

RETORICA E SCIENZA

*Analogie e metafore nelle scienze «dure»*

DARIO ALBARELLO

Università di Siena

Corresponding author e-mail: [dario.albarello@unisi.it](mailto:dario.albarello@unisi.it)

**ABSTRACT**

*Il testo è un invito ai linguisti ad occuparsi del linguaggio delle scienze «dure» e contribuire così alla chiarificazione dei suoi contenuti ed al suo uso corretto. Nel farlo ho cercato di sostenere che il linguaggio tecnico-scientifico è una parte del linguaggio naturale e come tale dovrebbe essere oggetto di studi da parte dei linguisti. Questa appartenenza si manifesta anche nell'uso che al suo interno si fa di strumenti quali la metafora e l'analogia per espandere il dominio della conoscenza, qui intesa come raccolta di osservazioni di fenomeni naturali e asseriti sperimentalmente verificabili. Nella misura in cui vuole comunicare contenuti e guidare una praxis deve utilizzare gli strumenti della retorica fornendo argomentazioni plausibili a sostegno delle sue indicazioni riguardo a scelte ed azioni rivolte al futuro. Un uso inconsapevole di questi strumenti può produrre distorsioni che si riflettono sul cattivo uso della scienza e delle argomentazioni che traggono legittimità dalla sua autorevolezza.*

*The text is an invitation to linguists to deal with the language of the "hard" sciences and thus contribute to the clarification of its contents and its correct use. In doing so, I have tried to argue that technical-scientific language is a part of natural language and as such should be the subject of studies by linguists. This belonging is also manifested in the use made within the technical-scientific communication of tools such as metaphor and analogy to expand the domain of knowledge, considered here as a collection of experimentally verifiable statements. To the extent that science wants to communicate contents and guide a praxis it must use rhetorical tools providing plausible arguments in support of its indications regarding choices and actions aimed at the future. An unaware use of these tools can produce distortions that reflect on the misuse of science and of the arguments that derive legitimacy from its authority.*

**KEYWORDS**

*linguaggio scientifico, metafore e analogie, argomentazione, Scientific Language, Metaphors, Analogies, Argumentation*



## 1. Introduzione

**N**el 1984, Tullio de Mauro scriveva: «Non sempre i linguaggi scientifici, specie nelle loro fasi recenti o attuali, hanno avuto tutta l'attenzione che meritano da parte di chi si occupa di studi linguistici». <sup>1</sup> E questo nonostante il fatto che di elementi linguistici e concetti provenienti da quel mondo, la comunicazione pubblica (la pubblicità in primis) sia letteralmente permeata. Alla base di questa disattenzione sta forse la convinzione che «[...] I linguaggi scientifici siano una realtà a parte, isolata rispetto alla generale realtà degli usi di una lingua».

In quest'ultima proposizione, credo che per “lingua” intendesse il linguaggio naturale ovvero quel sistema di segni e regole d'uso che utilizziamo correntemente nelle interazioni umane (e non solo) per gli scopi più vari, mentre per “linguaggi scientifici” intendesse quelli utilizzati per la comunicazione fra membri di comunità ristrette dedite allo studio dei fenomeni naturali (fisici, biologi, ecc.) ed all'uso di questi studi a fini applicativi (ingegneri, ecc.). Credo con De Mauro, che questi linguaggi, sebbene con caratteristiche specifiche, non costituiscano un universo comunicativo a parte e condividano pienamente strutture logiche e organizzative comuni al linguaggio naturale e come tali vadano analizzate utilizzando gli strumenti della linguistica. Come ricorda Roland Barthes: «[...] non è affatto certo che nella vita sociale del nostro tempo esistano, al di fuori del linguaggio umano, sistemi di segni di una certa ampiezza [...] non appena si passa a insiemi dotati di una autentica profondità sociologica, si incontra di nuovo il linguaggio. Oggetti, immagini, comportamenti possono, in effetti, significare, e significano ampiamente, ma mai in modo autonomo; ogni sistema semiologico ha a che fare con il linguaggio [...]». <sup>2</sup> Quindi, ci si aspetta che tracce del linguaggio naturale e delle regole che lo determinano permangano nel linguaggio tecnico-scientifico condizionandone lo sviluppo.

Da qui la necessità che questi condizionamenti vengano portati alla luce utilizzando anche tecniche di indagine linguistica che almeno a fino a poco tempo fa poco si sono dedicate al tema.

Questa analisi è tanto più urgente, quanto più la comunicazione pubblica utilizza a piene mani e spesso in modo improprio termini e concetti espressi dal mondo delle Scienze per legittimare posizioni e idee che nulla hanno a che fare con quell'universo comunicativo. Da profano del mondo della linguistica (sono un fisico che fa il fisico) sento in realtà l'esigenza di una maggiore e più attenta sorveglianza da parte di chi si occupa di comunicazione (i linguisti appunto) riguardo alle modalità con le quali la scienza “parla” (al suo interno e con il mondo esterno) ovvero sull'interazione fra linguaggio scientifico e linguaggio naturale focalizzando l'attenzione sulle possibili distorsioni cui questa interazione può dare luogo. Non voglio parlare della “divulgazione” dei risultati della ricerca scientifica che devono necessariamente essere “tradotti” nel linguaggio naturale per raccontarli e portarli a conoscenza del profano (e spiegare perché vale la pena di pagare gli scienziati), quanto



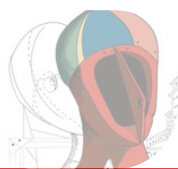
piuttosto nell'impiego di quei risultati e concetti come guida per le "buone pratiche" dell'azione politica e sociale (si pensi alle vaccinazioni o alla gestione dei rischi naturali e antropici). E' in questo contesto che l'uso indiscriminato e brutale di metafore "scientifiche" prive di ogni legittimazione per fini meramente commerciali o di persuasione politica può sviluppare a pieno il suo potenziale distruttivo. Sull'uso metaforico del linguaggio scientifico e fuori da questo che cercherò di portare l'attenzione e per farlo, proverò a delineare quelle che credo essere le differenze fra l'uso che della metafora si fa in ambito scientifico e quello che ne rappresenta un potenziale abuso dentro e fuori da quel mondo.

## 2. Linguaggio "scientifico" e linguaggio naturale

Il linguaggio naturale deve essere molto flessibile, ricco e polisemico, pur conservando la sua intelligibilità da parte della comunità che lo usa, per svolgere funzioni molto diverse fra loro. In un vasto contesto di segni e convenzioni, il linguaggio tecnico-scientifico fa uso di una parte del linguaggio naturale che si è evoluta nel corso del tempo per parlare di «fatti» basati su osservazioni, intendendo come 'fatto' (o 'stato di cose' direbbe Wittgenstein) una proposizione alla quale si possa sempre attribuire un predicato del tipo 'vero/falso' mediante una procedura standardizzata e condivisa da una specifica comunità (il pensiero scientifico). L'insieme delle proposizioni «vere» e di quelle «false» costituisce il bagaglio di conoscenze della comunità scientifica e la procedura per l'attribuzione del valore di verità avviene attraverso un processo (la 'misura' e la sua replicabilità) che in linea di principio può essere svolta da chiunque (le scienze della natura hanno un'ambizione democratica). Per mettere in evidenza la sostanziale differenza fra una proposizione accettabile come propriamente "scientifico" e quella che non lo è valga il confronto fra la proposizione "Bernadette vede la Madonna" e la proposizione "Bernadette dice di vedere la Madonna": nel primo caso non è possibile attribuire un valore di verità condiviso (posso prestare o meno fede a quello che dice Bernadette), nel secondo caso chiunque può interrogare Bernadette e confermare la verità della proposizione in questa specifica forma.

L'insieme delle proposizioni del tipo di quelle che ho definito sopra come "scientifiche" (e quindi il «Mondo», ovvero lo spazio logico nel quale "tutto ciò che accade" va a collocarsi)<sup>3</sup> costituisce un sistema di conoscenze cui attribuiamo un grande valore sociale per le difficoltà connesse alla sua costruzione a partire da esperienze condivise, ma anche per l'utilità mostrata nel corso del tempo come guida nella praxis.

Perché una proposizione possa essere parte di questo linguaggio e quindi le possa essere assegnato un valore di verità condiviso, i termini che compaiono al suo interno devono essere interpretabili univocamente, senza possibili ambiguità (la polisemia deve essere bandita perché foriera di possibili errori di valutazione e controversie). Da qui il ricorso ad un "irrigidimento" del linguaggio scientifico e lo sviluppo di regole sintattiche rigide



(eventualmente corredate da specifici accorgimenti grafici) per la costruzione di nuove proposizioni dotate di senso in questo specifico contesto.<sup>4</sup> Queste possono essere viste come la generalizzazione di proposizioni elementari, costruite in modo da preservare al meglio il contenuto di veridicità o falsità di queste ('la verità trasmessa' garantita della formalizzazione matematica).<sup>5</sup>

In questo modo, si possono ottenere costrutti anche molto articolati (le "Teorie Scientifiche") utili per connettere fra loro "fatti" (ovvero proposizioni elementari) apparentemente distanti fra loro e costruire nuove proposizioni più ampie e generali, ma tutte ugualmente soggette a giudizi di verità mediante opportune operazioni di controllo. La costruzione della teoria avviene quindi attraverso dimostrazioni che non sono altro che illustrazioni operative<sup>6</sup> (a carattere normativo) riguardo al modo di combinare proposizioni più semplici per ottenere proposizioni più articolate ed eventualmente di carattere più generale. Ovviamente una dimostrazione ha necessariamente un carattere convenzionale, nel senso che è parte costitutiva della teoria, ma che non necessariamente ha valore fuori da quella.

Come sistema di proposizioni, una teoria non deve necessariamente avere una forma distante dal linguaggio naturale (per es. *De Rerum Natura* di Lucrezio). Tuttavia, nella progressiva costruzione della Teoria, necessariamente verranno introdotti nuovi termini per gestire l'incremento dell' articolazione delle proposizioni originali e delle relative generalizzazioni.<sup>7</sup> Va tenuto presente che il linguaggio naturale e i termini che utilizza sono determinati (e limitati) al mondo delle esperienze condivise da chi fa uso del linguaggio cioè limitati alla dimensione sensoriale. Quando il soggetto che comunica si muove al di fuori da questo dominio (ad es. alla scala microscopica delle cellule o degli atomi o a quella macroscopica dei pianeti o delle stelle) l'unico strumento di orientamento a disposizione è quello fornito da una qualche semantica artificiale fornita dalla teoria. In questo mondo esteso, la parziale corrispondenza fra linguaggio naturale e linguaggio scientifico viene spesso perduta e con essa la visione "empatica" dell'esperienza che viene costruita artificialmente nei laboratori. Tuttavia, nelle sue forme più mature, la teoria tende a cristallizzarsi in una struttura formale nella quale simboli ed equazioni sostituiscono i "fatti" originali e loro reciproche relazioni, raggiungendo forme di astrazione sempre più lontane dall'origine empirica fino a divenire un modello, un puro paradigma concettuale (si pensi alla meccanica Newtoniana nelle sue forme più astratte di Lagrange ed Hamilton). Nella loro massima generalizzazione questi paradigmi finiscono con l'assumere strutture assiomatiche con poche assunzioni alla base ed un corredo di regole (spesso in forma di equazioni differenziali) atte a declinare questi assiomi nei diversi specifici contesti applicativi assumendo quindi la forma di una rete di simboli e relazioni formali. Se da un lato questa loro generalizzazione permette più agevolmente di controllare la manipolazione dei concetti e di ampliare il loro potenziale campo di applicazione, dall'altro li svuota progressivamente della loro 'materialità' originale. In questa forma, la teoria diviene una sorta di restituzione cartografica simbolica,



generalizzata e convenzionale dei fenomeni osservati. Sin dalla protostoria la necessità di rappresentare il mondo circostante aveva “costretto” i cartografi a proiettare e rappresentare nello spazio le osservazioni fatte da chi viaggiava facendo necessariamente uso di simboli e termini nella gran parte dei casi inventati per lo scopo. Come ogni riproduzione cartografica, la rappresentazione teorica coglie solo alcuni aspetti dell’esperienza attraverso una specifica simbologia (la famosa carta della metropolitana di Londra è assai diversa da una carta nautica o da una mappa catastale): la teoria, come una mappa, aspira ad essere una rappresentazione fedele dell’esperienza di quella porzione del mondo conosciuto (i fatti) di cui parla.

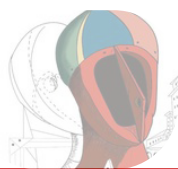
Come nelle mappe dell’antichità, per la necessità di dare continuità alla rappresentazione (ovvero garantire la ‘compattezza’ della rappresentazione), ai fatti noti vengono aggiunte forme immaginarie in veste di nuove entità ‘soggiacenti’ le manifestazioni sensibili oggetto dell’esperienza (si pensi ai concetti di energia, di mezzo continuo, di etere, ecc.). Tuttavia, in questo contesto è sempre presente il rischio di reificare queste entità dando loro una consistenza metafisica ben al di là del loro valore euristico (si pensi alle dure battaglie di Mach<sup>8</sup> o Eddington<sup>9</sup> contro questa tendenza).

Una teoria, come una mappa, non ‘spiega’ i fenomeni ma sostanzialmente li ‘comprende’ al suo interno e soprattutto ‘fa mostra di sé’. Nel *De Rerum Natura* di Lucrezio il sistema fisico atomistico di Democrito ed Epicuro viene reso esplicito descrivendo i fenomeni al suo interno ed espresso dalla forma stessa del poema, dalla struttura ciclica dei diversi libri che lo compongono, dal frequente riferimento alla varietà del testo generata dalla combinazione sempre nuova delle stesse lettere dell’alfabeto che giocano il ruolo degli ‘atomi’ naturali:

Anzi qua e là nei nostri stessi versi tu vedi  
molte lettere comuni a molte parole,  
mentre tuttavia devi ammettere che versi e parole distano  
tra loro, e per significato e per modulazione di suono.  
Tanto è il potere delle lettere, solo che se ne muti l’ordine.<sup>10</sup>

### 3. Metafore e Analogie

La teoria può quindi istituire un campo semantico autonomo che in nessun caso, tuttavia, è completo e quindi autosufficiente. Infatti, non va dimenticato che anche nelle sue forme più estreme, ogni teoria nasce e si sviluppa come porzione del linguaggio naturale e se vuole mantenere una forma di intelligibilità ed essere utilizzata come ‘mappa del mondo’ deve essere nuovamente “immersa” nel linguaggio naturale (va ‘spiegata’). Nessuna teoria è tanto autonoma dal punto di vista linguistico da non dover far ricorso a spiegazioni che rendano le simbologie utilizzate effettivamente comprensibili e da argomenti che le rendano plausibili agli occhi dei fruitori. Basta aprire un qualunque articolo o testo scientifico, per



notare che la parte strettamente formale occupa solo una parte (spesso assai ristretta) del testo complessivo. Ciò avviene non tanto per divulgare i suoi contenuti tra un pubblico di studenti o di profani, ma soprattutto per comunicare all'interno della stessa comunità scientifica. A partire dal XVII secolo questo tipo di comunicazione ha progressivamente assunto la forma del saggio breve (dell'ordine della decina di pagine) pubblicato su riviste specializzate rivolte ad un pubblico ristretto di esperti della singola disciplina facendo uso della lingua inglese (in una forma standard) che ha progressivamente soppiantato il latino prima e le lingue nazionali poi. Questa forma di testo ha una forma standardizzata dove le parti iconografiche e testuali sono rigidamente organizzate dal punto di vista retorico<sup>11</sup>, secondo un ordine preconstituito che viene progressivamente appreso nelle varie forme di apprendistato che caratterizzano le diverse discipline.

Lo scopo primario di questo tipo di comunicazione è quello di proporre ampliamenti del campo di applicazione del paradigma o del modello di riferimento includendo nuovi fenomeni e osservazioni a supporto o a parziale detrimento dello stesso. Infatti, analogamente ad una riproduzione cartografica, la teoria deve essere utilizzata per muoversi nel mondo dell'esperienza e quindi la sua validità va continuamente messa alla prova confrontando le sue previsioni con nuove osservazioni. In pratica, si chiede alla teoria di 'comprendere' (ovvero includere) nuovi fenomeni mai osservati prima e dimostrare in questo modo la sua 'vitalità' o, al contrario, mostrarne i limiti replicandone le osservazioni e le sperimentazioni. Contestualmente, la comunicazione serve ad argomentare la maggiore validità di un paradigma in rapporto a possibili paradigmi alternativi.

Questo rende evidente il carattere sostanzialmente argomentativo della letteratura tecnico scientifica nella quale l'applicazione di una teoria deve anche risultare "convincente" agli occhi della comunità all'interno dalla quale ci si muove.

L'ampliamento del dominio di validità di una teoria passa attraverso il suo uso in forma di metafora prima ed analogia poi. Differentemente da quanto accade nell'uso pedagogico o divulgativo dell'analogia, nella letteratura di argomento tecnico-scientifico la strategia comunicativa ha visto una progressiva riduzione dell'uso di metafore 'sostitutive'<sup>12</sup>, volte ad abbellire il testo. D'altro canto, forme metaforiche sono largamente utilizzate come catacresi per concetti per i quali manca una specifica rappresentazione verbale (si pensi ai termini 'Forza' o 'Energia' in Fisica). Ma più importante è l'uso della metafora nella sua forma 'interattiva' laddove un paradigma sviluppato in un determinato contesto disciplinare viene immerso come 'argomento secondario'<sup>13</sup> in un contesto differente (l'argomento primario).<sup>14</sup> In questo caso, quando l'uso della metafora è efficace, il lettore viene invitato 'ad esplorare le somiglianze e le analogie fra i caratteri degli argomenti primari e secondari, compresi caratteri non ancora scoperti o non ancora compresi compiutamente'.<sup>15</sup> L'interazione fra l'elemento esogeno e la sua 'cornice' è capace di generare possibili interazioni virtuose





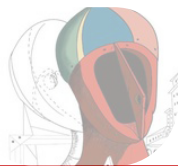
che hanno effetto sia sulla struttura della teoria originale che sul diverso contesto in cui viene applicata. Nei casi migliori, la metafora opera come un'apertura euristica<sup>16</sup> capace di generare nuovi sviluppi teorici allargando progressivamente il dominio della teoria. Nuovi termini potranno essere introdotti accanto a quelli usuali stabilendo possibili risonanze interattive che nel contatto fra le due terminologie gettano nuova luce su quanto avviene nel campo delle esperienze.

Ovviamente, queste risonanze non bastano da sole a giustificare la metafora, ma devono essere supportate da esperienze condivise che ne certifichino il potere euristico. La metafora è comunque un azzardo che può rivelarsi fallimentare (si pensi al tentativo di comprendere la struttura dell'atomo utilizzando la metafora del sistema solare). Tuttavia, quando consolidata sul piano delle esperienze condivise, la metafora consente di stabilire un ponte fra domini esperienziali differenti fino a determinare vere e proprie analogie fra un dominio di fatti noti (proposizioni selezionate come vere o false ovvero il campo di applicazione della teoria) ed uno nuovo, mai prima considerato o oggetto di una teoria differente. L'analogia propone quindi una corrispondenza uno-a-uno fra i termini che compaiono nella teoria (il modello di riferimento o paradigma o archetipo) e quelli del nuovo campo di esperienza fornendo una nuova interpretazione di quelle esperienze inserendole in una nuova struttura formale.

Un esempio emblematico di questo uso fecondo della metafora è l'inserimento dei paradigmi della statistica (sviluppati essenzialmente per lo studio delle popolazioni) all'interno del contesto più ampio della Teoria della Probabilità (essenzialmente sviluppata nel contesto della contrattazione legale o del gioco d'azzardo), come pure l'inserimento di entrambe nella trattazione dei dati sperimentali in Fisica ed altre discipline. Laddove una visione puramente meccanicistica dei sistemi sociali (alla Comte) si è rivelata poco utile, più efficace sul piano euristico è stato il ricorso a paradigmi della meccanica statistica e della teoria dei sistemi complessi per spiegare alcune caratteristiche del comportamento sociale.<sup>17</sup>

#### **4. Contributi e rischi della metafora scientifica**

Qualunque tentativo di applicare un qualche paradigma scientifico per valutare le conseguenze future di un'azione è di fatto metafora. Infatti, il tentativo è quello di applicare ad un contesto nuovo e non tangibile quale il futuro, una struttura formale sviluppata sulla base di esperienze passate il cui legame con quanto accadrà è per forza solo ipotetico. In questi casi, quello che una teoria può fornire è solo un'argomentazione plausibile (eventualmente molto plausibile) a favore o sfavore di un comportamento in vista di un accadimento futuro, ovvero non ancora soggetto a misura e quindi a giudizio di verità. Quindi, proprio laddove è più utile (ovvero nella previsione), il giudizio di verità relativo alla singola proposizione riguardo ad un possibile stato di cose (del tipo «avviene



un terremoto») viene sostituito da un giudizio di verosimiglianza (probabilità).

In questo contesto esisteranno proposizioni alternative (del tipo «avviene il terremoto» vs. «non avviene il terremoto») a ciascuna delle quali va assegnato un giudizio di verosimiglianza sulla base di considerazioni «esterne» alla singola teoria (per esempio, il successo della teoria in casi simili del passato). Si entra quindi a maggior ragione nel dominio dell'argomentazione con tutto quello che comporta in termini sociali ed etici (per esempio riguardo alla responsabilità anche giuridica della scelta fra opzioni alternative). Quindi la metafora scientifica ritrova a maggior ragione la sua cittadinanza nel generale campo del linguaggio naturale che è quello dell'agire politico e della persuasione.

Ma qualora il linguaggio naturale non venga gestito correttamente e consapevolmente, questo percorso è denso di rischi.

Una teoria scientifica per sua natura è sempre esposta al rischio di reificazione ogni volta che termini astratti necessari alla generalizzazione di insiemi di proposizioni elementari (p.es., onde, energia, etere, elettrone, atomo, ecc.) vengono considerati ontologicamente «reali» di un livello superiore (metafisico) indipendente dalle proposizioni cui si riferisce e che intende sintetizzare. Dare uno sfondo metafisico ad una teoria, la rende retoricamente persuasiva quando vuole porsi come base di un comportamento o di un'azione rivolta al futuro, ma questo non ne determina di per sé l'efficacia.

Inoltre, l'uso mistificatorio della metafora scientifica fuori dalle regole che la giustificano e dal suo specifico campo semantico<sup>18</sup> è sempre presente nella comunicazione pubblica. Negli ultimi anni, questa pratica si è venuta sempre più diffondendo anche grazie a forme di divulgazione sempre poco o per nulla consapevoli della specificità delle teorie scientifiche rispetto ad altre forme di discorso (vedi i cosiddetti *social*, nei quali il valore di una affermazione è indipendente dalla sua veridicità e possibilità di verifica). In particolare, la metafora scientifica viene spesso utilizzata per dare autorevolezza a proposizioni basate su analogie puramente nominali prive di qualunque base esperienziale e quindi del tutto illegittime. Si pensi alle varie stravaganti declinazioni del 'principio di indeterminazione di Heisenberg' o dell' 'Entanglement quantistico' in contesti quali la psicologia o la medicina.<sup>19</sup> Le fallacie di questo genere dovrebbero essere oggetto di attento esame da parte di coloro che si occupano del discorso pubblico.



**NOTE**

- 1 De Mauro 1984: 60.
- 2 Barthes 2002: 3.
- 3 Wittgenstein 1961. Per questi aspetti si rimanda, per esempio, a Berruto (1987), Guerriero (1988), Cortelazzo (1990), Dardano (1994), Mengaldo (1994); in questa nota e nelle successive, il riferimento bibliografico ha carattere concettuale e non riguarda una singola parte del testo citato.
- 4 Va comunque tenuto presente che, in quanto sistema di proposizioni, non necessariamente una teoria deve avere una forma distante dal linguaggio naturale (p.es. il trattato di Lucrezio *De Rerum Natura*).
- 5 Bellissima, Pagli 1993.
- 6 Lolli G. 2005.
- 7 «Né sfugge al mio animo che è difficile chiarire in verso latini le oscure scoperte dei Greci, soprattutto perché di molte cose si deve discutere con nuove parole, per la povertà della lingua e la novità della materia» dice Lucrezio nel *De Rerum Natura* (Libro I, v. 135).
- 8 Mach 1977.
- 9 Eddington 1987.
- 10 Libro I, v. 195.
- 11 Patricciani 1992.
- 12 Black 1983.
- 13 Ibidem.
- 14 Ibidem.
- 15 Boyd, Kuhn 1979.
- 16 Ibidem.
- 17 Buchnan 2008.
- 18 Sokal, Bricmont 1999.
- 19 Kinslow 2022; Pagliaro 2018; <https://lamenteemeravigliosa.it/il-principio-di-indeterminazione-di-heisenberg/>

**BIBLIOGRAFIA**

- Barthes R. (2002), *Elementi di Semiologia*, Torino, Einaudi.
- Bellissima F., Pagli P. (1993), *La verità trasmessa*, Firenze, Sansoni.
- Black M., 1983. *Modelli, Archetipi, Metafore*, Torino, Pratiche.
- Boyd R., Kuhn T.S. (1979), *La metafora nella scienza*, Milano, Feltrinelli.
- Buchnan M. (2008), *L'Atomo sociale*, Milano, Mondadori.
- De Mauro T. (1984), *Ai margini del linguaggio*, Roma, Editori Riuniti.
- Eddington A. (1987), *La natura del mondo fisico*, Bari, Laterza.
- Kinslow F. (202), *Il segreto della guarigione quantica*, Cesena, Nuova Saggezza.
- Lolli G. (2005), *QED: fenomenologia della dimostrazione*, Milano, Bollati Boringhieri.
- Lucrezio (2003), *De Rerum Natura*, trad. it. di R. Raccanelli, Torino, Einaudi.
- Mach E. (1977), *La meccanica nel suo sviluppo storico-critico*, Torino, Boringhieri.
- Pagliaro G.M. (2018), *La Mente e la Medicina Quantistica*, Rimini, Il giardino dei libri.
- Patricciani E. (1992), *La scrittura Tecnico-Scientifica*, Milano, Città Studi.
- Sokal A., Bricmont J. (1999), *Imposture intellettuali*, Milano, Garzanti.
- Wittgenstein L. (1961), *Tractatus logico-philosophicus*, London, Routledge and Kegan Paul.