

VERSO UNA TEORIA DELL'ANALOGIA

ANALOGIA E ASTRAZIONE NELLE SCIENZE

di Alberto Strumia*

Il modo naturale di procedere della scienza, negli ambiti specifici, è di tipo riduzionista. La crisi di questo metodo si evidenzia di fronte a casi di complessità non trattabili scomponendoli nei loro elementi costitutivi. Secondo l'autore occorre ampliare la razionalità scientifica con nuovi strumenti di indagine: uno di questi è la ripresa, in termini moderni, del concetto di analogia derivato dalla filosofia greca.

Che cos'è l'analogia?

Nel linguaggio comune la parola «analogia» indica una «vaga somiglianza» tra due cose che permette, in alcuni casi, di ragionare intorno a una di esse traendo qualche indicazione anche sul comportamento dell'altra. Questo modo di fare dei paragoni utili alla comprensione delle cose è del tutto naturale e praticamente indispensabile nella vita di tutti i giorni, sia per ampliare la nostra capacità di descrivere la realtà che per comprenderla meglio a partire da qualcosa che ci è maggiormente noto.

Gli antichi avevano studiato approfonditamente questo modo di procedere del linguaggio e del ragionamento in quanto avevano compreso che la realtà è organizzata in modo gerarchizzato, secondo «livelli» per loro natura differenziati, ma anche tra loro in parte somiglianti. Non solo, ma erano riusciti anche a costruire delle dimostrazioni fondate sugli elementi comuni posseduti dai diversi livelli.

Nella loro «logica» essi distinguevano tre modi di attribuire un «predicato» a un «soggetto»: un modo «univoco», uno «equivoco» e uno «analogo».

«Univoco» è il predicato che, attribuito a più soggetti, dice di tutti la «stessa cosa». Così, per esempio, nel modo di esprimersi di tutti i giorni, «uomo» detto di Paolo, Luigi e Carlo dice di tutti e tre le medesime proprietà essenziali: essi sono in se stessi diversi l'uno dall'altro, ma il significato del predicato «uomo» dice qualcosa di «identico» che è presente in ciascuno dei tre. Così anche «cane» si dice allo stesso modo di tutti i cani appartenenti a quella data specie di animali a quattro zampe, qualunque sia la loro razza.

«Equivoco» è, invece, il predicato che, attribuito a più soggetti, dice «cose diverse» per ciascuno di essi. Così, per esempio, noi possia-



*<http://eulero.ing.unibo.it/~strumia>.

Il materiale presentato in questo articolo viene sviluppato con maggiore ampiezza in:
AA.VV., *Scienza, analogia, astrazione. Tommaso d'Aquino e le scienze della complessità*, Il Poligrafo, Padova 1999.



Anonimo, *San Tommaso Apostolo*, Vetrata (1275 circa), Basilica Superiore di S. Francesco, Assisi

mo usare lo stesso termine «toro» non solamente per indicare un animale, ma anche una costellazione astronomica, una superficie geometrica, una modanatura architettonica; e chiamiamo «cane» sia l'animale sia l'elemento del fucile che viene mosso dal grilletto, come pure una costellazione astronomica.

«Analogo» è il predicato che, attribuito a più soggetti, dice qualcosa che è «in parte uguale e in parte diverso» nei vari soggetti ai quali è riferito. In questo caso, per esempio, diciamo che Giovanni è un uomo «sano», che il nuoto è un esercizio fisico «sano», che Giovanni ha un aspetto «sano». È chiaro che i modi di essere «sano» di Giovanni che è un uomo, del nuoto che è un esercizio fisico e dell'aspetto di Giovanni, che non è né l'uno né l'altro, sono diversi tra loro. Eppure non sono del tutto estranei tra loro come nel caso dell'equivocità, in quanto il nuoto è detto «sano» perché favorisce l'essere «sano» di chi lo pratica e l'aspetto è detto «sano» perché è un segno dell'essere «sano» di chi lo possiede; esiste dunque qualcosa di reale e non di convenzionale che li collega.

I pensatori antichi non si erano limitati a queste semplici considerazioni, ma avevano spinto la loro analisi più in là, distinguendo tre tipi fondamentali di «analogia». E non si erano mantenuti al puro livello di un esercizio logico e linguistico, ma avevano basato le loro distinzioni tenendo conto del rapporto che le parole e i concetti devono avere con le cose reali.

Non è il caso qui di analizzare gli aspetti tecnici che permettono di distinguere l'analogia in «analogia di attribuzione» o di «proporzione semplice», di proporzionalità propria (intrinseca) e impropria (o metafora).

Un esempio del primo tipo è quello dell'uomo sano, in cui la qualità «sano» è detta in senso proprio solo di Giovanni che è un essere vivente e come tale è l'unico soggetto di cui si possa dire che è in buona salute.

Come esempio del secondo tipo: «capire a prima vista», «una visione filosofica del mondo», eccetera. In questo caso abbiamo un predicato («vedere») che attribuiamo a due soggetti diversi (l'«occhio» e la «mente»). Il predicato più che una «qualità» denota una «relazione», una proporzione o somiglianza di rapporto esistente tra due soggetti e le rispettive qualità.

Un esempio del terzo tipo (analogia di proporzionalità estrinseca o metaforica): «Pietro è un leone». Il paragone Pietro - leone equivale alla proporzione: «Pietro sta al suo (= di Pietro) coraggio come il leone sta al suo (= del leone) coraggio.»

Tuttavia c'è una differenza fondamentale: non è il coraggio del leone che rende coraggioso Pietro: non c'è alcuna partecipazione o legame causa - effetto tra il coraggio del leone e quello di Pietro. È piuttosto la «somiglianza» del coraggio di Pietro al coraggio del leone che rende paragonabile Pietro al leone.

Analogia e pensiero moderno

È sintomatico il fatto che il pensiero moderno e contemporaneo abbia finora accuratamente evitato l'analogia, così come gli antichi, a partire da Aristotele, la concepivano. Infatti le scienze si sono attenute rigorosamente all'univocità del linguaggio matematico che permette di controllare più facilmente la correttezza delle dimostrazioni.

Per evitare il rischio dell'equivocità si è preferito rinunciare anche all'analogia: se questo modo di procedere può essere stato utile alle scienze, in prima battuta, tuttavia non può continuare oltre un certo limite, in quanto è la struttura delle cose a essere in qualche modo analogica, partecipando in gradi differenziati di proprietà comuni.

Invece il pensiero non scientifico ha talvolta preferito l'equivocità, accettando anche le contraddizioni e i paradossi che ne conseguono e rinunciando a dimostrare le sue affermazioni. E questo per tentare di esprimere ciò che l'univocità non riesce a esprimere. E quando si è rivolto all'analogia l'ha considerata preferibilmente come metafora, come gioco estetico di parole, espressione più dei sentimenti che non della realtà oggettiva delle cose.



L'analogia dell'ente

Uno dei risultati più affascinanti del pensiero antico è dato dalla cosiddetta «analogia dell'ente».

Nella realtà si presentano modi differenziati di «essere» da parte delle cose: per esempio il modo di essere di un «oggetto» differisce dal modo di essere del suo «colore», o del suo «peso». L'oggetto esiste in se stesso, mentre un colore, o un peso, non esistono da soli, ma sono sempre colore, o peso, di qualcos'altro. Per cui l'oggetto possiede l'essere in un modo più completo del suo colore o del suo peso. Dell'oggetto come del colore diciamo correttamente che esistono, ma hanno due modi diversi di esistenza. Questa è la metafisica della «sostanza» e degli «accidenti», come la chiamavano Aristotele e San Tommaso e in genere gli antichi.

E la cosa può essere spinta più avanti ancora: anche tra colore e peso, infatti, c'è una differenza nel modo di essere, l'uno esiste come «qualità», l'altro come «quantità». Esiste, dunque, un'analogia del modo di essere: i vari modi si differenziano, ma tutti hanno in comune qualcosa. Gli antichi dicevano, perciò, che «ente» si dice in molti modi e che la nozione di ente include tutte le sue «differenze», in quanto queste sono a loro volta degli «enti».



Marc Chagall, *Uccello e personaggio a braccia levate, Vetrata (1978)*, All Saints Church, Tudeley, Inghilterra

Con la metafisica può bastare ed è ora di tornare alle scienze! Teniamo presente comunque questi dati provenienti dal pensiero antico: l'ente è organizzato secondo livelli diversificati e gerarchizzati; le proprietà sono proprie di ciascun livello e differiscono da quelle degli altri livelli, ma tra esse sussistono delle relazioni di analogia; basandosi sull'analogia si possono dare delle dimostrazioni che coinvolgono livelli diversi.

L'analogia e le scienze

L'analogia accompagna sempre il pensare umano e, come tale, ha accompagnato fin dalle sue origini anche la scienza, come modernamente la intendiamo.

L'analogia all'esterno delle scienze

Finora essa è stata solamente una compagna «esterna» alle teorie scientifiche, utile a suggerire ipotesi, a costruire nuove teorie a partire da altre teorie conosciute e ad indicare interpretazioni delle teorie. Tuttavia l'analogia non è mai entrata a far parte «direttamente» di una teoria, e non è mai stata il metodo di una dimostrazione scientifica. In tutti i casi in cui le analogie si sono rese utili dall'esterno delle scienze si è trattato di analogie di «proporzionalità propria», cioè di somiglianze di rapporti.

Nelle scienze sperimentali

Nell'ambito delle scienze fisiche, o sperimentali in genere, l'analogia sta alla base della possibilità di costruire «modelli» per la descrizione di certi dati dell'esperienza. In particolare l'analogia, così intesa, può suggerire modelli che potremmo chiamare «materiali», cioè riguardanti la struttura dei sistemi da descrivere, o modelli «formali», cioè riguardanti le leggi matematiche atte a descrivere e spiegare determinati fenomeni.

Le analogie materiali servono a descrivere le proprietà di un fenomeno di cui non si conosce la struttura costitutiva (per esempio gli atomi) ipotizzando una somiglianza con oggetti conosciuti (per esempio delle sfere rigide soggette ad urti elastici), per i quali si conoscono le leggi fisiche che ne regolano il comportamento. Si dice in questo caso che si è proposto un «modello» per il fenomeno da descrivere (nell'esempio il modello delle sfere rigide per descrivere il comportamento degli atomi in un gas).

La relazione di somiglianza tra il modello e il fenomeno è supposta a livello della «struttura» degli elementi costitutivi (mate-

riali), in modo da potersi attendere una somiglianza anche nel «comportamento» e potere utilizzare, entro certi limiti, le stesse leggi matematiche per il fenomeno da descrivere e per il modello. Nel caso di analogie «formali» non si ricerca un modello a livello della struttura fisica dei costituenti un certo oggetto, ma si punta direttamente alle equazioni matematiche che sembrano adatte a descrivere adeguatamente certe leggi fenomenologiche, senza fare ipotesi sulla struttura materiale che da tali leggi deve essere governata.

Questo modo di procedere è meno naturale per chi non è abituato a rappresentarsi le cose in termini matematici, mentre è del tutto ovvio per il fisico - matematico che tende a sostituire, nella sua mente, l'oggetto fisico con le equazioni matematiche che ne governano il comportamento. Si pensi alla classica analogia tra i sistemi meccanici e i circuiti elettrici che è stata alla base dell'idea del calcolatore analogico.

È importante sottolineare come, nella scienza galileiana, l'analogia si presenta come un somiglianza di struttura, o in senso materiale o in senso formale, dove la parte materiale è giocata dall'oggetto fisico e la parte formale dalla legge matematica che ne governa il comportamento.

Nelle scienze matematiche

Se nell'ambito della fisica l'analogia non entra in gioco se non come suggerimento metodologico esterno per la costruzione e l'interpretazione delle teorie, l'analogia formale gioca un ruolo molto simile nell'invenzione di nuove strutture matematiche basate su modelli più semplici dei quali si ricerca una generalizzazione che conservi alcune proprietà formali, pur non entrando, come già nella fisica, a far parte direttamente di alcuna definizione di enti matematici. Si pensi alla generalizzazione del concetto di spazio che, partendo dallo spazio tridimensionale giunge fino agli spazi funzionali a infinite dimensioni.

Va osservato che la matematica conosce, anche nella sua struttura interna, delle «corrispondenze biunivoche» tra elementi di insiemi distinti (isomorfismi, omeomorfismi, diffeomorfismi, eccetera), ma non si tratta, in questo caso, di vere analogie di proporzionalità propria nel senso visto precedentemente, quanto di «identità» di struttura. In questi casi, infatti, non si ha appena una somiglianza di rapporti, ma una vera e propria uguaglianza. Per cui dal punto di vista di certe proprietà di struttura tali insiemi sono indistinguibili l'uno dall'altro e si dice che uno di tali insiemi rappresenta un «modello» per la struttura considerata. Tutti i modelli si collocano a uno stesso «livello» e non sono «qualitativamente» differenti, come si richiede per avere una vera analogia.





Marc Chagall, *Pianta, Vetrata* (1978), Cappella dei Cordiglieri, Sarrebourg, Francia

L'analogia all'interno delle teorie scientifiche

Le cose cambiano radicalmente a cominciare dal momento in cui è dall'«interno» stesso delle teorie scientifiche che sembra prospettarsi la necessità di costruire strutture in cui le corrispondenze non sono più «univoche» ma «analoghe». E in questo caso entrano in gioco sia l'analogia di «proporzione semplice» che quella di «proporzionalità propria». Questa necessità si presenta là dove le scienze hanno a che fare con delle «strutture» di qualsiasi natura - biologica, chimica, fisica, informatica, matematica, logica, o altro - che si presentano organizzate secondo «livelli gerarchizzati» che differiscono tra loro non solo quantitativamente, ma «qualitativamente» essendo di «natura» diversa, pur avendo qualcosa di reale in comune. A questo punto il riduzionismo non è più un metodo adeguato perché i diversi livelli, essendo di natura differente, non possono essere ricondotti completamente l'uno all'altro e non possono neppure essere studiati separatamente, come parti autonome perché non possono esistere se non come parti di tutto che costituisce il livello primario.

Oggi un po' tutte le scienze hanno a che fare con strutture di questo tipo che vengono chiamate strutture «complesse».

I primi passi verso una teoria scientifica dell'analogia

Vorrei accennare, a questo punto, a quelli che mi sembrano essere i primi passi che aprono la strada all'elaborazione di una teoria scientifica dell'analogia, che è al momento, ancora tutta da costruire. Mi limiterò a considerazioni nell'ambito della logica e della matematica.

I livelli nella logica

È noto che Russell e Whitehead, elaborando la loro teoria assiomatica delle classi, si trovarono di fronte al paradosso, divenuto famoso, derivante dall'introduzione della «collezione di tutte le collezioni che non contengono se stesse».

La contraddizione deriva dal fatto che la «collezione di tutte le collezioni che non contengono se stesse» non è «collezione» allo stesso modo di ciascuna delle «collezioni che non contengono se stesse».

Il fatto di identificarle (univocità) non tiene conto della diversità di modo di essere collezioni e genera la contraddizione. La stessa cosa succede con gli enunciati autoreferenziali, cioè con quelle proposizioni che parlano di «se stesse» come, per esempio, l'enunciato contraddittorio: «Questa proposizione non è vera». La contraddizione deriva dal fatto che la proposizione «Questa proposizione non è vera» e il suo sog-

getto «Questa proposizione» vengono identificati, mentre non sono in realtà la stessa proposizione.

Russell, per eliminare la contraddizione in radice, aveva proposto di classificare le collezioni in «classi» secondo dei «tipi» differenziati. A un primo livello (o tipo) appartengono le classi costituite da elementi semplici, che cioè non sono a loro volta collezioni. A un secondo livello si collocano gli insiemi i cui elementi sono solo insiemi del primo livello. A un terzo livello gli insiemi i cui elementi sono solo insiemi del secondo livello; e così via. Si ottiene così una gerarchizzazione delle collezioni secondo insiemi di livelli ben definiti. In questo modo il termine «collezione», o il termine «classe» viene detto in modi differenziati a seconda che si parli di classe del primo, del secondo o di un altro livello (tipo). Allora si è ottenuto il risultato di eliminare la contraddizione in quanto, restringendo le collezioni ai soli insiemi di tipi ben definiti, per definizione non si possono avere insiemi che includono se stessi. Possiamo dire che si è fatto un primo timido passo verso l'analogia, in forza di un'esigenza interna al sistema.

E il primo passo consiste nell'introduzione di livelli, o «modi» differenziati in cui può dirsi uno stesso termine, e quindi può realizzarsi uno stesso oggetto, come nel nostro caso una classe.

Si è pagato, però, un prezzo molto alto che consiste nell'aver escluso l'autoreferenzialità, rinunciando alle collezioni che contengono se stesse, le quali non sono necessariamente tutte contraddittorie.

Oggi sembra che non ci si possa più limitare a una teoria così restrittiva. Ciò che occorre mettere a punto è una teoria assiomatica che introduca una scala gerarchizzata di livelli e nel contempo controlli l'autoreferenzialità.

Autoreferenzialità e autosomiglianza

Passiamo ora alla considerazione di ciò che ci suggerisce la geometria dei frattali. Anche in questo caso si tratta di timidi accenni che ricordano in qualche modo l'analogia, ma che necessitano di un approfondimento e di una formalizzazione indipendente dal modello geometrico che ci offre la geometria frattale.

I frattali presentano spesso la proprietà notevole di essere strutture «autosimilari», cioè tali da replicarsi all'infinito nelle loro parti. In qualche modo possiamo dire che contengono se stessi, non però nel senso di una collezione che contiene se stessa «come elemento», e neppure come un «sottoinsieme» (o parte integrale), quanto come una parte la cui forma geometrica è in certi casi «uguale» e in altri «somigliante» al tutto. In taluni casi, come per esempio nella curva di von Koch, tale autosomiglianza è perfetta, così che non è possibile distinguere a quale scala di ingrandimento ci si trovi, perché la forma replicata è la stessa. In altri casi, come per esempio nell'insieme di Mandelbrot, non si ha una vera e propria autosimilarità, ma un repli-





Marc Chagall, *Il riposo del settimo giorno*, Vetrata (1971), Musée National Message Biblique, Nizza, Francia

carsi all'infinito al proprio interno di copie «simili» e non perfettamente identiche al tutto. A differenza di quanto accade per le collezioni e le proposizioni ciascuna delle parti di un frattale che replicano il tutto non è, comunque, individualmente coincidente con il tutto, ma è comunque ad esso «simile» nella «forma».

Tutte queste considerazioni non sono certo soddisfacenti per il filosofo! Naturalmente non si può parlare ancora di analogia in un senso forte, in quanto le «parti» che stiamo considerando sono tratti di una curva e hanno la stessa natura del tutto. Tuttavia questa diversificazione di livelli costituisce una sorta di indicazione a pensare scientificamente in termini più generali di quanto non si faccia abitualmente in uno schema strettamente univoco e questo costituisce un'apertura del tutto nuova.

Il concetto di esistenza

Il salto decisivo che ancora manca per arrivare all'analogia vera e propria è quello che consente di pensare a «oggetti» (come direbbe lo scienziato) o a «enti» (come direbbe il filosofo) che sono simili, ma non sono riducibili a uno stesso «modo» di esistenza, in quanto sono di «diversa natura». Il passo da compiere per arrivare a caratterizzare, nell'ambito della logica e della matematica, diversi «modi di esistenza» è quello di non ridurre l'esistenza alla pura non contraddittorietà, come vorrebbe il formalismo.

Questa «riduzione», infatti, rende univoca la nozione di esistenza, postulando che tutto ciò che non è contraddittorio, cioè tutto ciò che è pensabile, esiste ed esiste per il solo fatto di non essere contraddittorio e secondo l'unica modalità data dalla sua non contraddittorietà.

Non è forse proprio questo modo univoco di esistenza quello a cui siamo abituati a pensare quando facciamo matematica? Questo tipo di approccio alla matematica ha però dimostrato, dall'interno, la sua insufficienza attraverso i teoremi di Gödel.

Il primo tentativo di contrapporsi al formalismo nell'ambito della matematica, operando una distinzione tra «essenza» ed «esistenza», è rappresentato dal programma dell'«intuizionismo».

In questo modo l'esistenza viene completamente slegata dall'essenza fino a non parteciparne in alcuna maniera. L'approccio intuizionista si spinge fino all'eccesso opposto che è quello di negare, di fatto, il ruolo «universale» dell'essenza sbilanciandosi totalmente a favore dell'esistenza.

Infatti l'intuizionismo attua la distinzione fra essenza ed esistenza negando il principio del terzo escluso: in questo modo, per esempio, le dimostrazioni per assurdo non sono sufficienti a dimostrare l'esistenza di un ente matematico, ma solo la sua non impossibilità logica, mentre l'esistenza va dimostrata con un metodo costruttivo finitistico. In questa prospettiva esiste solo ciò che può essere costruito con un numero

finito di operazioni: in altri termini, esiste solo il «modello» particolare che si può costruire e quindi l'universale non è attingibile e rimane un puro nome (nominalismo).

Le ricerche su questo problema, che accomuna la logica, la matematica e la filosofia, sono ancora a uno stadio di elaborazione e di messa a punto e il lavoro da fare pare molto interessante.

L'intelligenza artificiale

Un altro canale attraverso il quale l'analogia sta entrando all'interno delle scienze è quello dell'intelligenza artificiale, o meglio e più in generale, delle scienze cognitive, settore disciplinare ben più ampio, che non coinvolge solo i problemi inerenti l'apprendimento nelle macchine, ma più in generale la psicologia e il rapporto della mente umana con il corpo e il cervello in particolare. In questo ambito merita di essere sottolineato il tentativo, in atto, di superamento del dualismo cartesiano che vede la mente e il corpo come due «oggetti» separati in se stessi, da collegare tra loro in maniera del tutto estrinseca.

Da un lato l'informatica ha costretto, di fatto, a correggere il tiro rispetto a questa visione dualistico - meccanicista, in quanto l'«informazione» che si introduce in una macchina, mediante il *software* e mediante le periferiche di ingresso che la mettono in rapporto con il mondo esterno, non è una «cosa» di natura paragonabile all'*hardware*, ma si colloca in esso a un livello superiore. La stratificazione dei diversi livelli d'informazione permette di stabilire rapporti tra entità di livello diverso (che ricordano l'analogia di proporzione) e relazioni tra questi rapporti (che ricordano l'analogia di proporzionalità). Emerge in questo modo una struttura in qualche modo analogica dell'informazione.

Dall'altro lato lo studio sperimentale del rapporto mente - corpo e del processo conoscitivo umano ha ormai convinto alcuni autori che la mente umana procede per analogie e non semplicemente per accumulo ed estrazione di cognizioni da una sorta di database.

Di conseguenza, nell'intento di imitare, per quanto possibile, il comportamento dell'intelligenza umana con un computer, si cerca di trovare il modo di riprodurre questa maniera di procedere secondo l'analogia e non semplicemente di immagazzinare molte informazioni specifiche sul problema che si vuol fare risolvere alla macchina, lasciando completamente scoperti altri settori, secondo un'ottica riduzionistica che isola la «parte» in oggetto da «tutto» il resto.

Ma in che cosa consiste il conoscere «per analogia» secondo questa scuola di ricercatori?

Certamente il basarsi semplicemente su una nozione intuitiva dell'analogia, presa dal linguaggio comune, a questo punto non è sufficiente, ma occorre una teoria vera e propria. I ricercatori, in questo campo, sembrano lasciarsi guidare dalla sperimentazione e dalle loro idee acquisite in proposito; probabilmente, con un po' di fortuna, l'e-



sperienza potrà anche condurli verso una teoria logica dell'analogia, ma non è cosa semplice senza una buona filosofia di riferimento. Credo che i tempi potrebbero essere resi molto più spediti se si tenesse conto di quanto, su questo argomento era già stato pensato nel quadro aristotelico - tomista, cercando di riformularlo con gli strumenti formali di cui oggi siamo in possesso.

La genialità dell'analogia - partecipazione

La genialità dell'analogia in senso aristotelico - tomista risiede, a mio parere, in due aspetti fondamentali: il suo distinguere tra livelli qualitativamente diversi, ma accomunati, dell'ente; il suo essere inseparabile dalla realtà extra - mentale che partecipa dell'essere comune.

La dottrina aristotelico - tomista dell'analogia riconosce dei livelli gerarchizzati dell'ente che differiscono per la loro stessa «natura», per cui esistono le «cose» e i «principi» che permettono alle cose di «essere» e di «essere quello che sono». I principi e le cose sono tra loro «irriducibili», proprio perché sono di diversa natura, pur non essendo del tutto eterogenei, in quanto sono modi diversi di realizzare l'essere che hanno in comune secondo gradi diversi. È chiaro che la scienza matematizzata, nella sua versione attuale, non è ancora in grado di introdurre nel suo linguaggio un «principio» di natura irriducibile alla «cosa», tuttavia in una teoria più ampia tale introduzione appare possibile e plausibile. Si ottiene in questo modo un ampliamento da una teoria riduzionistica a una non riduzionistica, capace cioè di ospitare al suo interno principi tra loro irriducibili e analoghi, senza venir meno per questo al rigore e alla formalizzazione.

La seconda caratteristica imprescindibile della teoria dell'analogia è il suo stretto legame tra «logica» e «verità», ovvero il rapporto tra il «pensato» e la «realtà» extra - mentale. L'analogia può essere compresa pienamente solo in quanto descrizione logica di ciò che si verifica nella realtà extra - mentale delle cose; il fatto di permettere di descrivere sul piano «logico» ciò che la realtà è sul piano «ontologico». Così si può considerare l'«analogia» il corrispettivo logico di quello che la «partecipazione» è sul piano ontologico. Di conseguenza, una «teoria ampia» che voglia formalizzare l'analogia nel senso che qui intendiamo deve poter ospitare la distinzione tra un modo puramente logico - formale di esistenza (non contraddittorietà) e i diversi modi «reali» di esistenza.

Chissà se le scienze saranno capaci di imboccare questa strada e non perdere un'occasione formidabile che questo momento della loro storia sembra offrire loro con tanta insistenza?

* *Docente di Meccanica razionale
Università di Bari*



Marc Chagall, *Vetrata astratta* (1985), Chiesa di Santo Stefano, Magonza, Germania