

# Numeri, scienza, arte

## Brera, 8 maggio 2009

Francesco Tampieri, CNR ISAC, Bologna

18 ottobre 2010

### 1 Premessa: il problema del linguaggio

Quando nel 1969 dovevo iscrivermi all'università avrei voluto frequentare Architettura, perché le mie passioni a scuola erano il disegno e la storia dell'arte, amavo le scienze esatte, e l'architettura mi sembrava la 'summa' di tutto ciò. Mio padre tentava di convincermi che Ingegneria sarebbe stata una scelta più concreta (per frequentare Architettura avrei inoltre dovuto andare a Firenze o a Venezia, soluzioni non praticabili per veti familiari, almeno così credo ora). Alla fine optai per Fisica.

Nel corso della vita poi il lavoro mi ha portato (avendo poca fantasia) a limitare gli interessi professionali, ma non a rinunciare all'idea di fondo, e cioè che discipline apparentemente diverse ed in qualche modo appartenenti a mondi poco comunicanti non siano altro che espressioni diverse di un qualcosa di unico, che è il pensiero umano.

Il punto critico di questa conversazione è il linguaggio, o meglio la pluralità dei linguaggi. Il linguaggio matematico è fortemente formalizzato, il linguaggio comune molto meno. Il mio (e anche vostro) tentativo consiste nel trovare argomenti specifici di cui poter parlare usando 'la stessa lingua'.

Una situazione comune: molte persone sostengono di non capire la matematica o la fisica; presumibilmente altrettanti sostengono di non comprendere l'arte moderna (forse l'arte senz'altro). Naturalmente se pensiamo al livello di comprensione richiesto a chi si occupa professionalmente (a tempo pieno) di un argomento, è verosimile immaginare che questo livello sia accessibile ad un numero ristretto di persone, diciamo gli specialisti. Agli altri, più numerosi, rimane un livello di fruizione del lavoro (della conoscenza) elaborato dagli specialisti. Quindi, diciamo che la predisposizione è un dono di natura, e la specializzazione frutto di studi approfonditi (forse meglio se fatti da chi ha una predisposizione naturale all'argomento); ma una comprensione degli aspetti fondamentali di qualsiasi manifestazione del pensiero umano è una faccenda di addestramento e di reciproca accettazione.

Naturalmente ci sono esempi di persone che sono state capaci di eccellere in campi estremamente diversi, soprattutto nel passato (quando le cose erano più semplici?): subito si pensa a Leonardo. Il mio obiettivo è dunque di offrire spunti e di esplorare intrecci e collegamenti, per capire fino a che punto possiamo parlare di terreno comune e da dove incominciano le difficoltà a comunicare.

Per cominciare, prendete in considerazione la fig. 1: è la tavola d'apertura del trattato 'Apiaria universae philosophiae mathematicae' di M. Bettini, pubblicato a Bologna nel 1642, e condensa nozioni matematiche, fisiche, astronomiche ed ingegneresche in un giardino ideale popolato da api operose.

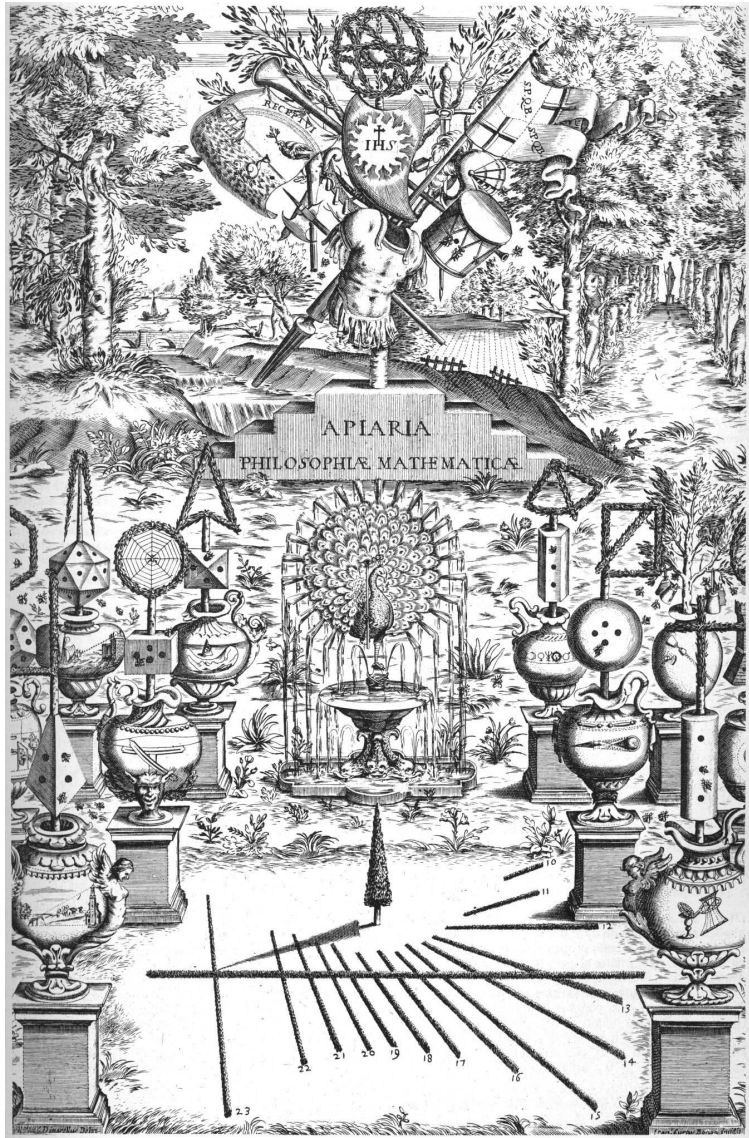


Figura 1: Frontespizio del trattato 'Apiaria universae philosophiae mathematicae', M. Bettini, Bologna, 1642. Da Ricci (1963).

## 1.1 Dichiarazioni programmatiche e citazioni varie

Qui ho raccolto qualche citazione rilevante per il nostro argomentare.

Una prima citazione<sup>1</sup> sottolinea l'esistenza di un terreno comune: nel Primo Manifesto Spaziale Lucio Fontana scrive: "Ci rifiutiamo di pensare che scienza ed arte siano due fatti distinti, che cioè i gesti compiuti da una delle due attività possano non appartenere anche all'altra. Gli artisti anticipano gesti scientifici, i gesti scientifici provocano sempre gesti artistici."

Importante e' anche evitare confusioni<sup>2</sup>: "Gabo (una sua opera: fig. 2) fa ricorso a un parallelo tra arte e scienza ... : Possiamo trovare un efficace supporto al nostro ottimismo nei due campi culturali dove la rivoluzione e' stata piu' profonda, cioè nella scienza e nell'arte (da Dopo il cubismo, un testo del 1918). Criticando il luogo comune sul cubismo secondo cui questa nuova arte rappresentava una illustrazione della teoria della relativita' di Einstein, Gabo diffida di qualunque analogia pseudomorfica tra i prodotti dell'arte e quelli della scienza. L'arte e la scienza non debbono essere legate in maniera diretta, ma condividono una comune visione del mondo e una ricerca delle leggi universali."

Una citazione da Max Bill<sup>3</sup> che rivendica l'autonomia del proprio lavoro, chiarendo il suo rapporto con la scienza: " The mathematical approach in today's art is not actually mathematics. It is the design of rhythms and relationships, of laws with an individual origin, just as mathematics originates in the individual thinking of pioneering mathematicians. "

Una considerazione sui linguaggi, fatta da un fisico<sup>4</sup> che mi sembra un po' scettico sulla effettiva possibilita' di comunare concretamente: "... si riscontra lo sviluppo di un altro linguaggio (che chiamero' di elaborazione) via via piu' evoluto e trasmissibile, diverso da quello di uso comune (che chiamero' di comunicazione).

I due linguaggi differiscono profondamente: il linguaggio di comunicazione serve per la formulazione di registrazioni memorizzabili di informazioni (fatti, opinioni, idee), nell'impiego soggettivo; e per lo scambio di quelle informazioni, nell'impiego intersoggettivo. Il linguaggio di elaborazione, invece, usa le informazioni, particolarmente quelle della realta' circostante, per elaborarle secondo procedure concepite e collaudate al fine di conseguire risultati non contenuti gia' nelle informazioni di partenza.

Il primo ... e' essenzialmente un linguaggio proposizionale ... Il linguaggio di elaborazione ... e' essenzialmente un linguaggio formale, simbolico ... , che, usando regole di manipolazione logica .... rende manifesta una conclusione verificabile degli assunti di partenza ... "

E concludo questa piccola rassegna di citazioni ricordando una storiella inventata da Greenberg<sup>5</sup> parlando del kitsch:

" ... Vediamo per esempio che cosa accade quando un contadino russo incolto sta, con ipotetica liberta' di scelta, di fronte a due dipinti, uno di Picasso e l'altro di Repin. Nel primo egli vede, diciamo, un gioco di linee, di colori e di spazi che rappresenta una donna. La tecnica astratta ... gli ricorda un po' le icone che ha lasciato nel suo villaggio, e si sente attratto da qualcosa che gli e' familiare. ...

Poi guarda il dipinto di Repin e vede una scena di battaglia. ... nel quadro di repin egli scopre improvvisamente dei valori che gli sembrano molto superiori a quelli che e'

---

<sup>1</sup>tratta dal testo di Maura Pozzati nel catalogo di Luca Pozzi. Set properties. Galleria 42, Modena, 2007.

<sup>2</sup>Foster et al. (2006, pag. 287)

<sup>3</sup>Schneckenburger (2000)

<sup>4</sup>Bernardini (2007, pag.18)

<sup>5</sup>Greenberg (1991, pag.25)



Figura 2: Naum Gabo. Kinetic Construction (Standing Wave). 1919-20, replica 1985. Metal, painted wood and electrical mechanism. Object:  $616 \times 241 \times 190$  mm. Presented by the artist through the American Federation of Arts, 1966. In the aftermath of the Russian Revolution, when this work was made, materials were hard to come by. 'It was the height of civil war, hunger and disorder in Russia. To find any part of machinery ... was next to impossible', said Gabo. Originally made to demonstrate the principles of kinetics to his students, it reflects the artist's belief in a sculpture in which space and time were active components. A strip of metal is made to oscillate so that a standing wave is set up. This movement in real time creates the illusion of volumetric space.

abituato a vedere nell'arte dell'icona; ... sono quelli della immediata riconoscibilita', del miracoloso e del congeniale.

Nel dipinto di Repin ... non esiste soluzione di continuita' tra l'arte e la vita, nessun bisogno di accettare una convenzione ... Il contadino si compiace anche della ricchezza di significati di per sé chiari che rinvia nel dipinto: il dipinto "racconta una storia". In confronto, Picasso e le icone sono talmente austere e prive di interesse. ...

Mentre Picasso dipinge *la causa*, Repin dipinge *l'effetto*. "

Parafrasando la storiella, il linguaggio 'scientifico' formalizzato (le formule, ma non solo) condensano un alto grado di informazione, ma richiedono allenamento e impegno per capire: Greenberg ci fa notare tuttavia che analogo allenamento e impegno sono richiesti per fruire dell'arte.



Figura 3: Roman Opalka. Detail. 1965. Acrylic on canvas,  $196 \times 135\text{cm}$ .

## 2 I numeri

### 2.1 I numeri naturali, lo scorrere del tempo e l'infinito

I numeri costituiscono l'inizio del nostro ragionamento. Cominciamo dalla sequenza più banale, quella dei numeri naturali: ogni numero è generato da quello che lo precede, più una unità'. In formula:

$$I_n = I_{n-1} + 1 \quad (1)$$

Nella sua banalità, questa relazione ci fornisce un esempio di regola 'evolutiva', e ci dice anche che la sequenza dei numeri naturali è infinita: possiamo pensarne uno grande quanto ci pare, e la regola ci insegna a generarne il successivo.

#### 2.1.1 Roman Opalka

Dunque la sequenza dei numeri naturali è un modello naturale dello scorrere del tempo: ed è proprio di questo modello che fa uso Roman Opalka per il suo lavoro<sup>6</sup> " OPALKA 1965/1 - ∞ " (un dettaglio in fig. 3).

#### 2.1.2 Constantin Brancusi e Michelangelo Pistoletto

Nella ripetizione di elementi uguali (le unità) abbiamo individuato il modello di infinito. La colonna senza fine di Constantin Brancusi (Targu Jiu, Romania, 1876-1957) utilizza appunto questa idea: fig. 4.

Una citazione da Brancusi stesso: "The people who call my work 'abstract' are imbeciles; what they call 'abstract' is in fact the purest realism, the reality of which is

<sup>6</sup>Artist Roman Opalka has painted 'time' exclusively since 1965. Not using symbols as clocks or calendar dates, he paints a sequence of numbers to represent the passing of time. The canvas size, height and style of digits never changes. Opalka has now passed the five million mark with over 200 paintings, spending more than half of his life on this single oeuvre. It will be completed only when he dies. He records the numbers as he counts in Polish, his mother tongue, and photographs his face at the end of each day's painting session. The number paintings, photos, sound and texts are all elements Opalka uses for his installations on time. The name of this art work is: OPALKA 1965/1 - ∞

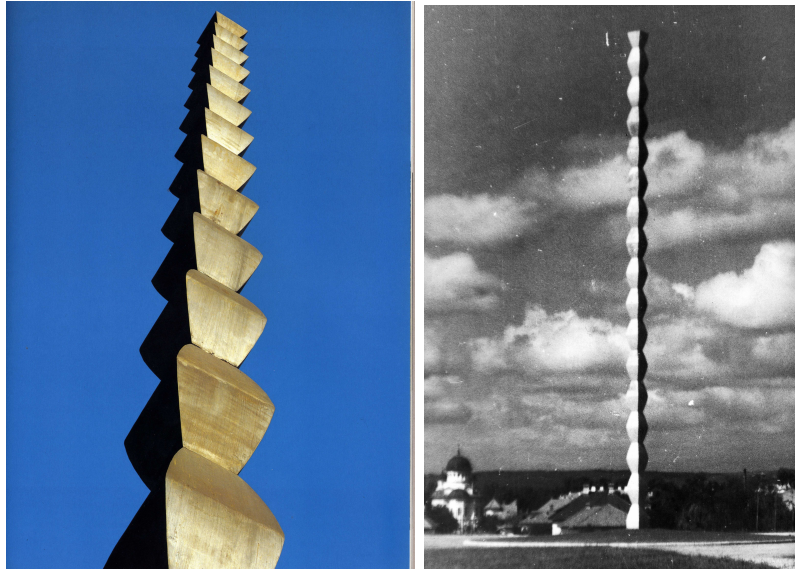


Figura 4: Constantin Brancusi. Endless column. Targu Jiu, Romania.

not represented by external form but by the idea behind it, the essence of the work." ci suggerisce quanto siano concreti i numeri, per estensione la matematica!

Puo' venire istintivo cercare di contare le riflessioni sugli specchi, rendendosi presto conto della vanità del tentativo: ancora una volta, la ripetizione ci suggerisce l'infinito, nel lavoro di Michelangelo Pistoletto: fig. 5.

### 2.1.3 Zenone

Le riflessioni negli specchi di Pistoletto sono innumerevoli. Ad uno sguardo attento non sono proprio tutte uguali, piuttosto vanno attenuandosi (in effetti la radiazione visibile viene un poco assorbita ad ogni riflessione: gli specchi reali non possono dare luogo a infinite riflessioni). Questo ci da' uno spunto per ricordare il paradosso di Zenone, che nasce dall'esigenza dell'uomo di ragionare sui fondamenti della propria conoscenza, in questo caso dell'aritmetica e della logica.

Zenone di Elea, allievo di Parmenide, vissuto nel V secolo AC, manipola la logica e la somma di infiniti elementi per dimostrare l'impossibilità del movimento (la freccia che scoccata verso un bersaglio copre metà del percorso in un dato tempo, poi metà del rimanente percorso in un intervallo di tempo minore ma finito, poi ancora metà del percorso rimanente e così via; sembra si possa continuare a dimezzare senza mai trovare una conclusione del tipo: lo spazio rimanente è zero). Zenone con un argomento analogo tenta anche di mostrarci che Achille non potrà mai raggiungere la tartaruga che si muove nella sua stessa direzione, se è partito con un handicap anche piccolo, ma finito.

Questo è un paradosso che verte sul calcolo di somme di infiniti addendi, la cui misura è sempre piu' piccola (a differenza della formula 1). La soluzione al paradosso sta nella comprensione delle serie convergenti e del concetto di passaggio al limite (tutte cose che Zenone non conosceva).