

Mathematics, Arts and Literature (Matematica, Arte e Letteratura)

Ferdinando Casolaro¹ e Giovanna Della
Vecchia²

Received: 30-11-2018. Accepted: 25-12-2018. Published: 31-12-2018

doi:10.23756/sp.v6i2.433

©Casolaro e Della Vecchia



Abstract

This work, in continuity with the article published by Ferdinando Casolaro and Giovanna Della Vecchia in Vol 5 (2), 2017 of this series, in which we noted that in the centuries since the eight century B.C. at the 13th century A.D. the evolution of Astronomy and historical events have influenced the development of Mathematics, intends to demonstrate how the Architecture and Literature of the following centuries have further conditioned the development of the sciences in Italy and, in particular, of Mathematics, identifying the affinities and, in some cases, the coincidences between the different forms of thought that invite us to make a serious reflection on the uniqueness of culture.

Keywords: Mathematics, Architecture, Literature

Sunto

Il presente lavoro, in continuità con l'articolo pubblicato da Ferdinando Casolaro e Giovanna Della Vecchia nel Vol 5 (2), 2017 di questa collana, nel quale si metteva in evidenza come nei secoli dall'VIII a.C. al XIII d.C. l'evoluzione dell'Astronomia e gli eventi storici abbiano influenzato lo sviluppo della Matematica, intende sinteticamente dimostrare come l'Architettura e la Letteratura dei secoli successivi abbiano ulteriormente condizionato lo sviluppo delle scienze in Italia e, in particolare, della Matematica cogliendo le

¹ Dipartimento di Architettura Università "Federico II" di Napoli, ferdinando.casolaro@unina.it.

² I.I.S. "G. Minzoni" Giugliano in Campania, giovanna.dellavecchia@gmail.com.

affinità e, in qualche caso, le coincidenze tra le diverse forme di pensiero che ci invitano a fare una seria riflessione sull'unicità della cultura.

Parole chiave: Matematica, Architettura, Letteratura

1. Introduzione

Un'analisi corretta delle questioni storico-epistemologiche che hanno contribuito allo sviluppo dell'evoluzione scientifica che ha caratterizzato gli ultimi tre secoli, dalla rivoluzione industriale del periodo dell'illuminismo ad oggi, non può prescindere dai risultati ottenuti nell'arte e nella Geometria nei secoli dal XIV al XIX con la Prospettiva del periodo pre-Rinascimentale e la Geometria Proiettiva e Descrittiva (Kline, 1991).

E, attraverso i secoli, anche la letteratura ha sentito fortemente l'influenza dei cambiamenti del mondo legati allo sviluppo della Scienza e, in particolare, della Matematica, come si evince dagli scritti di alcuni tra i maggiori letterati italiani: nell'ultimo paragrafo ci limiteremo, per brevità, a citarne chiari riferimenti nella produzione di due tra i maggiori esponenti della cultura italiana dei secoli XIX e XX.

2. La Matematica nell'arte

Già nei secoli XII e XIII l'Architettura, nell'individuare e perseguire i canoni dell'estetica, aveva mostrato un forte interesse per la Matematica e, in particolare per la Geometria. *L'Architettura gotica* promuoveva un principio di rappresentazione più rigorosamente razionale rispetto al passato: *il problema principale era quello di ottenere la massima luminosità possibile e la massima ampiezza degli ambienti con il minimo ingombro delle masse murarie e delle strutture*. Precedentemente, nell'XI sec., anche i costruttori dell'Île de France avevano pensato di eliminare progressivamente dagli edifici delle chiese ogni massa inerte, che risaliva all'arte romanica, per adottare l'arco acuto che permette di attenuare le spinte laterali. Con l'architettura gotica si accentuava maggiormente il verticalismo e lo spazio si configurava in forma indefinita, in modo da offrire, attraverso la complessità delle piante a più navate con cappelle radicali, *prospettive sempre più mutevoli* sotto la varia azione della luce, spesso filtrante attraverso le vetrate colorate. Quindi la cattedrale gotica, intorno alla quale fiorirono generazioni di costruttori e decoratori, risultò un edificio estremamente logico nel quale sono in rilievo tutte le parti aventi reale funzione statica, quasi un fascio di forze senza materie inerte. Carattere gotico ebbero le abbazie di Fossanova (*foto1 e 2*) e di Casamari (*foto3 e 4*), la chiesa

dei Servi a Bologna (*foto5*) e la Basilica di San Francesco d'Assisi (*foto6*) (Casolaro, 2003).



Foto1- Abbazia di Fossanova*



Foto2- Interno Abbazia di Fossanova*



Foto3- Abbazia di Casamari*



Foto4- Interno Abbazia di Casamari*



Foto5- Basilica S. Maria dei Servi*



Foto6- Basilica S. Francesco di Assisi*

Un passo significativo verso il superamento della concezione medioevale si riscontra nelle opere di *Giotto* (Colle di Vespignano, 1266 - Firenze, 1337), di *Duccio di Buoninsegna* (di cui si ignora l'anno di nascita, ma dalle sue opere si evince il periodo di lavoro, a Siena, tra il 1278 ed il 1318 circa) e, qualche decennio più tardi, nelle opere di *Ambrogio Lorenzetti* (si ignora la nascita, ma si pensa che sia morto a Firenze o a Siena durante la peste del 1348), in cui è evidente *la ricerca per definire lo spazio contenente i vari elementi della rappresentazione* (Loria, 1909).

Ma l'adozione di un preciso metodo di *PROSPETTIVA LINEARE GEOMETRICA* risale all'inizio del 1400 con il fiorentino *Filippo Brunelleschi*. (Firenze, 1377-1446), che per primo fissò le norme della *Prospettiva* ed aprì un'era nuova che segnava l'inizio dell'età del Rinascimento.

Sulla stessa linea si espresse *Leon Battista Alberti* (Genova 1404 circa - 1472) che dedicò al Brunelleschi il trattato "*De pictura*" in cui si legge che *nell'arte fiorentina di quegli anni si intravedeva già il superamento delle opere dell'antichità*. Il suo pensiero si basa sulla concezione della Prospettiva brunelleschiana che l'Alberti ripropone in modo più chiaro e preciso, sfruttando le conoscenze sia matematiche che umanistiche: ciò si riscontra in maniera ancora più evidente nella grande opera architettonica "*Il Tempio malatestiano di Rimini*" (*foto7 e 8*) in cui si intravede per la prima volta l'applicazione della *similitudine* in un'opera d'arte (Casolaro, Cirillo, 1996).



Foto7- Interno Tempio malatestiano di Rimini*



Foto8- Tempio malatestiano*

A differenza del Brunelleschi che seguiva passo passo le opere da lui progettate, l'Alberti, convinto che l'architetto non avesse un compito artigianale, affidava ad altri la realizzazione dei suoi disegni e dei suoi progetti creando una distinzione tra teorico e pratico, tra pensiero e tecnologia.

Leon Battista Alberti diffuse, tra i pittori del proprio tempo, anche il procedimento (forse già noto agli antichi egiziani) di utilizzare un reticolato a maglie quadrate per riprodurre in altra scala un dato disegno; è un procedimento fondato sul concetto di similitudine ed in cui si può individuare

un primo approccio alla geometria analitica ed alla geometria proiettiva che si svilupperà due secoli più tardi.

L'ingegno e la cultura dell'Alberti si manifestano anche nelle opere letterarie e pedagogiche; egli si può definire *il letterato dell'arte del XV secolo*, quasi in contrapposizione ad un altro grande artista dello stesso periodo, *Piero della Francesca (Arezzo, 1415 circa - 1492)*, che rappresenta invece *il matematico dell'arte del XV secolo*, tanto che Giorgio Vasari (1511-1574) nelle *"Vite dei più eccellenti scultori, pittori ed architettori"*, scrive che *"Piero non si ritrasse mai dalle matematiche nelle quali era stato tenuto maestro raro, tanto che i libri meritatamente gli hanno acquistato nome del miglior geometra che fusse nei tempi suoi"*

Tra questi eminenti pittori-geometri italiani emerge senza ombra di dubbio *Leonardo da Vinci (Firenze, 1452-1519)* anch'egli fedele all'idea che la pittura debba avere un fondamento scientifico. Nel capitolo VII del suo "Trattato sulla pittura" (*foto 9 e 10*) così si esprime: quelli che si innamorano della pratica senza la diligenza (la scienza) sono come i nocchieri che entrano in mare sopra nave senza timone o bussola, che mai non hanno certezza dove si vadino (Cundari, 1992).

Secondo il Vasari, Piero della Francesca e Leonardo da Vinci erano due personalità antitetiche: da un lato un Leonardo tanto "mirabile e celeste" quanto "vario ed instabile" che passa dagli affreschi agli specchi, dalle macchine all'anatomia; dall'altra invece un Piero razionale, sistematico, che costruisce teorema dopo teorema, problema dopo problema, i molti libri scritti con uno stile molto vicino a quello di Euclide.

L'interesse per la geometria proiettiva si diffondeva anche in altri paesi europei, in particolare in Francia.

Ed è proprio in Francia che, alcuni decenni dopo, si delineavano nuovi orizzonti per la Geometria. E' unanimemente considerato il padre del metodo generale per la *geometria descrittiva* (ed il precursore della *geometria proiettiva*) il matematico francese *Girard Desargues (1591-1661)* che, facendo uso del *metodo delle coordinate* nel periodo in cui si stava sviluppando la *geometria analitica* ad opera di *Renè Descartes (1596-1650)* e di *Pierre de Fermat (1601-1675)*, suggeriva un nuovo metodo di costruzione che rappresenta analiticamente il concetto di *assonometria* (Casolaro, 1992).

Nel 1639 il Desargues inaugurava il *Metodo delle proiezioni centrali* introducendo per la prima volta il concetto di *punto all'infinito* e gettando le basi per lo sviluppo della *geometria proiettiva*, *quella disciplina che studia le proprietà delle figure che non si alterano per proiezione e sezione*.

Ed è nella *geometria proiettiva* che è messa in risalto l'importanza dei *punti all'infinito* e l'analogia tra *punti* e *rette* espressa dal *principio di dualità*.

La geometria proiettiva ebbe un notevole sviluppo nel secolo successivo prima con *Gaspard Monge (1746-1818)* quindi col suo allievo, *Jean-Victor Poncelet (1788-1867)*, per trovare la sua rigorizzazione nel 1872 nel "Il

programma di Erlangen” di Felix Klein (1849-1925), il quale, nominato professore ordinario all’Università di Erlangen, pubblicò il suo “Program” in cui considerava le proprietà geometriche delle figure rispetto a gruppi di trasformazioni, favorendo l’applicazione della “Teoria dei gruppi” (nella sistemazione data poi da Jordan) alle teorie geometriche (Casolaro, 1993).

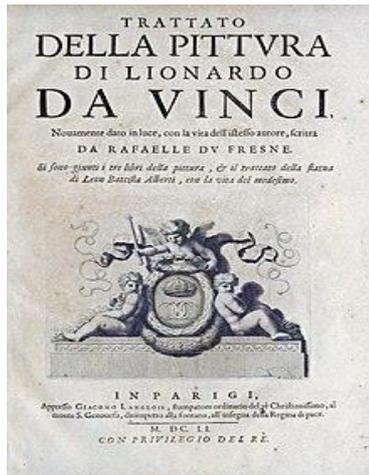


Foto9*

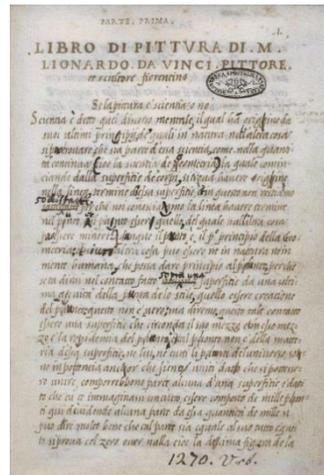


Foto10*

3. ... e nella Letteratura

I secoli XVIII e XIX rappresentano il periodo in cui la Matematica è stata completamente al centro della cultura.

A parte l’interesse dei filosofi intorno ai concetti di *infinito* e di *infinitesimo* che hanno condotto Leibnitz e Newton allo sviluppo del calcolo infinitesimale, sono stati indubbiamente i risultati dei grandi matematici a dare un contributo fondamentale alle grandi rivoluzioni che hanno ridisegnato la storia dell’umanità (prima fra tutte la *rivoluzione industriale*). Nel corso degli ultimi tre secoli particolarmente sensibili al fascino esercitato dalla Matematica risultano altresì poeti e narratori che, nelle loro opere, hanno più volte sottolineato il valore del pensiero matematico quale fonte di ispirazione e creatività e la funzione della Matematica nell’attività linguistica e nell’elaborazione del linguaggio.

Ripercorrere tutte le tappe del dialogo e delle interazioni tra le “due culture” sarebbe impresa ardua e riaprirebbe un dibattito mai concluso: noi vogliamo citare tra tutti Giacomo Leopardi che nella sua prima grande opera “*La storia dell’Astronomia*”, scritta all’età di quindici anni, fa una carrellata dei matematici e degli scienziati vissuti dal periodo ellenico all’inizio del XIX secolo, sottolineando il rapporto complesso ma profondo esistente tra scienza e arte, due modalità diverse di interpretare il mondo. La loro reciproca

contaminazione contribuisce a creare “visioni del mondo” differenti ma a rendere unica la cultura umana.

Il Leopardi pone un problema ancora attuale: *la comunicazione della matematica in modo da renderla non difficile ed alla portata di tutti*. Nello "Zibaldone" egli esprime il desiderio di una maggiore conoscenza e padronanza della Matematica e manifesta *il rammarico di non aver avuto bravi maestri in grado di far apprendere una disciplina così "severa"*.

Molti secoli prima anche Dante aveva trovato entusiasmo ed interesse allo studio della Matematica attraverso la logica: ma Dante era vissuto (oltre che nella grande Firenze) nel periodo dei *maestri d'abaco* (i cosiddetti "*mediocri*"), studiosi che organizzavano e legavano, in un unico processo logico, i risultati degli altri mentre Leopardi era vissuto nel XIX secolo (nella piccola Recanati), nel periodo dei grandi geni matematici (Gauss, Riemann, Lobachevskij, Weierstrass, Cauchy, Abel, Galois...) che operavano solo nell'ambito della propria disciplina con l'obiettivo del risultato e non avevano alcun interesse a trasmettere le proprie conoscenze agli altri. Certamente i matematici dell'epoca dibattevano tra loro, ma sempre su argomenti specifici.

Ed è per questo motivo che, intorno all'età di diciassette anni, il Leopardi si allontana dallo studio della Matematica, pur essendo convinto della grossa funzione che essa ha nella formazione dell'individuo. Nello Zibaldone così si esprime: *"La pratica delle matematiche, del loro modo di procedere e di giungere alle conseguenze, del loro linguaggio... aiuta infinitamente le facoltà intellettive e ragionatrici dell'uomo, compendia le operazioni del suo intelletto, lo rende più pronto a concepire, più veloce e spedito nell'arrivare alla conclusione dei suoi pensieri e dell'intero suo discorso; insomma, per una parte assuefà, per l'altra facilita all'uomo l'uso della ragione!"*

Ma è nelle *Lezioni americane* di Italo Calvino che le forti affinità semiotiche tra le due diverse forme di cultura si fondano al punto da fare affermare, oltre venti anni dopo la loro stesura, a Gabriele Lolli, docente di filosofia della Matematica presso l'Università di Pisa, che *"Le lezioni americane di Italo Calvino si possono leggere come una parabola della Matematica. Il matematico che legge il Calvino teorico della letteratura di queste Lezioni non può fare a meno di sentire che de te loquitur"* (Lolli, 2011).

Certamente la stretta affinità, quasi coincidenza, tra l'atteggiamento scientifico e quello poetico di Calvino si evidenzia nel continuo ricorso nella propria scrittura a strutture logiche, matematiche, combinatorie e si accentua negli anni grazie anche all'amicizia con Raymond Queneau e Georges Perec e alla frequentazione dell'OULIPO, il prestigioso circolo parigino di cui fu l'unico membro italiano:

“Seguendo il Discorso (calviniano) appaiono coincidere non solo l'atteggiamento, ma anche, nel caso della Matematica, le modalità del processo creativo e le qualità del prodotto finale.

Le Lezioni sono un racconto filosofico sulla Matematica. Un racconto che, grazie alla raffinatezza di Calvino, trasmette alla Matematica tutta la bellezza e il fascino della letteratura” (Lolli, 2011).

Nel libro *Matematica. Stupore e poesia* Bruno D'Amore, uno dei maggiori fautori dell'unificazione delle 2 culture, affianca la definizione di insieme infinito, resa in versi, alla celeberrima *Ed è subito sera* di Salvatore Quasimodo

Ognuno sta solo sul cuor della terra
trafitto da un raggio di sole:
ed è subito sera

Un insieme si dice infinito quando
si può mettere in corrispondenza biunivoca
con una sua parte propria

“Per millenni gli esseri umani hanno cercato una definizione del concetto di infinito. Una intuizione di Galileo Galilei prima e una consapevolezza di George Cantor poi hanno spinto Richard Dedekind ad esprimere la precedente definizione, elegante e densissima di significato, 2500 anni di storia riassunti in poche parole; ma la loro densità semantica è per lo meno pari a quella di Quasimodo” (D'Amore, 2009).

4. Conclusioni

Le due grandi rivoluzioni scientifiche che hanno caratterizzato il XX secolo, la meccanica quantistica e la Teoria della Relatività, hanno radicalmente modificato la concezione di interpretare l'Universo. In particolare, la teoria della relatività ha modificato il concetto di spazio mettendo in evidenza che non ha senso, dal punto di vista fisico, l'ammissione dell'esistenza dello spazio in assenza di fenomeni osservabili, per cui non esiste lo spazio assoluto ma esiste uno spazio le cui proprietà sono relative allo stato di moto dei corpi.

E' evidente che tale congettura, associata all'indeterminismo che emerge dalla meccanica quantistica, ha avuto ed ha risvolti notevoli nello sviluppo anche della Letteratura e delle altre Scienze.

Alla luce delle riflessioni fatte che meriterebbero un approfondimento difficilmente esauribile in questo contesto, siamo fermamente convinti che negare il dialogo e le interazioni esistenti tra cultura umanistica e cultura scientifica a favore di una contrapposizione netta, appare oggi un dibattito non solo sterile e artificioso ma in grado di generare effetti negativi sul piano educativo.

Bibliografia

- F. Casolaro - L. Cirillo (1996), “Le trasformazioni omologiche” - Atti del Congresso Nazionale Mathesis: “I fondamenti della matematica per la sua didattica e nei suoi legami con la scienza contemporanea” - Verona, 1996.
- F. Casolaro (1992), “Il Programma di Erlangen e le Trasformazioni geometriche”. *Disegno e Matematica: Proposte per una didattica finalizzata all’uso delle nuove tecnologie*; pag.101-103; 220-231.
- F. Casolaro, (1992), “Proiettività tra piani. Legge di dualità. Omografia ed omologia”. *Disegno e Matematica: Proposte per una didattica finalizzata all’uso delle nuove tecnologie*; pag. 104 -118.
- F. Casolaro (2003), “Le trasformazioni omologiche nella Storia, nell'Arte, nella Didattica”. *Convegno internazionale "Arte e Matematica"* - Vasto, 10-12 aprile 2003.
- C. Cundari (1992), *Atti del corso “Disegno e Matematica: Proposte per una didattica finalizzata all’uso delle nuove tecnologie”*, a cura di Cesare Cundari: Sorrento, 11-15 dicembre 1990; Roma, 6-10 maggio, 8-12 dicembre 1991 - M. P. I. e Dipartimento di Rappresentazione e Rilievo della Facoltà di Ingegneria dell’Università “La Sapienza” di Roma
- B. D’Amore (2009) “*Matematica. Stupore e poesia*”- Firenze, Giunti 2009
- M. Kline (1991), “*Storia del pensiero matematico*” - Einaudi Editori.
- G. Lolli (2011), “*Discorso sulla Matematica. Una rilettura delle Lezioni americane di Italo Calvino*” - Bollati Boringhieri, Torino 2011
- G. Loria (1909), “*Storia della Geometria Descrittiva: dalle origini sino ai nostri giorni*”. Hoepli Editore - Milano 1921.

* Fonti delle immagini

Foto1 https://it.wikipedia.org/wiki/Abbazia_di_Fossanova

Foto2 https://it.wikipedia.org/wiki/Abbazia_di_Fossanova

Foto3 https://it.wikipedia.org/wiki/Abbazia_di_Casamari

Foto4 <http://www.assostato.it/abbazia-di-casamari/>

Foto5 https://it.wikipedia.org/wiki/Basilica_di_Santa_Maria_dei_Servi

Foto6 <https://www.goticomania.it/gotico-italiano/basilica-di-s-francesco-ad-assisi.html>

Foto7 http://teatriemusei.ovest.com/it/tempio_malatestiano.php

Foto8 https://it.wikipedia.org/wiki/Tempio_Malatestiano

Foto9 https://it.wikipedia.org/wiki/Trattato_della_pittura

Foto10 https://it.wikipedia.org/wiki/Trattato_della_pittura