

---

# *La Matematica nella Società e nella Cultura*

RIVISTA DELL'UNIONE MATEMATICA ITALIANA

---

BRUNO DE FINETTI

## **La funzione vivificatrice della matematica**

*La Matematica nella Società e nella Cultura. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Serie 1, Vol. 8 (2015), n.3 (Bruno de Finetti e l'insegnamento della Matematica. «Dalla Realtà, nella Realtà, per la Realtà», a cura di Giuseppe Anichini, Livia Giacardi, Erika Luciano), p. 281–293.*

Unione Matematica Italiana

[http://www.bdim.eu/item?id=RIUMI\\_2015\\_1\\_8\\_3\\_281\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RIUMI_2015_1_8_3_281_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

La Matematica nella Società e nella Cultura. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Unione Matematica Italiana, 2015.

## La funzione vivificatrice della matematica (\*)

BRUNO DE FINETTI

Nulla, forse, quanto la matematica, dà ai più l'impressione di qualcosa di arido e freddo, necessariamente estraneo e sterile nei confronti del perpetuo agitarsi e rinnovarsi delle correnti del pensiero e dello spirito. Se il titolo di questo discorso ha fatto presagire che intendevo sostenere una tesi opposta, suppongo d'essere atteso al varco con curiosità, come chi sarà costretto ad acrobazie dialettiche per difendere una causa paradossale o addirittura perduta in partenza. Io invece non penso affatto a propinare qui delle idee personali peregrine o estremiste: mi propongo soltanto di rammentare pochi fatti e di aggiungere poche ovvie osservazioni per persuadere che questa «funzione vivificatrice della matematica» non è una trovata tendenziosa, ma è un dato di fatto storicamente accertabile e perfettamente spiegabile.

Uno dei più insigni e brillanti matematici italiani, che speriamo avere prossimamente fra noi per un ciclo di conferenze alla Facoltà di Scienze, mi diceva recentemente di considerare la matematica moderna responsabile dell'affermarsi dell'esistenzialismo. Voglio rassicurare subito l'uditorio: non intendo affatto avventurarmi in campi che non mi riguardano (ne sutor ultra crepidam!), e non parlerò quindi dell'esistenzialismo, e tanto meno pro o contro di esso. Non voglio discutere se questa presunta ripercussione del pensiero matematico su quello filosofico sia una colpa (come implicitamente si esprime l'autore della frase citata), oppure un merito (come altri potrebbe opinare), ma soltanto se essa sussiste. E ciò non vedo come si potrebbe contestare.

Approfondendo la critica dei principi e abordando campi di ricerche sempre più delicati, i matematici si sono accorti di essere incerti e divisi proprio su quelle questioni di principio che dovrebbero costituire

(\*) Discorso inaugurale del Prof. Bruno de Finetti per l'anno accademico 1948-1949 letto nell'Aula Magna dell'Università degli Studi di Trieste il 5 dicembre 1948, *Annuario della Università degli Studi di Trieste*, 1949, 19-34.

l'«istanza legittima» cui appellarsi per garantire la validità di tutta la loro scienza. Non è il caso qui di accennare alle diverse correnti (p. es. l'intuizionismo, che postula la revisione più radicale) né ai principali punti in discussione (come l'assioma della scelta, i paradossi logici, il principio del terzo escluso), né alle conseguenze, di cui occorre solo rilevare che sono effettive. Effettive in questo senso: che non si tratta soltanto di interpretare colorendoli in modo diverso a seconda delle diverse mentalità filosofiche i medesimi risultati matematici, ma di accettare o respingere intere teorie e procedimenti di dimostrazione.

Dalla constatazione di un disaccordo insanabile in argomento si è giunti, col Gonsseth<sup>(1)</sup>, all'ammissione che si debba abbandonare la concezione *predicativa* della matematica per accoglierne la concezione *dialettica*: non più cioè una dottrina che si svolge partendo da un fondamento garantito una volta per sempre, ma una dottrina che, ad ogni istante del suo sviluppo storico, appare rispondente a un complesso di esigenze intellettuali e applicative che può contenere nella sua evoluzione i germi di future crisi. Il punto di vista storicistico, di cui con tanta dottrina e tanto calore l'Enriques<sup>(2)</sup> lumeggiò l'importanza per la comprensione dello sviluppo della matematica, s'insinuerebbe in tal modo fin nella sua base gnoseologica. In forma più faceta esprime il medesimo concetto il Kasner<sup>(3)</sup>: «La matematica non è più riguardata come la chiave della Verità con la V maiuscola; essa può essere ritenuta come un piccolo, incompleto, ma enormemente utile Baedeker in una terra ignorata».

Non so se a tali conclusioni sia possibile sfuggire, ma l'unica eventuale alternativa, consistente nel restringersi a ciò che è puramente tautologico, non modificherebbe la situazione sotto il profilo di cui ci occupiamo: resta il fatto che la matematica non pretende di possedere un criterio di verità assoluta all'infuori di ciò che è vero in virtù di nostra libera definizione o convenzione. Che una tale conclusione si ripercuota fuori della matematica è ben naturale: la matematica è stata sempre considerata non solo come una scienza predicativa, ma come il modello delle scienze predicative, e la smentita ha un'importanza cruciale perché a maggior ragione diviene insostenibile la concezione predicativa in ogni altro campo del pensiero. Per dimostrare che tutti al mondo sono infelici – si spiega con un'immagine il

<sup>(1)</sup> Cfr. vari scritti e in particolare *L'idée de dialectique aux entretiens de Zurich*, «Dialectica», I, 1, 1947.

<sup>(2)</sup> Cfr. vari scritti, p. es. *Le matematiche nella storia e nella cultura*, Zanichelli, 1938.

<sup>(3)</sup> *Matematica e immaginazione*, Bompiani ed., 1948, p. 386.

Gonseth nell'espore tale tesi – non c'è di meglio che provare l'infelicità di colui che si trova nelle migliori condizioni per esser felice.

Ecco perché mi sembra incontestabile che la crisi della matematica possa e debba, se meditata, influire su quella crisi di certezza che travaglia il pensiero contemporaneo: è come se uno scoglio sicuro su cui i filosofi pensavano di poter saldamente posare i piedi si rivelasse loro per bocca degli intenditori un'infida massa friabile.

Possibile che la matematica voglia ripagare con simile beffa coloro che nelle sue verità riposero e ancorarono la loro fiducia?

Ebbene: tale beffa è stata giocata più volte dalla matematica a chi credeva di poter garantire in suo nome il carattere di certezza perfetta ed eterna a certe dottrine che desiderava includere nell'ipotetico regno dell'assoluto, ed è proprio questo che mi propongo di far rilevare. Lasciamo da parte l'esempio citato della crisi più totale e sconcertante, che, per essere attuale e controversa, mal si presta a cenni rapidi e facili, e che, per essere al confine tra matematica e filosofia, non impegna e interessa gran parte dei matematici dediti ad altri ordini di ricerche. E passiamo invece in rassegna alcuni dei più noti e significativi antecedenti: casi cioè in cui concezioni ritenute inattaccabili, ed anzi, precisamente, inattaccabili in quanto partecipi della certezza che su di esse sembrava riversare la loro costituzione in dottrine di natura matematica, sono state scalzate proprio da critiche di natura matematica, e sostituite da altre che proprio la matematica ha permesso di costruire superando quello che un malinteso feticismo verso di essa faceva considerare come il limite del concepibile.

Risaliamo a un'epoca molto remota, quella in cui i pitagorici manifestavano il loro misticismo aritmetico con la dottrina che assumeva, come base di tutto, il *numero*, cioè il numero intero. A quell'epoca filosofia e matematica non si contrapponevano ma si compenetravano, e perciò quei filosofi giunsero essi stessi a scoprire un fatto matematico contrastante in pieno con la loro dottrina: l'incommensurabilità della diagonale al lato del quadrato (ossia, in linguaggio moderno, l'irrazionalità di  $\sqrt{2}$ , ossia il fatto che  $\sqrt{2}$  non può esprimersi come frazione). Una dottrina cadeva, ma un'altra iniziava il suo faticoso cammino: la teoria dei numeri reali. Fu comunque questa, ch'io sappia, la prima occasione in cui si parlò (come frequentemente avvenne in tempi recenti) di «scandalo» della matematica, e, secondo la tradizione, non senza fare una vittima in Ippaso di Metaponto, punito dagli dei col naufragio per aver rivelato il segreto di tale scoperta. Accanto al nome di Prométeo, celebrato dai poeti come

simbolo dello spirito di ribellione che si traduce in slancio di rinnovamento, il nome di Ippaso di Metaponto meriterebbe d'essere ricordato come simbolo di quest'altra forza del progresso: la critica matematica, che non si scaglia contro l'ostacolo, ma lo scava, lo corrode, lo sgretola, con l'inesorabile accanimento delle térmiti.

Oltre due millenni più tardi, le teorie geometriche, nella sistemazione iniziata appunto da Pitagora e culminante con Euclide, erano più che mai l'esempio di verità apodittiche, tanto che ad esse in primo luogo s'era appellato Kant per trovare qualcosa da preservare, sia pure sotto la nuova veste di «giudizi sintetici a priori», dallo sfacelo del dogmatismo colpito dalle limpide argomentazioni di Hume.

A questi, che si era veramente affrancato dalla metafisica riconoscendo, nelle presunte verità razionali, fatti d'esperienza cui l'abitudine conferisce l'illusione della necessità, così appunto il Kant si opponeva<sup>(4)</sup>: «Alla quale osservazione, che distrugge ogni filosofia, pure egli non si sarebbe mai lasciato andare, se avesse avuto sotto gli occhi il problema (della conoscenza) nella sua universalità; nel qual caso avrebbe visto che, secondo i suoi argomenti, non esisterebbe più neppure la matematica pura, perché questa comprende per certo giudizi sintetici a priori; e il suo buon senso lo avrebbe allontanato dal concludere in tal modo». Ebbene: i matematici si angustiavano invece da secoli per ricondurre le proprietà «evidenti» postulate da Euclide ad altre «più evidenti», ed erano già giunti così, con padre Saccheri<sup>(5)</sup>, sulla soglia di un nuovo mondo che proprio in quel torno di tempo doveva dischiudersi. Ecco infatti apparire le geometrie non euclidee, che, pur senza dimostrare null'altro che l'indipendenza logica del postulato delle parallele dai precedenti, tolsero l'aureola di verità assoluta alla geometria usuale persuadendo della perfetta concepibilità di teorie che ne differiscono sostanzialmente e spiando la via a discussioni approfondite che valsero a mettere in luce quanto di empirico e di convenzionale costituisca il sostrato dei principi della geometria che si pretendeva erigere a dogmi. Ciò che in nome della matematica Kant giudicava inconcepibile, non sbigottì i matematici Bolyai e Lobacewsky, né sbigottiva il grande Gauss che taceva per non sollevare «le strida dei beoti».

<sup>(4)</sup> *Critica della ragion pura*, tr. it. Laterza, Bari 1910, intr. p. 954.

<sup>(5)</sup> Il quale, nel suo *Euclides ab omni naevo vindicatus* (1733), precorre, sia pur con intendimento opposto, le concezioni sviluppate poi da Bolyai e Lobacewsky circa cent'anni più tardi.

Già in precedenza la visione del mondo e delle sue armonie concepite secondo un modello matematico staticamente geometrico era crollata ad opera di matematici. Quella magistrale architettura di sfere celesti, che si rispecchia nella magistrale architettura del poema di Dante e del «Paradiso» del Tintoretto, aveva cristallizzato il pensiero scientifico nelle formule aristoteliche di cui possiamo così vivacemente rivivere l'ultima battaglia nelle argomentazioni del Simplicio dei «Dialoghi» di Galileo e in quelle dei reali protagonisti delle polemiche contro il grande pisano. Illuminato dalla sua possente mentalità matematica, Galileo vede con impressionante penetrazione i punti deboli della concezione in cui tutti giurano, e i lineamenti di una nuova più valida armonia là dove, nell'abbandono di quella precedente, gli altri non vedono che l'assurdo e il caos. Passano pochi decenni ed ecco la nuova concezione prender corpo con Newton e dar luogo a quella filosofia naturale che costituisce tuttora lo schema delle conoscenze fisiche correnti.

È la concezione determinista che si afferma: e il mondo appare un immenso congegno ove ogni elemento si comporta, istante per istante, obbedendo a rigide leggi, secondo l'influsso che tutti gli altri esercitano su di esso. Nel linguaggio dell'analisi infinitesimale, la teoria che proprio allora si va formando come strumento matematico necessario ad esprimere tali nuove concezioni, il mondo del determinismo è un'equazione differenziale, e in esso, come dice Laplace traendo il logico corollario dalla convinzione che in tale schema rientrino tutti gli aspetti della realtà, il presente determina tutto il futuro: basterebbe cioè conoscere esattamente tutto il presente nei suoi innumerevoli dati e possedere l'immensa capacità di calcolo necessaria a seguirne l'evolversi istante per istante secondo le leggi della natura, e tutto l'avvenire si potrebbe predire con tutta certezza e precisione.

Non è da stupire che una sistemazione così perfettamente coerente e completa delle scienze della natura sia apparsa talmente seducente per molti pensatori – scienziati e filosofi – da indurli a considerarne almeno i tratti essenziali, e in primo luogo il determinismo, come caratteri necessari ed evidenti a priori della conoscenza scientifica. Molte le varianti superficiali <sup>(6)</sup> (dall'idealismo al positivismo e al materialismo) ma unico il fulcro: le verità contingenti della scienza dell'epoca dovevano erigersi a verità filo-

<sup>(6)</sup> «Superficiali», beninteso, solo agli effetti delle considerazioni qui svolte da un punto di vista particolare.

sofiche eterne. Inutile consacrazione: ch  nulla essa aggiungeva alla fiducia in quelle concezioni finch  rimasero attuali, e nulla pot  per prolungarla quando nuove scoperte e nuovi problemi ne scossero le fondamenta.

Dei terremoti sempre pi  frequenti e profondi sopravvenuti nella visione scientifica del mondo dopo il periodo in cui la si riteneva definitivamente fissata, baster  accennare i tre pi  essenziali: la crisi della causalit  con le teorie probabilistiche, la crisi della rappresentazione spazio-temporale con la relativit , la crisi della concepibilit  del mondo fisico con il principio di indeterminazione. E ne accenneremo non per entrare nel merito di tali questioni, il che esigerebbe ben altro sviluppo, ma per mostrare l'indispensabile apporto dello spirito matematico al superamento delle posizioni che esso stesso aveva precedentemente conquistate e che per tal fatto apparivano ad altri sacre e intangibili.

Il principio di causalit , la concezione determinista che ne   l'affermazione pi  spinta, apparivano conquiste intangibili, eppure la critica matematica ne incrinava le basi coll'arrovellarsi sul problema di quelle leggi naturali che, a differenza delle fondamentali leggi fisiche, hanno un carattere irreversibile. Sappiamo ad es. che un corpo, appoggiato ad una stufa, si riscalda. Ma – ci si chieder  – c'  forse da meravigliarsene? Non   anche questa una legge fisica che rientra nello schema del determinismo? Ebbene: per il matematico c'  qualcosa che non va: non sa spiegarsi come mai non possa avvenire anche il contrario, e cio  che il corpo si raffreddi ancor pi  cedendo calore alla stufa calda, come, secondo lui, dovrebbe accadere, partendo da una situazione iniziale identica salvo il verso delle velocit .

Per spiegare fatti del genere i matematici non trovarono di meglio che ricorrere alla teoria delle probabilit , sviluppatasi nel secolo precedente per risolvere problemi sui giochi d'azzardo: allora per  non si aveva pi  una previsione basata su leggi indefettibili e necessarie, ma solo una previsione di fatti probabili, sia pure tanto probabili da apparire praticamente certi. Le spiegazioni probabilistiche, o statistiche, dilagarono successivamente travolgendo molte «leggi necessarie» che perdettero tale attributo nella nuova interpretazione, e l'intera concezione della scienza ne   ormai permeata. Non mancano le opposizioni: ma, anche nell'ipotesi (a mio avviso poco probabile) di un ritorno della scienza a rinnovate teorie deterministiche, rimarrebbe per sempre provato in sede filosofica il carattere non aprioristicamente necessario del determinismo per la previsione scientifica, risultata di fatto possibile anche su base probabilistica.



Tale base probabilistica è a sua volta assillata da discussioni sui principi: assistiamo a diversi tentativi di definire la probabilità in modo oggettivo, tentativi che la concezione soggettiva considera vani. Accettando la concezione soggettiva, il soggettivismo invaderebbe attraverso il probabilismo tutto il campo delle scienze fisiche; il rifiuto delle teorie soggettive da parte di molti sembra appunto dettato dal desiderio di sfuggire a tale conclusione, se non che, per dare un significato oggettivo, bisogna effettivamente trovarlo, e non basta trovare inammissibile che non ci sia.<sup>(7)</sup>

Anche in altro senso la concezione causale è stata superata ad opera di matematici: voglio alludere allo schema ideato dal Fantappié<sup>(8)</sup> per inquadrare sia i fenomeni entropici, che ubbidirebbero alla causalità, come quelli ectropici, che potrebbero viceversa ubbidire al finalismo. Non si tratta che di un tentativo, discusso e discutibile quanto si vuole; ma indipendentemente da ogni giudizio sull'opportunità di accettare quella teoria, già il fatto che sia stata costruita dimostra che il matematico non è impedito da veti o pregiudizi né scientifici né metafisici dall'andare contro corrente per contemplare anche, eventualmente, degli schemi finalistici.

La crisi portata dalla teoria della relatività ha avuto larga risonanza anche fuori del campo degli specialisti, e, benché le notizie divulgative siano piuttosto oscure, credo di poter considerare universalmente noto il punto che mi basta richiamare. Una delle nozioni più semplici e ovvie era da sempre quella di «simultaneità»: dati due eventi qualunque, nessun dubbio che ci si potesse chiedere se l'uno è simultaneo all'altro, cioè è avvenuto nel medesimo istante, oppure se è avvenuto o prima o dopo. Su questo presupposto è basato lo schema del mondo della scienza classica (cioè pre-relativistica): da una parte il fluire del *tempo*, costituito di istanti, e ad ogni istante una certa situazione delle cose nello *spazio*, costituito di punti. È lo schema stesso del nostro pensare e parlare quotidiano; è anche lo schema teorizzato dalle diverse filosofie che hanno trattato dell'argomento ponendo spazio e tempo come due distinti concetti, o realtà obiettive, o forme a priori della conoscenza, o quel che altro preferivano.

<sup>(7)</sup> Il punto di vista soggettivo è stato sostenuto dall'autore in diversi scritti, la tesi qui accennata è particolarmente svolta in *Le vrai et le probable* (in corso di stampa su «Dialectica») [N. d. C.: B. de Finetti (1949), *Le Vrai et le Probable*, *Dialectica* 3 (1-2), 78-92].

<sup>(8)</sup> *Principi di una dottrina unitaria del mondo fisico-biologico*, «Humanitas nova» ed., Roma.

Un risultato sperimentale imprevisto (esperienza di Michelson-Morley), che si tentava inquadrare nella teoria classica con fastidiosi adattamenti, fece invece riflettere Einstein sulla effettiva consistenza della nozione di simultaneità. Porre il dubbio e trovarlo fondato fu tutt'uno. E, impostate le teorie fisiche secondo i criteri che scaturivano dall'analisi critica della simultaneità, e coll'ausilio dei concetti e metodi già in astratto preparati della geometria pseudoeuclidea a quattro dimensioni e (per sviluppi ulteriori: relatività generale) del calcolo differenziale assoluto di Ricci-Curbastro e Levi-Civita, scomparve la necessità di quei fastidiosi adattamenti.

Si aveva in compenso uno schema del mondo concettualmente nuovo e imprevisto, contrastante con le abitudini mentali, con le elucubrazioni filosofiche, con le impostazioni matematiche precedenti. Anche qui fu la matematica a far sormontare i limiti del concepibile, sia fornendo gli strumenti per la critica e per la ricostruzione, sia preparando la mentalità adatta a non far sbigottire dell'insospettata metamorfosi dell'intera concezione del mondo.

Il ragionamento di Einstein relativo alla simultaneità si trova in tutte le trattazioni anche di carattere divulgativo: non potrei illudermi di essere chiaro esponendolo di sfuggita, ma ho bisogno di precisare in che consista «il punto di vista operativo»<sup>(9)</sup> al quale s'informa. Mi spiegherò con un esempio atto a chiarire il nocciolo della questione a un profano (anche se agli specialisti devo chiedere scusa per la superficialità per quanto esorbita dal fine esemplificativo). Consideriamo due corpi di uguale massa. Cosa vuol dire ciò? Qualcuno penserà forse di dover escogitare un significato, dirò così filosofico, del concetto di massa, del concetto di uguaglianza, e poi magari aggiungerà che, come metodo pratico, per riconoscere se due corpi hanno masse uguali basta metterli sui due piatti di una bilancia.

Invece il punto di vista operativo, canone del pensiero scientifico, ci obbliga a capovolgere la considerazione: il fatto di far stare in equilibrio la bilancia servirà a *definire* l'uguaglianza di massa di due corpi e con ciò a *costruire* il significato di «massa». I procedimenti di misura o di verifica non costituiscono un'appendice a concetti capaci di esistenza autonoma: i concetti non hanno senso se non in quanto introdotti allo scopo di esprimere un risultato di determinati esperimenti o procedimenti di misura. Così anche il concetto di simultaneità non può aver senso per virtù propria o per virtù di un qualche valore filosofico che si voglia imporre al concetto

<sup>(9)</sup> Cfr. p. es. P.W. Bridgman, *Die Logik der heutigen Physik*, tr. ted. Hueber, München 1932.

di tempo. Occorre spiegare quali effettivi procedimenti (trasmissione di segnali, trasporto di orologi, ecc.) si dovrebbero seguire per stabilire la simultaneità, ed è appunto quest'analisi che portò Einstein alla conclusione negativa: all'impossibilità cioè di stabilire un criterio sperimentale che faccia giudicare in modo concordante, riguardo alla simultaneità di due eventi, degli osservatori in moto l'uno rispetto all'altro.

Dal caso pressoché ovvio della massa siamo passati a quello sconcertante della simultaneità, ma l'applicazione del «punto di vista operativo» non si è fermata qui, e, portata nel campo dei fenomeni atomici in modo da riconoscere cosa vi si trovi di effettivamente (sia pure in linea di principio) «osservabile», ha condotto al più recente e radicale sconvolgimento delle nostre concezioni con le teorie quantistiche. Ivi veramente si può dire che, ricorrendo ai mezzi più impensati (dall'algebra delle matrici a considerazioni svolgentisi nel campo dei numeri immaginari), la matematica ha soppiantato tutto ciò che siamo abituati a considerare «la realtà», sostituendolo con una trama di formule mirabilmente adatta ad afferrare ciò che è osservabile e lasciar sgusciare l'inosservabile, ma appunto per questo sfuggente ad ogni interpretazione concepibile fra i due aspetti contraddittori di onde e di corpuscoli.

Mi dovevo limitare a questi pochi esempi, e per ogni esempio a questi rapidi cenni, mentre di esempi si potrebbe addurne innumerevoli (anche se in gran parte di natura più tecnica), e una più approfondita disamina porrebbe in risalto tanti aspetti necessari a sviluppare compiutamente la tesi prefissami. Tuttavia l'essenziale mi sembra già scaturire convincentemente dai tratti salienti degli episodi citati.

Contro il ristagnare del pensiero e l'inaridirsi della fantasia, contro il mummificarsi delle dottrine e il cristallizzarsi della scienza, è proprio la matematica che svolge la più spregiudicata funzione vivificatrice. È la matematica infatti che compie la più spietata opera di analisi critica foriera di nuove crisi, scoprendo perfino (come nel caso della simultaneità) i punti deboli nei presupposti, apparentemente tanto ovvi da rimanere inosservati e inespressi. È la matematica che, quando sviluppa i suoi concetti e le sue costruzioni senza alcun fine di applicazioni attualmente prevedibili, ma soltanto, come proclamava Jacobi, «per l'onore dello spirito umano»<sup>(10)</sup>, estende il dominio della fantasia a regioni in cui la scienza

<sup>(10)</sup> Lettera a Legendre, 1830, polemizzando con un atteggiamento più «utilitario» sostenuto da Fourier (cfr. op. cit. <sup>(2)</sup> p. 197).

di domani potrà avventurarsi per trovare una via d'uscita quando la vecchia via l'avrà condotta in un ginepraio di contraddizioni. È la matematica che, quando nell'edificio della scienza si rivela una crepa, mentre ancor sembra ai più che basti il rimedio di una mano d'intonaco, ne avverte l'irreparabilità e previene il crollo dell'intera costruzione trasformando magicamente quanto in essa vi è ancora di intatto nell'invenzione di un palazzo tutto nuovo. È la matematica che non sbigottisce delle novità che dal di fuori appaiono stravaganti, e sa tranquillamente attendere che il coro delle proteste si plachi e la luce delle sue ragioni anche riposte giunga ad illuminare i monoculi e i ciechi e i peggio che ciechi che non vogliono vedere. È la matematica che svolge, insomma, il compito dell'avanguardia, scavalcando, ogni qual volta i tempi sono maturi, il limite di ciò che appariva certo e assodato, il limite di ciò che appariva concepibile e rappresentabile.

Ed è ben naturale che sia così. Il nostro sapere, ma anche la limitazione del nostro sapere, è data dall'abitudine. La fonte della certezza è la mancanza di fantasia; l'incapacità di immaginare alcunché di estraneo alle nostre abitudini mentali può a volte apparirci addirittura, adornata di orpelli metafisici, come il criterio di una verità a priori, solido punto d'appoggio per una scienza «predicativa». Ciò che si è visto in tutti i nostri esempi, dall'aritmecismo pitagorico alla geometria euclidea, dalla concezione aristotelica del mondo a quella determinista della scienza di cent'anni fa, dalle esigenze della concezione ordinaria dello spazio e del tempo a quelle della concepibilità degli schemi fisici in generale.

Come svincolarsi dai ceppi dell'abitudine e ritemperare l'ala della fantasia per la conquista di mondi ignoti? Vi sono le due vie, opposte ma per ciò stesso simili, di cui ho indicato come simboli Prométeo e Ippaso: lo slancio creativo e istintivo dell'artista, la divina allucinata perseveranza dei matematici.

Mi si consenta un paragone forse alquanto inadeguato e irriverente, ma abbastanza espressivo. Per scoprire un ammanco o un'irregolarità amministrativa, uno può giungere ad un sospetto fondato col fiuto, un altro attraverso un'accorta revisione contabile. Nel rinnovamento del pensiero, al primo corrisponde l'artista, al secondo il matematico, mentre (il paragone non è finito!) coloro che si scandalizzano se la matematica supera le proprie posizioni precedenti, mi fanno l'effetto di chi fosse convinto della ineccepibile regolarità della gestione per il solo fatto che tutte le registrazioni figurano debitamente riportate in partita doppia.

Si può scoprire un nuovo mondo così, come Pirandello fa appunto dire a un artista<sup>(11)</sup>: «Ti sarà avvenuto qualche volta – non sai come – non sai perché – di vedere all'improvviso la vita, le cose, con occhi nuovi ... – palpita tutto, a fiati di luce – e tu, sollevata in quel momento e con l'anima tutta spalancata in un senso di straordinario stupore ... – Io vivo così! in questo stupore! E non voglio sapere mai nulla».

Si può scoprire un nuovo mondo così, svincolandosi dall'abitudine, ma si può anche all'opposto scoprirlo tuffandosi nel vecchio mondo dell'abitudine per scandagliarlo; si può giungere al miracolo non «cercando di non sapere mai nulla» ma accorgendosi di non sapere nulla per l'insoddisfazione di non sapere mai abbastanza.

E la matematica apre per l'appunto nuovi e più stravaganti orizzonti alla fantasia, non col cercar di prescindere dagli elementi dell'abitudine, dell'esperienza quotidiana, ma disseccandoli coi suoi procedimenti di astrazione e ricavandone immagini così irriconoscibili da sembrare create dal nulla. Il matematico vive solo una frazione della propria vita nell'ordinario spazio euclideo tridimensionale della fisica corrente, e non è certo lui a stupirsi se, ad esempio, anche per tale spazio risulta più adeguata questa o quella delle altre strutture di spazio cui è assuefatto.

E perciò, pur senza esser un rivoluzionario per partito preso o per smania del nuovo, il matematico può spesso esser preso all'apparenza per tale perché la sua familiarità nel maneggiare astrazioni, non importa se corrispondenti o no a qualcosa di esistente o di concepito come reale nel mondo dell'epoca, lo pone nelle condizioni ideali per un atteggiamento equanime nei conflitti fra il vecchio e il nuovo, ponendoli su un medesimo piano, e annullando in sé le inibizioni psicologiche che fanno apparire ogni scostamento dall'abituale come qualcosa di sacrilego o di assurdo.

Sarà ora chiaro perché siano apparsi fuori strada quei filosofi che cercarono o cercassero nella matematica «la chiave della verità con la V maiuscola», elevandola su di un altare cui non ambisce ma negandole la funzione vivificatrice che le è propria. Non c'è da fidarsi in via assoluta delle certezze basate sulle teorie matematiche di oggi: domani potrebbero essere mutate. Non faccio con certezza l'asserzione, che sarebbe contraddittoria in sé stessa, che ogni certezza sarà smentita; vorrei solo far riflettere sulla vanità dei tentativi anteriori intesi a consacrare con crismi

<sup>(11)</sup> *Trovarsi*, Atto secondo.

metafisici teorie successivamente superate: avvertire di un pericolo non significa presumere di profetizzarlo.

Così non potrei neppure garantire che la matematica saprà sempre ricostruire un'adeguata e soddisfacente rappresentazione del mondo dopo ogni eventuale successiva crisi, ma è presumibile che a tale scopo riesca essa sola o null'altro, posto che essa non è, concependola nella sua integrità, un particolare metodo per certi particolari campi di ragionamento, ma è lo strumento stesso per adeguare il pensiero ad ogni precisa esigenza.

Dopo quanto ho detto non stupirà e potrà essere apprezzato nella sua finezza il paragone con cui Whitehead<sup>(12)</sup> ha creduto di poter delineare il ruolo della matematica nella storia del pensiero umano. Ammesso che sarebbe eccessivo pretendere di paragonarlo alla parte di Amleto nella tragedia che porta il suo nome, sostiene la similitudine con la parte di Ofelia: «Similitudine – egli spiega – singolarmente esatta, dato che Ofelia è pressoché essenziale nell'opera teatrale, è molto seducente e un poco folle».

Ma è, nel nostro caso, la follia apparente di chi costruisce per l'avvenire precorrendo ciò che ad altri non è ancor dato intravedere. La matematica sgretola, scava, corrode, con la sua critica, le certezze di oggi il cui crollo ci può atterrire, ma essa sta già sempre tessendo, spesso anche senza rendersi conto di tale destinazione, la tela di ragno della nuova provvisoria certezza.

(12) Riportato in op. cit. (3).