphor and thought*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- Callebaut W., Müller G.B., Newmann S.A., 2007: *The organismic Systems approach: Evo-Devo and the streamling of the naturalistic agenda*, in Roger Sansom, Robert N. Brandon (a cura di), *Integrating evolution and development*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Canguilhem G., 1955: *La formation du concept de réflexe aux XVIIe et XVIIIe siècles*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Canguilhem G., 1968: *Modèles et analogies dans la découverte en biologie*, in *Etudes d'histoire et de philosophie des sciences*, Vrin, Paris.
- Canguilhem G., 1992: *Ideologia e razionalità nella storia delle scienze della vita*, La Nuova Italia, Firenze.
- Cavell S., 1994: *In quest of the ordinary*, University of Chicago Press, Chicago-London.
- Cordeschi, R., 2010: *Fare a meno delle metafore: il metodo sintetico e la scienza cognitiva*, in Elena Gagliasso, Giulia Frezza (a cura di), *Metafore del vivente. Linguaggi e ricerca scientifica tra filosofia, bios e psiche*, Franco Angeli, Milano.
- Choudhury S., Slaby J., (a cura di), 2012: *Critical neuroscience: A handbook of the social and cultural contexts of neuroscience*, Wiley-Blackwell, Chichester/Oxford.
- Csete, M., Doyle, J., 2004: *Bow ties, metabolism and disease*, "Trends Biotechnol", 22 (9), pp. 446-450.
- Dawkins, R., 1976: *The Selfish Gene*, Oxford University Press, New York City.
- Debru, C., 2004: *Georges Canguilhem, science et non science*, Editions rue d'Ulm, Paris.

- Debru, C., 2010: *Metafore del cervello*, in Elena Gagliasso, Giulia Frezza (a cura di), *Metafore del vivente. Linguaggi e ricerca scientifica tra filosofia, bios e psiche*, Franco Angeli, Milano.
- Deignan, A., Littlemore, J., Semino, E., 2013: *Metaphor, genre and register*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Formigari, L., 2010: *Prefazione*, in Elena Gagliasso, Giulia Frezza (a cura di), *Metafore del vivente. Linguaggi e ricerca scientifica tra filosofia, bios e psiche*, Franco Angeli, Milano.
- Frisari, F., 2010: *Era solo una metafora: logiche di una svalutazione*, in Elena Gagliasso, Giulia Frezza (a cura di), *Metafore del vivente. Linguaggi e ricerca scientifica tra filosofia, bios e psiche*, Franco Angeli, Milano.
- Frezza G., 2012: *Lo specchio della trasparenza. La metafora come strumento concettuale tra scienza e cultura e il caso dei neuroni specchio*, "Rivista Sperimentale di Freniatria. Il senso delle neuroscienze per la salute mentale", 1, pp.129-138.
- Fox-Keller E., 2014: *From gene action to reactive genomes*, "The Journal of Physiology", 592, pp. 2423-2429.
- Gagliasso E., 2010: *Il senso dell'evoluzionismo tra modelli e ragionamenti sistemici*, "Riflessioni Sistemiche", 2, pp. 53-64.
- Gagliasso E., 2014: *Siamo quel che (ci) facciamo. Ambiente Corpo Cervello*, in Aldo Fasolo (a cura di), *XL Seminario sulla Evoluzione biologica: cervello in evoluzione*, Ed. Accademia dei Lincei, Roma.
- Gagliasso E., Frezza G., (a cura di), 2010: *Metafore del vivente*. Franco Angeli, Milano.
- Gibbs, R.W., 2008: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, Cambridge University Press, N.Y.
- Gibbs, R.W., 2011: *Is "deliberate" metaphor really deliberate?*, "Metaphor and the Social World", 1 (1), pp. 26-52.
- Gilbert S.F, 2008: *Developmental Biology*, Sinauer, Sunderland (MA).
- Gola, E., Ervas, F. (a cura di), 2013: *Metaphor in Focus: Philosophical Perspectives on Metaphor Use*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne.
- Grignolio A., *in press: Systems Biology: old metaphors, new tools*, in Atti convegno RaAm, Researching Association for Applying Methaphor-Metaphor and science, Cagliari 2014.
- Hanson, A.E., 1995: *"Paidopoiia": Metaphors for conception, abortion, and gestation in the "Hippocratic Corpus"*, in Ph.J. van der Eijk, H.F.J. Horstmannshoff, P.H. Schrijvers (a cura di), *Ancient medicine in its socio-cultural context*, vol. 2, Rodopi, Amsterdam Atlanta, GA.

- Hegselmann, R. Mueller, U., Troitzsch K. (a cura di), 1996: *Modelling and simulation in the social sciences from the philosophy of science point of view*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Hesse M., 1980: *Modelli e analogie nella scienza*, Feltrinelli, Milano.
- Kincaid, H., Dupre, J., Wylie, A., 2007: *Value-Free Science: Ideals and Illusions?*, Oxford University Press, Oxford.
- Ladyman, J.A.C., 2011: *Scientific Representation: A Long Journey from Pragmatics to Pragmatics*, "Metascience", 20 (3), pp. 417-423.
- Ladyman, J.A.C., French, S., Bueno, O., 2012: *Models and structures: phenomenological and partial*, "Studies in History and Philosophy of Modern Physics", 43 (1), pp. 43-46.
- Lakoff, G., Johnson, M., 1980: *Metaphors We Live By*, University of Chicago Press, Chicago.
- Lapicque L., 1943: *La machine nerveuse*, Flammarion, Paris.
- Leavy, A.M., Mc Sorley, F.A., Bote, L.A., 2007: *An examination of what metaphor construction reveals about the evolution of preservice teachers's belief about teaching and learning*, "Teaching and Teacher Education", 23, pp. 1217-1233.
- Magnani L., Nersessian N.J. (a cura di), 2002: *Model-Based Reasoning. Scientific Discovery, Technological Innovation, Values*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Mason P., Dominguez-Duque J., Winter B., Grignolio A., 2015: *Degeneracy: from metaphor to science*, "BioSystems", (in press).
- Mecacci L., Zani A., 1982: *Teorie del Cervello. Dall'Ottocento a oggi*, Loescher Editore, Torino.
- Minelli A., Pradeau T. (a cura di), 2014: *Towards a Theory of Development*, Oxford Univ. Press, Oxford, UK.
- Modiano, G., 2007, *Gene*, in *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica*, Treccani, Roma.
- Morabito C. (a cura di), 2002: *La metafora nelle scienze cognitive*, McGraw-Hill, Milano.
- Müller-Wille, S., Rheinberger, H.J., 2012: *A Cultural History of Heredity*, University of Chicago Press, Chicago.
- Nagashi N., Watanabe R.K.D. (a cura di), 2009: *Systems Biology. The Challenge of Complexity*, Springer, Tokio.
- Ohno, S., 1972, *So much "Junk" DNA in our genome*, in: Harold H. Smith (a cura di), *Evolution of genetic systems, Brookheaven Symposium on Biology*, Gordon & Breach, N.Y, vol. 23, pp. 366-370.
- Orgel, L.E., Crick, F.H., 1980: *Selfish DNA: the ultimate parasite*, "Nature", 284, pp. 237-239.

- Pievani T., 2013: *Anatomia di una rivoluzione. La logica della scoperta scientifica di Darwin*, Mimesis, Milano.
- Pigliucci M., Boudry M., 2013: *Philosophy of pseudoscience. Reconsidering the Demarcation Problem*, University of Chicago Press, Chicago.
- Rizzolatti, G., Craighero, L., 2004: *The Mirror-Neuron System*, "Annual Rev. Neurosci", 27, pp. 169-192.
- Rundblad, G., Annaz, D., 2010: *The atypical development of metaphor and metonymy comprehension in children with autism*, "Autism", 14, pp. 29-46.
- Staden von, H., 1995: *Science as text, science as history: Galen on metaphor*, in Ph.J. van der Eijk, H.F.J. Horstmannshoff, P.H. Schrijvers (a cura di), *Ancient medicine in its sociocultural context*, vol. 2, Rodopi, Amsterdam Atlanta, GA.
- Steen, G.J., 2008: *The paradox of metaphor: Why we need a three dimensional model for metaphor*, "Metaphor & Symbol", 23 (4), pp. 213-241.
- Steen, G.J., 2011: *From three dimensions to five steps: The value of deliberate metaphor*, "Metaphorik.de", 21, pp. 83-110.
- Tieri P., Grignolio A., Zaikin A., Mishto M., Remondini D., Castellani G.C., Franceschi C., 2010: *Network, degeneracy and bow tie. Integrating paradigms and architectures to grasp the complexity of the immune system*, "Theoretical Biology and Medical Modelling", 32 (7), pp.1-16, <http://www.tbiomed.com/content/7/1/32>.
- Vidal M., Furlong E. M., 2004: *From Omics to Systems Biology*, "Nature Reviews Genetic", 10 (5), Posters, <http://www.nature.com/nrg/posters/omics/index.html>.
- Wan, W., Low, G.D., Li, M., 2011: *From students' and teachers' perspectives: Metaphor analysis of beliefs about EFL teachers's roles*, "System", 39 (3), pp. 403-415.
- Weiland, H., Bambini, V., Schumacher, P.B., 2014: *The role of literal meaning in figurative language comprehension: evidence from masked priming ERP*, "Front. Hum. Neurosci", 8, 583.
- Wolpert L., 1993: *The Unnatural Nature of Science*, Harvard University Press, Cambridge.