

Publicato in:

Come inventare e progettare alla maniera di Poe. Filosofia della composizione, a cura di M.A. Bonfantini e M.T. Terenzi, Bergamo, Moretti Honegger, 2004.

Riproposto in:

L'inventiva. Psòmega vent'anni dopo, a cura di M.A. Bonfantini et alii, Bergamo, Moretti Honegger, 2006.

Salvatore Zingale

Immagini e modelli per l'invenzione

(2004)

Premessa 2006

La semiotica, l'inventiva, il progetto

“La forma dell'inventiva è l'abduzione”: così recita la prima tesi del Manifesto di Psòmega, e l'abduzione, come sappiamo, è quella modalità logica per cui, a partire da un oggetto o evento, visto e inteso come effetto, la mente è in grado di risalire alla sua causa possibile. Questa inferenza non avviene però meccanicamente, dalla regola alla sua applicazione, come nella deduzione, né procede per progressivi accostamenti, mettendo insieme i dati sparsi osservati nell'esperienza, come nell'induzione: l'abduzione muove per salti e per azzardi immaginosi e incerti.

Si è detto anche che l'abduzione è un “pensiero laterale”, ragionamento ipotetico che si sposta e discosta dal mondo conosciuto e che si spinge, per necessità o per avventura, per le vie del nuovo. È il pensiero teso verso la ricerca.

In molti ambiti – come a esempio nell'indagine scientifica, nella storiografia e, anche, nella detection – questo pensiero laterale ricostruisce un evento passato, o comunque esistente seppure mai ancora scoperto o presente alla coscienza.

Ma l'abduzione permette anche di guardare in avanti, non si limita solo a svelare ciò che è stato. Permette di rappresentare ciò che può essere, interpretando un senso futuro. L'abduzione può essere allora considerata come un atto di prefigurazione: scorge l'assente possibile, fa vedere ciò che ancora non c'è. O che è lontano e fuori dal nostro orizzonte.

Per molti aspetti, allora, l'abduzione va pensata anche come una sorta di vista mentale che estende il campo visivo dalla dimensione puramente fenomenica (ciò che vediamo) a quella immaginativa (ciò che potremmo vedere).

Da qui la sua forte connessione con l'icona: non solo perché la conoscenza si manifesta più immediatamente in immagini, come dichiarava Albert Einstein, ma soprattutto perché essa stabilisce, tra le conoscenze disponibili e le conoscenze da acquisire, una continua rete di somiglianze, una segnicità iconica che permette al sapere di prosperare, muovendo e spostandosi da interpretazione a interpretazione: «Si può constatare che il ragionamento dei matematici fa perno soprattutto sull'uso delle somiglianze, che sono i veri e propri cardini delle porte della loro scienza. L'utilità delle somiglianze per i matematici consiste nel fatto che esse suggeriscono in un modo molto preciso nuovi aspetti di stati di cose supposti...» (Peirce, CP 2.281).

La conseguenza di questa visione portano alla costruzione teorica forse più originale di Charles S. Peirce: la semiosi illimitata. Secondo questa teoria, ogni interpretazione si appoggia fatalmente a interpretazioni precedenti, e non si dà conoscenza che non sia preceduta da altra conoscenza. Allo stesso tempo, ogni interpretazione genera interpretazioni successive. Il nuovo è quindi qualcosa che viene sempre trovato, cioè inventato, mai propriamente “creato”. Il nuovo è lievitato dal vecchio: «L'oggetto del ragionamento è trovare, partendo dalla considerazione di ciò che già conosciamo, qualcosa che non conosciamo» (Peirce, CP 5.365).

La semiosi illimitata regola così le azioni interpretative che stanno alla base tanto del nostro agire quotidiano quanto della nostra attività euristica; è il processo attraverso cui costruiamo il senso, attraverso cui elaboriamo le nostre poetiche e i nostri progetti. Ma se conoscenza e semiosi sono un ciclo in cui il nuovo si genera dal vecchio, e se la generazione del senso è un salto del pensiero abducente e inventivo, un tale salto avrà una spinta tanto maggiore quanto più solido sarà il suo punto d'appoggio: quanto più è in grado di costruire, trovare e scegliere e quindi seguire i modelli che la storia e l'esperienza ci mettono a dispo-

sizione. Lo sviluppo del pensiero scientifico e la storia delle arti possono essere visti, per molti aspetti, come il persistente passaggio da modello a modello, da analogia ad analogia, da segno a segno.

L'attenzione ai modelli – al loro ruolo nella progettazione, nella costruzione delle teorie, nell'elaborazione di abiti e stili di vita – è quindi un ulteriore sguardo all'interno dell'abduzione e dell'attività inventiva, oltre che un contributo alla semiosi dell'icona e dell'iconicità. Perché nell'inventare si ha pur sempre necessità di costruire un modello, o di prendere qualcosa a modello, o semplicemente di seguire modelli sperimentati.

Le pagine che seguono riproducono senza variazioni il mio saggio apparso nel 2004 in *Come inventare e progettare alla maniera di Poe, scrittore e poeta cui anche Peirce guardava e che con la sua Filosofia della composizione ha fornito un formidabile, dibattuto e soprattutto "imitabile" modello di semiotica progettuale ante litteram.*

1. Le immagini e le teorie

La figura dell'albero che emerge nella *Filosofia della composizione* di Edgar Allan Poe ricorda quella già disegnata da Platone nel *Sofista*: in ambedue i casi l'immagine suggerisce un metodo, un sentiero da seguire e attraverso il quale, di ramo in ramo, di scelta in scelta, si perviene a un obiettivo, scegliendo fra alternative che si *ramificano* davanti ai nostri occhi, a partire da una domanda o problema, fino ad arrivare a una definizione o soluzione.

Quelli di Platone e di Poe sono due esempi, fra i molti, in cui un pensiero viene sollecitato da un'immagine. E non sono gli unici casi in cui una teoria si struttura sulla forma dell'albero. Per molti secoli la natura fu vista prima come una *scala*, fondata sul principio della continuità, dell'ascesa, del progredire dal semplice al complesso secondo un ordine gerarchico. Poi verso la metà del Settecento la presunta linearità di questa gerarchia entrò in crisi, e alla figura della scala si sostituì prima quella della *mappa* (dove la natura è vista come territorio varie-

gato e complesso, quasi un labirinto) poi infine quella dell'*albero* (dove la natura segue più percorsi, più ramificazioni possibili, e di tanto in tanto getta lateralmente nuovi rami). Un secolo dopo, questa immagine sarà alla base di una delle più innovative rivoluzioni scientifiche: «Nella seconda metà dell'Ottocento l'Albero si sarebbe imposto perché risultava particolarmente efficace nel suggerire, e insieme nel tradurre visivamente, una delle conquiste più importanti della biologia contemporanea: la teoria dell'evoluzione» (Barsanti, 1992: 78).

Il pensiero inventivo – scientifico o poetico che sia – si imbatte spesso nella necessità di *tradurre visivamente* le proprie scoperte, ovvero di plasmarle ricalcandole su un'immagine preesistente. A volte è l'immagine che stimola e suggerisce una teoria; altre volte è la teoria che trova in un'immagine la sua migliore via esplicativa. Perché le teorie – le idee che ci facciamo del mondo osservandolo dall'esterno – sono costruzioni del pensiero che hanno bisogno di essere dispiegate, illustrate, comunicate. Necessitano di ciò che i latini chiamavano *explanatio*: spiegazione e dimostrazione. Ogni teoria contiene così un *explanandum* (ciò che deve essere spiegato) il quale necessita di un *explanans* (ciò che permette di spiegare). E mentre il primo è, per così dire, *interno* alla teoria, perché ne è il frutto, il secondo occorre cercarlo all'esterno, nel mondo che già conosciamo così come nell'esperienza e nella memoria storica. Oppure inventarlo.

È stato notato come nella scienza degli ultimi due secoli il ruolo dell'immagine e dell'immaginazione nella formazione dei concetti sia stato spesso determinante (Miller, 1994). Einstein, Heisenberg, Bohr hanno esplicitamente riconosciuto questo ruolo come uno dei motori della ricerca e dell'invenzione scientifica.

Che si tratti di indagare sugli elettroni o di rendere in parole una sensazione o emozione, il ricorso alla visualizzazione sembra inevitabile, come se fossimo indotti per istinto a stabilire confronti, paragoni, a scorgere somiglianze e differenze. La conoscenza del nuovo passa attraverso il confronto

con il vecchio, con il familiare e il già conosciuto, e spesso non può non esprimersi in una forma che, per il momento, definiamo genericamente “visuale”. «L'unico modo di comunicare direttamente un'idea – scriveva Peirce – è per mezzo di un'icona; e ogni metodo indiretto di comunicare un'idea deve dipendere per la sua istituzione dall'uso di un'icona. Quindi ogni asserzione deve contenere un'icona o un insieme di icone, o altrimenti deve contenere segni il cui significato è spiegabile per mezzo di icone» (CP 2.278).

Queste parole di Peirce trovano un'eco in un passaggio del romanzo *Homo Faber* (1957) di Max Frisch. Il brano che citiamo è anche un poetico esempio dell'inevitabile trasporto a “vedere” nel nuovo (in questo caso il paesaggio della campagna greca, appena incontrato) il già conosciuto:

Non avevo pensato che la notte potesse essere così fredda in Grecia, una notte di giugno, addirittura umida. E per di più nessuna idea dove ci porti questo sentiero fra le rocce, sassoso, polveroso, perciò bianco come gesso alla luce della luna. Sabeth trova: Come neve! Ci mettiamo d'accordo: Come yogurt! Poi le rocce nere sopra di noi: Come carbone! trovo io, ma Sabeth trova di nuovo qualcos'altro e così continuiamo a distrarci sulla via che conduce sempre più in alto. Il raglio di un asino nella notte: Come il primo colpo d'archetto su di un violoncello! dice Sabeth, io dico: Come un freno arrugginito! E poi, silenzio di notte; i cani sono finalmente ammutoliti da quando non sentono più i nostri passi. Le capanne bianche di Corinto: Come quando si è rovesciata una zuccheriera con lo zucchero in quadretti!

2. Il modello nelle scienze: l'astrazione

Immagini, metafore, allegorie, visualizzazioni. Ogni *explanandum* ricerca un *explanans* in grado di rappresentarlo, interpretarlo e renderlo vivido alla coscienza. Nella storia delle scienze la funzione dell'*explanans* viene spesso ricercata – non senza problemi – nella nozione di *modello*, sorretta da quella di *analogia*.

Ma che cosa è, propriamente, un modello?

Il concetto, a dire il vero, soffre di un uso spesso ambiguo e “opaco” (Verdrü, 1989), fino a provocare vere e proprie vertigini lessicali. Su di esso andrebbe applicato il noto consiglio di Wittgenstein: «A volte si deve estrarre un'espressione dal linguaggio, farla pulire, e solo dopo rimetterla in circolazione». Infatti, “modello” è uno dei termini con il maggior numero di sinonimi: a volte equivale a *teoria*, a volte a *immagine*, a volte a *procedura*, a volte a *schema* o ad *archetipo*. In una data lingua prende una direzione semantica, tradotto ne prende un'altra.

Il titolo italiano di *Patterns of Discovery* di Norwood R. Hanson è *I modelli della scoperta scientifica*: qui “modello” traduce “pattern” (più propriamente: schema mentale e percettivo). I modelli di cui invece parla Mary B. Hesse in *Models and Analogies in Science* sono immagini esterne, rappresentazioni. Il tedesco Heinrich Hertz, nelle sue analisi dei modelli della fisica, usa il termine *Bild*, che in italiano è comunemente, e propriamente, tradotto con immagine. Ma *Bild*, con il corrispettivo verbo *bilden*, ha a che vedere con l'idea del *formare*: come l'inglese *to build*, che significa costruire, fabbricare, edificare, quindi dare una forma, dare risalto, rendere evidente. Si potrebbe anche dire: *modellare*. Senza dimenticare che *modello* deriva dal latino *modus*, con il significato, insieme, di *maniera* e *misura*.

Ma se lo spettro semantico di modello è così variegato, ancor più lo è il suo uso nei diversi ambiti.

Uno sguardo ai dizionari italiani permette di raccogliere più di una dozzina di accezioni diverse. Modello è tanto l'esemplare da imitare quanto la riproduzione in scala di un oggetto o di un edificio; nel campo industriale è il campione di un prodotto, ma anche un prototipo o lo stampo per la produzione in serie; nelle scienze (naturali e sociali) è la ricostruzione e la simulazione di ambienti o strutture in cui si verificano determinati eventi, ma anche lo schema teorico che si elabora per rappresentare gli elementi fondamentali di uno o più fenomeni o enti. E ancora: modello è il modulo

che si usa per determinate pratiche burocratiche; è un motivo ornamentale che conferisce a un prodotto particolari qualità estetiche; nella moda è tanto una confezione proposta come novità quanto chi sfila su una passerella – così come chi posa per pittori, scultori o fotografi.

Un secondo sguardo, stavolta di carattere enciclopedico, intorno al concetto di modello nelle scienze porta a una ulteriore pluralità di accezioni semantiche, certamente fra loro contigue ma tutt'altro che sovrapponibili.

Nella loro *Introduzione alla filosofia della scienza*, nel capitolo dedicato alla spiegazione scientifica, Boniolo e Vidali forniscono una «ricognizione sui vari modi – anzi, modelli – di spiegazione» degli interrogativi di natura scientifica (2003: 117-137). Prendono poi in esame solo alcuni modelli esplicativi (quello nomologico-deduttivo, quello statistico-deduttivo, quello statistico-induttivo), premettendo che «non sono gli unici modelli possibili».

Altri studiosi distinguono fra i modelli *della* scienza e i modelli *nella* scienza (Cellucci, 1998). I primi indicano una procedura da seguire nel corso dell'attività scientifica, ovvero i processi logici attraverso cui si perviene alla formulazione di una teoria, o alla spiegazione di un fenomeno. I secondi si presentano come costrutti rappresentativi dei fenomeni. I primi sono cioè percorsi da seguire, i secondi oggetti da osservare.

Fra i più noti modelli *della* scienza vi è il modello ipotetico-deduttivo, dove la formulazione di un'ipotesi viene sottoposta a rigorosi passaggi deduttivi e, infine, alla verifica sperimentale. A questo modello sono stati contrapposti o affiancati altri modelli, fra cui il modello analitico.

I modelli *nella* scienza sono invece delle costruzioni, qualcosa cui si dà forma, che viene *modellato*, nel senso del *Bild* di Hertz. Nelle tre principali scienze della natura – la fisica, la biologia e la chimica – spesso prevale il ricorso al cosiddetto modello analogico: una rappresentazione fisica, meccanica o grafica che riproduce in modo somigliante la struttu-

ra o le relazioni di un fenomeno o di un sistema. Si tratta di una icona peirceana a tutti gli effetti: ogni relazione dell'oggetto studiato (e rappresentato) deve essere riconosciuta in una corrispondente relazione nel modello (la rappresentazione). Ma ognuna di queste tre scienze elabora un'idea specifica e differente di modello, perché specifico e differente è il loro oggetto di studio.

La fisica unisce la vocazione sperimentale, dove il modello è spesso parte del laboratorio, alle esigenze di elaborazione teorica, dove i concetti non descrivono entità percettibili ma idealizzazioni: ovvero modelli teorici. La biologia, che ha a che fare con realtà discontinue, instabili, difficilmente quantificabili, privilegia il ricorso all'analogia di forma e di funzione. La chimica ha dovuto più volte aggiornare l'immagine dell'atomo come sistema planetario, passando da una prima illusionistica rappresentazione a rappresentazioni sempre più astratte e probabilistiche.

Differenze nella concezione dei propri modelli si trovano anche nelle scienze esatte. I modelli matematici sono descrizioni semplificate di fenomeni che si vogliono studiare in vari campi: la struttura dell'atomo, le leggi economiche, la biologia, la psicologia. L'individuazione delle grandezze essenziali, e quindi la schematizzazione idealizzata e semplificata del fenomeno, permettono di tradurre il suo funzionamento e la sua dinamica in linguaggio matematico, studian-doli e analizzandoli con opportuni strumenti formali. Le conclusioni ottenute vanno poi confermate empiricamente. In logica invece i modelli descrivono e organizzano il sistema degli assiomi di una teoria, controllandone la coerenza interna.

Come si può intuire, è estremamente difficile assegnare a ogni uso specifico del termine modello una denotazione distinta ed esclusiva, perché spesso questa denotazione dipende dalle scelte operate all'interno dei singoli ambiti di ricerca. Ma in questa oscillazione semantica è forse possibile iniziare a intravedere anche qualche costante.

Ad esempio, tutte le accezioni finora viste tendono verso un principio fondamentale: l'*astrazione*, ovvero la spoliazione all'interno del modello di ogni peso empirico, di ogni accidente materiale, di ogni elemento (della realtà così come della rappresentazione) che possa compromettere la validità della teoria. Ciò ricorda la celebre tesi di Galileo Galilei nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* del 1632: «Quando il filosofo geometra vuole riconoscere in concreto gli effetti dimostrati in astratto, bisogna che diffalchi gli impedimenti della materia». Come dire: non sono le proprietà materiali e casuali che interessano, bensì solamente le relazioni fra le parti.

3. Il doppio ruolo del modello: Duhem vs Campbell

Una seconda costante è data dal fatto che, in effetti, la nozione di modello si presta per una duplice visione, e quindi è destinata a essere vista come portatrice di una doppia funzione. Un attore per due ruoli.

Questa ambivalenza è ben sintetizzata da una storica *querelle*, quella fra il fisico francese Pierre Duhem e lo scienziato ed epistemologo scozzese Norman Robert Campbell. La discussione fra i due scienziati ricorda in qualche modo la rivalità filosofica fra razionalisti ed empiristi del XVII e del XVIII secolo.

Nel 1906 Duhem scrive *La théorie physique*, in cui contrappone le teorie astratte, logiche, geometriche e sistematizzanti (tipiche dei fisici del Continente) alle teorie che adottano modelli meccanici, inclini alla visualizzazione e all'immaginazione (tipiche degli inglesi). La posizione di Duhem è la seguente: i modelli possono rappresentare degli utili ausili psicologici nel suggerire ed esplicitare nuove teorie, ma sono tutt'altro che necessari, perché – sostiene – distraggono la mente dalla ricerca di un ordine logico. Perché l'essenza delle teorie scientifiche non sta tanto nell'analogia con oggetti e processi già familiari, quanto piuttosto nel suo carattere di

economicità e sistematicità: la teoria fisica ideale è rappresentata da un sistema matematico con una struttura deduttiva simile alla geometria di Euclide, spoglio di analogie insensenziali e di rappresentazioni immaginarie.

Ma nel 1920 Campbell, nel suo *Physics: the Elements* contesta l'impostazione di Duhem. Ne contesta la concezione secondo cui i modelli “non sono che ausili” nella costruzione di una teoria scientifica, ovvero strumenti di cui ci si può liberare quando la teoria è stata sviluppata. Per Campbell le analogie e i modelli sono *parte assolutamente essenziale delle teorie*: anche perché una teoria non è un fatto immobile e immutabile, ma qualcosa che viene continuamente esteso e modificato per render conto di nuovi fenomeni o nuovi aspetti. Ad esempio, nella teoria cinetica dei gas il modello delle palle da biliardo ha svolto un ruolo essenziale nella sua ulteriore estensione: senza questa analogia – argomenta Campbell – qualunque sviluppo della teoria sarebbe stato puramente arbitrario. E senza un modello sarebbe impossibile utilizzare una teoria per uno dei suoi scopi essenziali: la capacità di compiere predizioni.

Seppure con scetticismo o parziale accettazione da parte degli uni, o con entusiasmo da parte degli altri, questa *querelle* ci dice che il modello si configura in ogni caso come strumento euristico nei processi di conoscenza. Ma, appunto, con una doppia funzione: come mero ausilio di una teoria ma estraneo a questa e da questa eliminabile (Duhem), oppure come parte integrante di una teoria, sua componente essenziale e inalienabile (Campbell).

Da cui deriva che per modello si può intendere tanto un'immagine in cui una teoria si rispecchia e che viene utilizzata come supporto alla spiegazione e alla dimostrazione, quanto un'immagine a partire dalla quale invece una teoria si genera e sviluppa, come un atto di visione e immaginazione che mette in moto il processo conoscitivo. Come l'Oggetto dinamico nella semiosi di Peirce.

4. Analogia e associazione

Nell'uno o nell'altro caso, alla base di ogni modello sta la nostra inclinazione a *pensare per analogia*: «Quando si tratta di esplorare un dominio sconosciuto, di suggerire l'idea di ciò che è inconoscibile, un modello preso da un dominio conosciuto fornisce uno strumento indispensabile per guidare la ricerca e l'immaginazione» (Perelman, 1977: 525). Questo *prendere un modello da* è il ragionare e argomentare per analogia.

Studiata già da Aristotele, l'analogia ha da sempre goduto di rispettabile attenzione, ma da sempre è pure rimasta ai margini degli interessi speculativi della scienza moderna, perché difficilmente riconducibile agli schemi della logica e della matematica. «Nessuno ha mai negato l'importanza dell'analogia nel procedere dell'intelletto. Tuttavia, pur essendo da tutti riconosciuta come fattore essenziale d'invenzione, essa è stata considerata con diffidenza dal momento che la si voleva far diventare mezzo di prova» (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 1958: § 82).

Eppure, l'analogia nasce proprio dalla matematica e costituisce un importante ingrediente della scoperta e della giustificazione nella scienza. Non solo. Come sostiene Enzo Melandri in una delle più ampie trattazioni filosofiche sull'argomento, *La linea e il circolo* (1969), l'analogia starebbe anche alla base di un rilancio della filosofia intesa come «poetica dell'immaginazione e scommessa sul futuro».

La diffidenza verso la funzione dell'analogia nella genesi dei concetti è secondo Perelman frutto di un «anti-associacionismo esasperato», della riluttanza a mettere in relazione pensiero e immagine. E ciò nonostante il fatto che la costruzione della conoscenza ricorra all'associazione analogico-metaforica fin da alcune scelte lessicali: *fluidità di pensiero, sfera concettuale, nodo problematico*. E soprattutto *metodo*, da *metá-odós*, “sul sentiero”: metafora che definisce la riflessione sul percorso e sulle procedure da intraprendere.

In ambito scientifico, due sono le modalità di associazione più sfruttate.

1. L'associazione a *livello lessicale*, che avviene mediante il prestito di termini propri di altre discipline o ambiti semantici. Un esempio ben noto (non l'unico) è l'uso dei termini di origine cibernetica e linguistica come *codice, memoria, programma, scambio di informazioni* fatti propri dalla biologia molecolare. Dal canto suo, la linguistica ha adottato il termine *struttura* dall'architettura.

2. L'associazione a *livello iconico*, che avviene attraverso l'uso di immagini note utilizzate come esempio o illustrazione di altre situazioni non ancora ben definite. In questo caso l'associazione procede per somiglianza tra forme. Cartesio definì il moto dei pianeti come analogo a quello delle pagliuzze intrappolate in un mulinello d'acqua in un fiume. Christiaan Huygens sviluppò la teoria ondulatoria della luce in analogia alla teoria ondulatoria del suono. Fra Settecento e Ottocento i fenomeni elettrici sono stati rappresentati sul calco dei moti fluidi incompressibili. Nel 1911, il modello dell'atomo di Ernest Rutherford si ispira esplicitamente al sistema solare.

Ma immagine è, in questo senso, anche l'idea di selezione naturale di Charles Darwin, ottenuta per calco dalla selezione artificiale praticata da allevatori e coltivatori. La meccanica moderna ha da sempre visto l'universo *come orologio*; la biologia la cellula batterica *come fabbrica chimica*; la psicoanalisi il super-io *come padre-padrone*; ecc.

5. Il gioco analogico

Se la funzione euristica dell'analogia è sempre più riconosciuta, la diffidenza che la circonda non è poi del tutto ingiustificata. L'analogia è infatti una forma di ragionamento impiegata con pari efficacia tanto nel discorso retorico e poetico, quanto nel discorso argomentativo e scientifico. Ma se nel primo caso intenzione dell'analogia è la costruzione del verosimile (che ha “effervescenza” persuasiva ed evocativa), nel

secondo caso il suo fine è la definizione del vero (che deve avere la “fermezza” della corretta dimostrazione). Due effetti del tutto diversi, divergenti. Due ambiti d'uso che sembrano non avere nulla in comune, ma che derivano entrambi dalla medesima matrice logica.

Ma guardiamo meglio dentro l'analogia.

Il termine deriva dal greco, dove significa *proporzione*, come in matematica: $a : b = c : d$, che in un banale calcolo di percentuale potrebbe diventare: $100 : 24 = 750 : x$.

Ma contrariamente alla proporzione matematica, precisa ancora Perelman, l'interesse dell'analogia consiste nel mettere in relazione elementi tratti da ambiti semantici eterogenei, che lui chiama *domini*. In matematica, infatti, l'equazione è uguale a è del tutto simmetrica, visto che concerne un'uguaglianza fra elementi tratti dallo stesso dominio. Nell'analogia invece la relazione è asimmetrica: invertendo i termini della proporzione si ottengono effetti insensati o grotteschi.

Impossibile è ad esempio invertire i termini della nota analogia di Aristotele:

come, infatti, gli occhi dei pipistrelli si comportano di fronte alla luce del giorno, così anche la parte intellettuale della nostra anima si comporta di fronte alle cose che, per natura, sono della massima evidenza (*Metafisica*, I, II, 993b).

Traducendo in formula abbiamo:

intelletto umano : evidenza = occhi dei pipistrelli : luce del giorno

dove se l'intelletto può esser visto come gli occhi del pipistrello, questi non saranno mai come l'intelletto.

La prima coppia di elementi della formula ($a : b$) viene da Perelman definita *tema*, la seconda ($c : d$) *foro*. Il tema non è uguale al foro, ma *ha alcune proprietà in comune* con il foro. Sulla scia di altri studiosi, Perelman precisa poi che fra tema e foro non vi è una *relazione di somiglianza* bensì una *somi-*

glianza di relazioni. Fra tema e foro deve così crearsi una tensione segnica, che va ben oltre la somiglianza. Il foro (*gli occhi dei pipistrelli di fronte alla luce del giorno*) viene posto in relazione con il tema (*il nostro intelletto di fronte all'evidenza*) in virtù di queste proprietà in comune. Lo significa e lo interpreta: ne illumina il senso, gli attribuisce un valore, ne estrae il pensiero. Il foro è sempre l'elemento meglio conosciuto, ed è ciò su cui il tema (ignoto, o meno conosciuto) cerca appoggio. Come uno specchio, il foro obbliga e aiuta il tema a guardarsi e a indagare meglio nella propria natura.

L'analogia, quindi, è pensabile come un gioco semiotico in cui un dominio viene assunto come segno interpretante di un altro dominio, attraverso un'inferenza. È questo gioco fra tema e foro ciò che distingue l'analogia dalla somiglianza o dall'illustrazione, così come dalla figura dell'esempio. Ciò che nell'analogia è oggetto di comparazione non è infatti la natura dei singoli elementi, ma la loro *azione all'interno di una relazione semiotica* – si potrebbe dire: la loro posizione attanziale. Non si pongono in relazione gli occhi del pipistrello con l'intelletto, ma il loro comune comportamento rispetto a ciò che li può abbagliare.

Questa è la ragione per cui nell'esempio aristotelico ciò che rimane impressa è la *difficoltà del guardare la luce* (cioè la *verità*), non certo gli occhi dei pipistrelli o la natura dell'intelletto dell'anima – anche se poi è di quest'ultima che si parla.

6. Pragmatica dell'analogia

Affinché il gioco analogico sia completo, occorre che esista una ragione che giustifichi il ricorso all'analogia. Uno scopo. Perché infatti mettere insieme gli occhi dei pipistrelli e l'intelletto dell'anima?

Per rispondere a questo interrogativo può tornare utile servirsi proprio di un'analogia. Si pensi allora alla leva di Archimede: trovato un punto di appoggio, con essa si può “solle-

vare il mondo”, si può cioè impiegare uno sforzo fisico relativamente contenuto per ottenere risultati altrimenti irraggiungibili.

Nell'analogia si tratta pure di *trovare un punto d'appoggio*: il punto di contatto, le proprietà in comune fra tema e foro.

Ma il ricorso alla leva di Archimede ci offre anche un altro spunto. La leva, in fondo, è un trucco, un imbroglio meccanico per superare una difficoltà oggettiva. E così come la leva, ingannando la forza di gravità, potenzia e amplia la nostra energia muscolare, allo stesso modo l'analogia potenzia e amplia il nostro orizzonte semantico. Ci fa dire molto più di quanto saremmo in grado di esprimere ricorrendo al lessico a nostra disposizione, e con questo permette di aprire nuovi spazi semantici e di ampliare la conoscenza.

Proviamo ad applicare la proporzionalità analogica a tre casi diversi, tratti dalla politica, dalla fisica e dalla biologia:

padre : figli = stato : cittadini
altezza : suono = colore : luce
ala : uccello = pinna : pesce

Nel primo caso si suggerisce o auspica un ideale comportamento della pubblica amministrazione. Nel secondo si cerca di definire nuove ma implicite proprietà del colore. Nel terzo si costruisce un ausilio alla classificazione animale.

In ognuno dei tre casi, tutti gli elementi del foro e del tema sono noti. Ma vi sono casi in cui l'analogia ipotizza esistenze possibili:

terra : esseri umani = marte : x

Ecco perché abbiamo immaginato i Marziani: in forza dell'analogia che ci spinge a completare la proporzione. È vero che i Marziani non esistono, ma è anche vero che siamo portati a esplicitare *comunque* quella *x*: “qualcosa”, su Marte, potrebbe pur sempre prendere il nostro posto.

Per quanto la *x* sia qui solamente un “esistente possibile”, l'analogia mantiene intatta la propria coerenza. Ma non sempre è così. Una analogia può anche risultare logicamente incoerente, e di conseguenza vuota, sterile, inutile. Non tutte le cose possono essere associate in un gioco analogico.

La costruzione di una analogia è come la costruzione di un equilibrio, nella leva così come in una bilancia. Oltre al fulcro, occorre che le forze in gioco abbiano valori equivalenti: un pulcino e un elefante, su un'altalena, non si divertiranno mai.

Per alcuni versi è una questione semantica: gli elementi che entrano in gioco devono poter comporre, insieme, una sorta di sistema semantico ad hoc (dove un elemento acquista senso e valore sia per le sue specifiche proprietà ma sia, anche, per la posizione che occupa in relazione agli altri elementi). Se questo sistema non si forma, allora l'analogia risulta impossibile, o forzata, e gira “a vuoto”. Oppure è talmente spropositata da sortire un effetto tutt'altro che euristico. Un effetto comico, ad esempio. Come nel bellissimo racconto di Achille Campanile *Gli asparagi e l'immortalità dell'anima* (1974), ideato sulla impossibile, surreale, insensata e per questo carica di umorismo analogia fra i due domini.

Questa “distanza” sarebbe piaciuta a Breton, quando sosteneva che la metafora è tanto più poeticamente potente quanto più grande è la distanza fra gli oggetti paragonati. Ma pensava appunto a un effetto di senso estetico che, per quanto discusso, mirava alla meraviglia e all'insolito.

In ambito euristico (cui anche l'arte e la poesia appartengono) accade invece il contrario: l'analogia è tanto logicamente coerente e utile alla conoscenza quanto più tema e foro vengono avvicinati. L'analogia infatti presuppone un accostamento e un mettere in contatto. È un'operazione semiotica anche di tipo indicale. E come in un contatto fisico o chimico, l'analogia ha un valore se provoca un'azione: un'esplosione, un attrito, una mescola, una trasformazione.

Perelman a questo proposito parla di *azione reciproca* fra tema e foro, la quale dipende dalla natura degli elementi accostati e che porta «alla valorizzazione o alla svalutazione dei termini del tema».

Si potrebbe allora parlare di *pragmatica dell'analogia*. Ancora una volta, ciò che produce senso non è la somiglianza semantica dei singoli elementi (gli occhi di un pipistrello non assomigliano all'intelletto), ma il valore della loro azione (chiudere gli occhi di fronte alla luce o all'evidenza): e l'intelletto si scopre limitato e incapace, *come* il pipistrello. Questa è la novità che scatta da una analogia. Da sola? No, per via del gioco semiotico che l'accostamento analogico istruisce. Così, non importa quanto semanticamente vicini o lontani siano i due domini *prima* dell'analogia, ma quanto vicine risulteranno le loro rispettive funzioni *dopo* che l'analogia è stata posta. È l'avvicinamento a produrre la sorpresa, la scoperta, l'emergere di un'idea. Ed è per questa ragione che l'analogia produce modelli, nel senso che una cosa diventa matrice e guida per l'esistenza di un'altra.

7. La zona neutra

Quando e come, allora, una analogia rischia di essere logicamente incoerente? E quando e come, invece, è proprio l'iniziale incoerenza a produrre un effetto di senso e una nuova conoscenza?

Osserviamo questo grafo proposto da Mary B. Hesse, che ricorda quello da sempre utilizzato per illustrare la metafora:

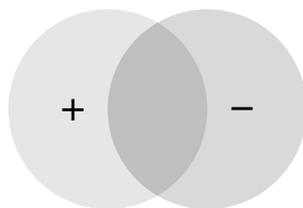


Figura 1.

Anche in questo caso l'intersezione dei due domini (qui *analogicamente* rappresentati dai cerchi) produce una zona intermedia; ma in questo caso tale zona non indica le “proprietà in comune” (di cui abbiamo parlato), bensì qualcosa d'altro. Nel mettere in relazione due domini, Mary B. Hesse distingue fra *analogia negativa*, *analogia positiva* e *analogia neutra*. La zona intermedia è qui l'analogia neutra.

Si prenda come esempio l'analogia fra le molecole gassose e le palle da biliardo, dove: l'analogia positiva sono le proprietà in comune e in quanto tali selezionate (moto e urto), l'analogia negativa tutte le altre proprietà, quelle che vengono scartate come non pertinenti (in questo caso, ad esempio, la dimensione). Ma questo non basta. Ciò che rende ricca un'analogia, e di conseguenza un modello, è il fatto che al momento della comparazione noi non conosciamo tutte le proprietà dei due domini, e soprattutto possiamo non sapere se le proprietà conosciute rappresentino un'analogia positiva o negativa. Questo terzo insieme di proprietà non conosciute o non valutabili viene chiamato *analogia neutra*.

Un altro esempio. L'analogia fra atomo e sistema solare elaborata da Rutherford agli inizi del Novecento mantiene la proprietà *ha più massa di* come analogia positiva (il nucleo atomico ha più massa degli elettroni, *così come* il sole ha più massa dei pianeti), e scarta altre proprietà (ad esempio quelle relative al calore) come analogia negativa. Ora, né Rutherford nel 1911 né Bohr nel 1913 potevano essere a conoscenza di tutte le proprietà dell'atomo. Fino agli anni Venti Rutherford non crede ancora che con la fissione nucleare si possa produrre energia: “È un sogno”, diceva. Ma a due anni dalla sua morte, nel 1939, Otto Hahn trasforma il sogno in realtà. Poi nel 1942 Enrico Fermi costruisce la pila atomica e nel 1945 Robert Oppenheimer la bomba.

È certo azzardato affermare che tutto abbia avuto origine dall'analogia fra l'atomo e il sistema solare. Ma è evidente che lo sviluppo della fisica nucleare è, per così dire, la progressi-

va illuminazione di quella analogia neutra iniziale presente in modo ancora oscuro nel modello di Rutherford.

Questo spazio neutro nella comparazione fra oggetti lascia quindi pensare a uno spazio aperto all'invenzione: proprio nel senso del *trovare*, dell'allargamento delle conoscenze sul mondo. È uno spazio la cui esplicazione richiede un cauto o azzardato procedere per abduzione, per ampliamento delle conoscenze disponibili, per individuazione di varchi vuoti – neutri – da riempire e per associazioni inedite da sperimentare.

Come dire: è l'analogia neutra che alimenta la nostra immaginazione, o la nostra coazione a conoscere, o la nostra facoltà a costruire ipotesi. È l'analogia neutra che rende diversamente significativa *il raglio di un asino*, se messo in relazione *al primo colpo di archetto su di un violoncello*, piuttosto che *a un freno arrugginito*. Non solo perché il paragone può essere avvertito come logicamente coerente o esteticamente soddisfacente, ma anche perché l'immagine data può generare ulteriori immagini: quali altre meraviglie sonore sono contenute nel raglio dell'asino *se accostate* analogicamente a quelle di un violoncello? Gran parte dell'immaginazione artistica scatta proprio da questo "pozzo neutro". Così come buona parte delle scoperte scientifiche.

8. Il modello come motore di ipotesi

Ritorniamo allora al modello. Anche perché fondata sul *genio dell'analogia*, l'idea di modello si presenta stimolante e ricca, ma, data la varietà delle sue possibili applicazioni, ogni riflessione epistemologica sembra considerare, di volta in volta, solo un elemento parziale di questa ricchezza, dimenticando i rimanenti.

C'è qui un dato storico da porre in evidenza: più la ricerca scientifica, per vocazione o per necessità, ha dovuto staccarsi dal dato empirico e materiale, ovvero più l'oggetto della sua ricerca sfuggiva al controllo diretto delle nostre percezio-

ni, più è emersa la necessità del ricorso a un qualche tipo di modello. Non è un caso che le grandi discussioni intorno al modello diventino rilevanti proprio nell'epoca della fisica relativistica – o delle geometrie non euclidee. Prima di tale epoca, nella fisica cosiddetta meccanicistica, si parlava tutt'al più di fornire "immagini" dei fenomeni studiati, più a scopo illustrativo e didattico che euristico. Al resto – a penetrare nella "essenza della realtà" – ci pensavano le filosofie, le cosmologie, le teologie.

È quindi l'avvento di una scienza che ha da "guardare verso l'invisibile" a dare al modello un ruolo del tutto nuovo, un ruolo non solo di importanza strumentale, ma appunto euristico e metodologico. D'ora in poi l'idea di modello che prevale sarà quella difesa da Campbell: non è più semplice immagine o metafora del fenomeno studiato, è esso stesso un atto di teorizzazione, di "rappresentazione astrante" degli oggetti fisici. In altri e diversi termini: non si costruisce un modello *a partire dal quale compiere deduzioni* (funzione esemplativa/dimostrativa) né solo per utilizzarlo come *strumento di verifica induttiva* (funzione di prova ed errore), ma soprattutto si propone il modello come *luogo o motore di ipotesi*.

In tutti e tre i casi abbiamo a che fare con una rappresentazione. Nel terzo caso, però, la rappresentazione, per così dire, non rispecchia né schematizza una realtà già data, ma la *pone come possibile*.

Sempre in una prospettiva storica, questa nuova collocazione del modello nell'impresa scientifica trova interessanti parallelismi con modalità di produzione poetica e artistica.

In epoca classica il pensiero scientifico aveva privilegiato lo studio della deduzione (Aristotele), che ha portato alla fondazione della matematica e della geometria – e l'arte, l'architettura e la poesia tendono a fissare dei canoni compositivi, tipi, anch'essi di carattere deduttivo.

In epoca moderna l'attenzione si sposta sull'induzione (Bacone), e quindi sul metodo sperimentale che ha portato

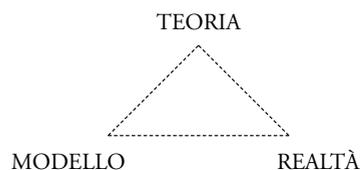
alla fisica galileiana e newtoniana – e nell'arte fiorisce la sperimentazione sulla visione prospettica.

Nell'Ottocento la logica “si accorge” delle potenzialità del ragionamento ipotetico (l'abduzione di Peirce, in seguito ripresa da altri nel metodo ipotetico-deduttivo) – e segue il secolo delle avanguardie e delle incessanti invenzioni artistiche.

9. Funzione semiotica del modello

Dire che un modello si propone come luogo delle ipotesi, e non come mera rappresentazione denotativa, ci obbliga a definire un punto cruciale della semiotica dei modelli. Un modello è una forma di testo, “parla” di qualche cosa. Verrebbe allora da chiedersi che cosa venga effettivamente rappresentato e significato *attraverso* o *dentro* un modello.

Pensiamo a un triangolo ai cui vertici si trovano i termini *realtà*, *teoria* e *modello*.



Le linee dei lati del triangolo stanno a indicare che un termine è significante dell'altro. Ma in quale ordine?

La realtà viene significata dal modello o dalla teoria? Il modello è significante diretto della realtà o della realtà attraverso la teoria? E la teoria in che relazione significante sta con la realtà e con il modello?

Se riplasmiamo questo immaginario triangolo “sul modello” del triangolo di Peirce, non è difficile dire che al termine *realtà* corrisponde l'Oggetto dinamico. Ma il *modello* sta al posto del Segno (come nel nostro schema) o va collocato al posto dell'Interpretante? E la *teoria* è ciò che viene

immediatamente provocata e prodotta dalla realtà o è la sua finale interpretazione? O tutte e due le cose?

Diciamo che, stando all'idea corrente di modello nelle scienze, c'è una “tensione semiotica” fra modello e teoria; non per nulla in certe accezioni i due termini sono dati come sinonimi. E che questa tensione è proprio ciò che rende incerta, ma anche estremamente variegata, la nozione di modello. Per Duhem un modello sarebbe un mero segno transitorio, che porta alla teoria-interpretante. Per Campbell invece diventa esso stesso interpretante della realtà.

Se quindi il modello crea e alimenta significazione, la sua semiotica va ricercata nei suoi aspetti modali e pragmatici, più che nel rimando semantico. La semiotica del modello non sta solo in ciò che esso è in grado di *dire* ma soprattutto in ciò che è in grado di *fare*, nella sua funzione all'interno di un processo inventivo, e questo *fare* è molto più che un rinvio da significante a significato.

La presenza di un modello mette infatti in moto processi cognitivi di confronto, indagine, scoperta. Le modalità logico-semiotiche di un modello avviano di per sé un processo di mutua generazione e rigenerazione di senso fra *explanans* ed *explanandum* e, come conseguenza cercata, di maggiore apertura e profondità semantica. Il modello, infatti, così come la metafora, consente di *vedere di più*, di dotarsi di sguardo acuto e prospettico, di allargare lo spettro semantico della realtà.

Data una teoria, il modello costringe il pensiero a confrontarsi con una “forma concreta”, la quale diventa misura e specchio della validità della teoria stessa. Il modello obbliga così la teoria tanto a *chiarificarsi* al proprio interno (perché rende *evidenti* le possibili incongruenze logiche di una teoria e ogni suo altro aspetto inefficace o inutile) quanto a *presentarsi*, a essere comunicabile, verso l'esterno. In questo senso, il modello per una teoria funziona da *timone*, ne controlla la rotta (gli obiettivi di ricerca) e le permette di padroneggiare meglio la specifica materia di indagine.

Infatti, in genere, i casi sono due: o una nuova teoria nasce a partire da un corpo di conoscenze anteriori, e allora il modello-timone è un vera e propria guida, un tracciato preesistente e ancora vitale, per la nuova esplorazione; oppure una "idea improvvisa e geniale" precorre le conoscenze, si espone precipitosamente al nuovo, e allora il modello-timone agisce sia come strumento di controllo e di governo, sia come strumento per far comprendere e riconoscere la nuova idea.

10. Tre modalità semiotiche

La difficoltà del dibattito epistemologico nel collocare la nozione di modello, e quella di analogia, all'interno del processo della conoscenza potrebbe quindi avere una spiegazione semiotica. Il modello è una "macchina segnica", ma quali segni la compongono e su quale semiosi poggiano?

I diversi usi e le diverse accezioni del termine modello possono essere riformulati ricorrendo ai tre tipi di segni di Peirce, ai tre modi in cui un segno si presenta e comporta all'interno di un processo semiotico. Proponiamo questa distinzione di modalità e di funzione ricorrendo ancora allo schema triangolare. Avremo quindi il modello inteso come:



Dove la prefigurazione concerne le proprietà di *un* oggetto particolare, il rispecchiamento l'estensione di queste proprietà a *più* oggetti, il tipo la loro generalizzazione a un *genere* di oggetti.

1. Il modello come PREFIGURAZIONE è ciò che intendiamo quando parliamo di *costruire un modello*: in questo caso il modello è una rappresentazione bidimensionale o tridimensionale, ma anche mentale; è una costruzione ad hoc elaborata per fini euristici, in qualsiasi campo della conoscenza, del progetto e della produzione.

A questo gruppo appartengono anche i modelli teorici che riproducono proprietà e relazioni fra proprietà: i miti raccontati da Platone sono un buon esempio di modello teorico come artefatto segnico rappresentativo.

2. Il modello come RISPECCHIAMENTO è ciò che intendiamo quando parliamo di *prendere qualcosa a modello*: in questo caso il modello è un oggetto o evento disponibile nella realtà empirica, o nella memoria, e nella cui configurazione si *riconoscono* proprietà comuni a ciò che si cerca. Qui l'oggetto o evento A (noto) *indica per analogia* la via per l'elaborazione dell'oggetto o evento B (non ancora noto).

A questo gruppo appartengono due fra i più citati esempi di modelli: le palle da biliardo (analoghe alle molecole della cinetica dei gas) e l'uroboros o serpente che si morde la coda (analogo all'anello del benzene). Questo è un campo estremamente vasto e ricco quando viene applicato al mondo naturale (fisico, chimico e biologico). La capacità di individuare analogie (sia per somiglianza sia per differenza) è di fatto il motore di una catena teoricamente infinita di similitudini e metafore.

3. Il modello come TIPO è ciò che intendiamo quando parliamo di *seguire un modello*: in questo caso il modello è uno schema originale-originario da copiare, applicare, eseguire, il *type* di una serie qualsiasi. Un archetipo. In questo senso, anche le idee platoniche sono modelli delle cose sensibili; così come lo *schema trascendentale* in Kant («La rappresentazione di un procedimento generale per cui l'immaginazione offre a un concetto la sua immagine»).

A questo gruppo appartengono le immagini fissate, in quanto abiti e codici già tracciati, che guidano e orientano le

azioni. Nella scienza questo modello sembrerebbe di scarsa importanza, perché il travaglio e la creatività vi risultano ormai “spente”. Ma occorre pensare che è proprio questo il fine di ogni ricerca: ottenere risultati, dimostrarli, organizzarli in forma plausibile e infine renderli disponibili all'uso. E quindi trasformare il frutto di una ricerca in modello prescrittivo.

Tali sono ad esempio da considerarsi i modelli geometrici, euclidei e non: tipi ideali, di carattere assiomatico, astratti, costrutti visivi e diagrammatici, matrici per il pensiero.

11. Un modello del modello

Riprendiamo in schema la dinamica semiotica propria a ciascuno di questi tre modi d'essere del modello: come e con quali finalità essi generano e producono senso, ovvero in virtù di quale processo svolgono funzione euristica e predittiva.

Il modello come PREFIGURAZIONE :

- viene espresso come *icona* (per somiglianza rispetto al proprio oggetto o contenuto);
- ha la forma logica dell'*abduzione* (è una ipotesi, un'idea ancora nascosta);
- la sua azione semantica è quella dell'*evocazione* (il suo significato è soggettivamente aperto, richiama altre visioni e stimola per associazione di idee nuove immagini).

Il modello come RISPECCHIAMENTO:

- viene espresso come *indice* (per contiguità fisica o causale rispetto al proprio oggetto o contenuto);
- ha la forma dell'*induzione* (è una sintesi, mette insieme);

- la sua azione semantica è quella della *connotazione* (il suo significato è dato per accostamento ad altri significati e, quindi, come estensione di significati precedenti).

Il modello come TIPO:

- viene espresso come *simbolo* (per convenzione più o meno arbitraria rispetto al proprio oggetto o contenuto);
- ha la forma logica della *deduzione* (è una tesi, fissa una posizione);
- la sua azione semantica è quella della *denotazione* (il suo significato è stabilito per convenzione e definito come da dizionario).

Così come per l'icona, l'indice e il simbolo, ognuna delle tre modalità può occorrere insieme alle altre, e spesso è proprio la loro commistione a non rendere chiaro “di che modello si sta parlando”.

Un esempio nobile – il modello galileiano sulla legge della caduta dei gravi riprodotto nella figura 2 – ci aiuta a comprendere meglio l'interazione delle tre modalità.

Le direzioni AO e AP sono doppiamente iconiche: *spazialmente* rispetto alla linea di un corpo che cade; e *temporalmente* rispetto ai tempi di caduta. Ma se ci fermiamo al livello della pura e semplice rappresentazione (quasi gestuale), l'analogia risulta fatalmente ovvia e rischia di esaurirsi in se stessa: ci comunica qualcosa, ma poi scompare senza lasciare conseguenze.

Le conseguenze invece ci sono, visto che questo modello è all'origine della rivoluzione scientifica moderna. In questa rappresentazione grafica, infatti, vi sono altri elementi che rendono il modello non solo iconico ma anche indicale, non solo rappresentazione colta per abduzione ma anche luogo di sperimentazione induttiva come prova dell'ipotesi. Si tratta

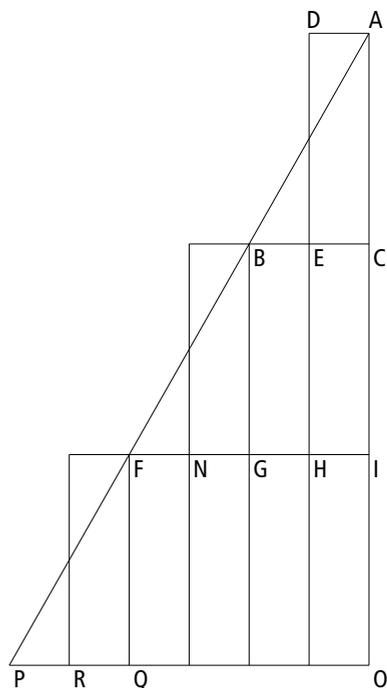


Figura 2.

di tutti gli elementi che rendono conto di una serie di connessioni causali: i segmenti BC, FI, PO rappresentano la velocità che aumenta proporzionalmente ai tempi di caduta. La forza del modello è qui quella di sperimentare graficamente la natura della connessione spazio-temporale e di saggiarne la validità.

Ma senza astrazione e simbolizzazione – vale a dire senza proporsi come tipo o prototipo, e quindi come legge universale, o come sistema di norme – questo modello servirebbe a ben poco, rimarrebbe pura osservazione schematizzata. L'astrazione in questo caso consiste nella geometrizzazione dell'evento, nel fissarlo in un ordine di concetti e nel calcolo numerico.

12. Conclusione

Il ricorso a un'immagine come via per cogliere un concetto è un processo ormai acquisito in diversi ambiti scientifici, dalla fisica alla psicologia. L'analogia – abbiamo cercato di mostrare – nasce da una visione abduittiva della realtà fenomenica e propone alla mente e alla cultura modelli, strumenti *nuovamente iconici* per la prassi: per l'attività scientifica e tecnica, per la produzione poetica e artistica, per la vita sociale e comunicativa. Questa visione – prospettica e perspicace – apre all'invenzione, al trovare l'oggetto necessario fra la molteplicità dei segni, arrivandoci per calcolo o per caso.

La conoscenza, diceva Peirce, è mediata dai segni. E tenendo conto del primato da lui assegnato all'icona nel processo conoscitivo, si potrebbe aggiungere: ogni oggetto di conoscenza, prima ancora di *essere* qualcosa, *assomiglia* a qualcosa. Invenzione e conoscenza, insomma, nella scienza così come nell'arte, sono mosse dal riconoscimento di una somiglianza tra forme o di una somiglianza di relazioni. Nel flusso e nel continuum dell'esperienza, l'analogia trova e organizza connessioni che poi offre alla conoscenza.

Come conclusione, così, è impossibile non ricordare la lettura che Peirce fece della scoperta di Keplero, «riflessione scientifica che resterà eternamente esemplare».

Keplero *vide* ciò che da sempre era oggettivamente sotto gli occhi di ogni astronomo, ma che nessuno di fatto vedeva: la forma ellittica dell'orbita dei pianeti. Ma, come si sa, prima di lui questa forma venne sempre percepita e giudicata come *inevitabilmente circolare*, per via della forte influenza del modello del cerchio come significante del movimento regolare e perfetto. Anche Keplero la pensava così, *ovviamente*. Ma i calcoli non tornavano. Finché osservò che quell'orbita *assomigliava* a un'ellisse e quindi *poteva essere* un'ellisse. Peirce osserva qui come l'abduzione di Keplero sia stata favorita

dalla somiglianza tra i fatti osservati (le longitudini di Marte) con i fatti ipotetici (l'insorgere dell'immagine dell'ellisse): «Fu la somiglianza a disporlo talmente a quell'idea da farlo decidere a cercare se previsioni virtuali sulle latitudini e parallasse basate su questa ipotesi si sarebbero verificate o no» (CP, 2.96).

Non sempre una somiglianza comporta una analogia (anzi, una analogia è solo una forma di somiglianza), e non necessariamente un modello è ciò che nasce da un'abduzione o ciò che inizialmente condiziona l'insorgere dell'ipotesi. Ma è interessante notare come, nel caso di Keplero, è pur sempre un'immagine il fulcro del passaggio da una teoria all'altra. Qui l'insorgere della nuova teoria nasce infatti seguendo la traccia ipotetica di un nuovo modello (*prefigurazione* di una nuova idea, ottenuta anche attraverso un confronto o *rispecchiamento* fra oggetti diversi), che però deve superare le resistenze di un modello preesistente, quello del cerchio (in quanto forma *tipica* e generalizzata).

Un modello sostituisce un altro modello, come nei cambi di paradigma secondo Thomas Kuhn (1962-1970). Ma ciò che qui preme sottolineare è che fra un modello e un altro abbiamo una qualità semiotica differente, e che questa differenza di qualità è un valore epistemologico.

Bibliografia

- BACON, Francis
1624 *La Nova Atlantide*, Novara, De Agostini, 1974.
- BARSANTI, Giulio
1992 *La scala, la mappa, l'albero. Immagini e classificazioni della natura fra Sei e Ottocento*, Milano, Sansoni.
- BONFANTINI, Massimo Achille
1987 *La semiosi e l'abduzione*, Milano, Bompiani, 2004.²
2000 *Breve Corso di Semiotica*, Napoli, Esi, 2003.²
- BONIOLO, Giovanni e VIDALI, Paolo
2003 *Introduzione alla filosofia della scienza*, Milano, Bruno Mondadori.
- CAMPANILE, Achille
1974 *Gli asparagi e l'immortalità dell'anima*, Milano, Rizzoli.
- CAMPBELL, Norman R.,
1920 *Physics: The Elements*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CELLUCCI, Carlo
1999 *Il ruolo del modello nella scienza e nel sapere*, Contributi del Centro Linceo Interdisciplinare "Beniamino Segre", 100.
- DUHEM, Pierre
1906 *La teoria fisica: il suo oggetto e la sua struttura*, Bologna, Il Mulino, 1978.
- EINSTEIN, Albert e INFELD, Leopold
1938 *L'evoluzione della fisica*, Torino, Boringhieri, 1960.
- FRISCH, Max
1957 *Homo Faber*, Milano, Feltrinelli, 1985.
- HANSON, Norwood Russell
1958 *I modelli della scoperta scientifica*, Milano, Feltrinelli, 1978.
- HESSE, Mary B.
1960-1976 *Modelli e analogie nella scienza*, Milano, Feltrinelli, 1980.
- JAKOBSON, Roman
1963 *Saggi di linguistica generale*, Milano, Feltrinelli, 1966.
- KUHN, Thomas
1962-1970 *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Torino, Einaudi, 1969 e 1981.
- MACCIÒ, Marco
2000 *Il pendolo di Galileo. Contro lo scetticismo dogmatico della filosofia contemporanea*, Napoli, Esi.

- MELANDRI, Enzo
1969 *La linea e il circolo. Studio logico-filosofico sull'analogia*, Con un saggio introduttivo di Giorgio Agamben, Macerata, Quodlibet, 2004².
- MILLER, Arthur I.
1994 *Immagini e metafore nel pensiero scientifico*, Roma-Napoli, Theoria.
- PEIRCE, Charles Sanders
2003 *Opere*, a cura di M.A. Bonfantini, con la collaborazione di G. Proni, Milano, Bompiani.
- PERELMAN, Chaïm
1977 "Analogia e metafora", in *Enciclopedia Einaudi*, vol. 1, Torino.
- PERELMAN, Chaïm e OLBRECHTS-TYTECA, Lucie
1958 *Trattato dell'argomentazione*, Torino, Einaudi, 1966.
- PRONI, Giampaolo
1990 *Introduzione a Peirce*, Milano, Bompiani.
- ROSSI, Paolo
1960 *Clavis universalis. Arti della memoria e logica combinatoria da Lullo a Leibniz*, Bologna, Il Mulino, 1983².
- THOM, René
1980 *Parabole e catastrofi*, intervista di Giulio Giorello su matematica, scienza e filosofia, Milano, Il Saggiatore.
- TURING, Alan M.
1950 *Macchine calcolatrici e intelligenza*, in SOMENZI V. e CORDESCHI R. (a cura di), *La filosofia degli automi*, Torino, Boringhieri, 1986.
- VERDRU, Henk
1989 *Analogia, modelli, semiotica*, "Carte semiotiche", 6.