

LICEO SCIENTIFICO “G. BANZI BAZOLI” LECCE

SCUOLA E RICERCA

Nuova Serie
Anno VII - 2021

EDIZIONI GRIFO

Comitato di redazione:

Ennio De Simone
Maria Francesca Giordano
Antonella Manca
Massimo Stevanella

Coordinatore editoriale:

Ennio De Simone

Hanno collaborato a questo numero:

Luigi Pio Arsieni
Giorgia Boscolo
Mario Castellana
Classe III D
Martina Cinque
Giacomo Colella
Ennio De Simone
Maria Francesca Giordano
Luigi Mariano Mariano
Angelina Negro
Giorgio Pannunzio
Sara Refolo
Davide Stefanazzi
Mario Stevanella
Elena Pia Vantaggiato

© LICEO SCIENTIFICO “G. BANZI BAZOLI”

Piazza Palio - Lecce - Italy
Presidenza: tel. 0832/396534
Segreteria: tel. 0832/393473
Fax: 0832/317863

L'edizione *on line* della Rivista sul sito: www.liceobanzi.gov.it

EDIZIONI GRIFO
Via Sant'Ignazio di Loyola, 37 - Lecce
Tel. 0832/454358
sito: www.edizionigrifo.it

ISBN 9788869942662

Presentazione

Il VII volume della nostra Rivista ha un valore scientifico che va ben oltre i meriti dei singoli contributi che raccoglie, gran parte dei quali ad opera dei nostri studenti e delle nostre studentesse. Ad un anno dall'esplosione della pandemia da Covid-19, che ha modificato radicalmente i contesti di insegnamento/apprendimento, la prosecuzione del rapporto Scuola-Ricerca all'interno della nostra organizzazione rappresenta un segno di vitalità culturale, ancora più evidente nella volontà di mantenere la tradizionale forma editoriale (duplice versione, cartacea ed elettronica) in tempi di predominanza digitale in tutti i settori della conoscenza e della comunicazione.

Un dialogo tra i saperi, il nostro, che traduce essenzialmente la spinta dei nostri giovani e dei nostri docenti a mettersi in gioco, a sperimentare, a valorizzare le proprie esperienze e a metterle in relazione con le ricerche di studiosi di chiara fama, in una stretta relazione interistituzionale che rappresenta il tratto più innovativo del nostro progetto editoriale.

Anche in questo numero sono presenti i tre assi che da sempre caratterizzano la nostra Rivista: filosofico-scientifico, scientifico-applicativo e letterario, con saggi che si presentano come l'esito di esperienze d'aula o il frutto di indagini rigorose in specifici settori disciplinari o interdisciplinari.

I numerosi testi pervenuti alla Redazione sono stati accuratamente selezionati dal nostro Comitato scientifico, composto da Ennio De Simone, Maria Francesca Giordano e Massimo Stevanella, che dal 2015 – anno di nascita della Nuova Serie di “Scuola e Ricerca” – mettono al nostro servizio la loro lunga esperienza di docenti, di ricercatori e di scrittori.

Il mio ringraziamento va a loro e a tutti coloro che, con i loro contributi, hanno voluto dare continuità al nostro progetto editoriale.

ANTONELLA MANCA
Dirigente scolastico

Introduzione

Annus horribilis, viene da dire con un'espressione forse logora, è vero, ma purtroppo pertinente rispetto a quanto è accaduto in Italia e nel mondo. Una crisi sanitaria ed economica senza precedenti nell'epoca attuale, che ha messo in discussione i fondamenti stessi della nostra società, con ripercussioni in tutti gli ambiti del vivere civile: famiglia, lavoro, rapporti sociali, tempo libero.

Uno scenario imprevedibile e certo non facile da fronteggiare, davanti al quale però è emersa l'inadeguatezza della classe politica a porre in atto con tempestività e con scelte adeguate gli strumenti adatti per attuare efficaci e pronti rimedi.

La scuola ha visto stravolgere la sua organizzazione nella didattica e nella logistica, con ripercussioni severe rispetto agli obiettivi che di essa fanno un'istituzione di primaria importanza sociale. Paradossalmente però è stato proprio questo l'anno durante il quale è stata riconosciuta ed elogiata come mai prima da tutte le componenti della società la centralità della sua funzione educativa e formativa. Il forzato allontanamento fisico dai luoghi dove giorno per giorno, per anni, matura la crescita culturale e valoriale dell'individuo ha focalizzato l'attenzione sul suo ruolo insostituibile, tanto che appaiono lontani i tempi in cui con faciloneria si addossava all'istituzione scolastica ogni forma di responsabilità nel processo educativo e le si addebitavano gli eventuali insuccessi.

Gli stessi studenti, o almeno coloro i quali non ne avevano consapevolezza, hanno preso atto di come sia insostituibile il rapporto diretto con i propri insegnanti e con i propri compagni, per dare piena efficacia alle strategie didattiche in senso stretto e ai processi di maturazione in generale.

In di tale genere di scenario è andata in porto anche quest'anno l'iniziativa editoriale che porta al settimo numero della rivista "Scuola e Ricerca", che testimonia con la sua uscita come la pandemia non sia riuscita a fermare la volontà di impegnarsi sul piano della ricerca da parte di quanti vi hanno collaborato. Anche questo numero esce infatti grazie al contributo che docenti e studenti, ciascuno ovviamente con competenze differenti, hanno offerto a beneficio dei lettori, che in numero davvero considerevole, essendo giunti ormai ad un totale di alcune migliaia, seguono la rivista in formato cartaceo e *online* sul sito del liceo.

L'auspicio è che i temi trattati riscontrino l'interesse di quanti si accingono a leggere, ma soprattutto quello di un ritorno quanto più rapido possibile ad una piena "normalità" del vivere quotidiano.

ENNIO DE SIMONE

Sulla *vexata quaestio* del platonismo matematico

Mario Castellana*

Nella non lineare storia delle idee a volte succede che temi e problemi, emersi già con tutto il loro specifico corredo concettuale nel mondo filosofico-scientifico greco, ritornino con rinnovato vigore teoretico nell'ambito dei dibattiti epistemologici del Novecento quando alcuni risultati scientifici irrompono sulla scena quasi inaspettati, come i teoremi di incompletezza di Kurt Gödel, che vengono a sconvolgere la letteratura esistente sulla natura delle matematiche e dei loro rapporti con la logica; in tali momenti cruciali e in attesa di una più organica riformulazione filosofica, torna prepotentemente a galla la *vexata quaestio* del platonismo matematico, come negli anni '30, e cioè un dibattito, ancora oggi in corso anche alla luce dei risultati delle neuroscienze, incentrato sul secolare problema se gli enti matematici abbiano o meno una indipendenza dal soggetto che li costruisce. E se torna in auge tale problematica, essa trova le sue diverse e costitutive ragioni nel fatto che da un lato è funzionale sempre alla rivendicazione dell'autonomia del corpus delle matematiche e dall'altra, in base alla risposta che si dà a tale questione, all'impostazione dello stesso rapporto con altre discipline, come la fisica e la logica; se l'idea di matematica come scienza oscilla verso altre discipline, emerge la questione del loro essere un puro linguaggio convenzionale con precise regole sintattiche e adattabile in linea di massima ad ogni ambito. Se si prende in considerazione l'autonomia, come ogni autentica forma di platonismo matematico sempre però rivedibile, si dà più risalto alla sua specificità, alle dinamiche, ai contenuti conoscitivi messi in atto e quindi alla sua storia concettuale con i processi di creatività tipici; per tali motivazioni si potrebbe dire che tale *vexata quaestio* è quasi connaturata con la matematica come scienza e lo stesso a volte ineludibile ricorso al platonismo matematico può essere interpretato come un pendolo che oscilla o da una parte o dall'altra e, se a volte esso si presenta sulla scena del pensiero con più forza, ha sempre la primaria funzione di mettere sul tappeto la cruciale questione della particolare natura di tale disciplina.

Basta del resto seguire molta letteratura epistemologica fra Ottocento e Novecento, dopo i diversi cambiamenti in atto nelle matematiche a partire

* Già docente di Filosofia della scienza presso l'Università del Salento.

dall'avvento delle geometrie non euclidee, per verificare le diverse modalità con cui si è interrogata la loro natura col pervenire in diversi contesti di ricerca a sottolinearne per lo più la dimensione convenzionale e di conseguenza a considerarle come un linguaggio in uso nelle e per le altre scienze; ciò ha comportato da un lato una minore attenzione alla questione della loro autonomia e dei particolari contenuti e dall'altra a sottovalutarne la portata veritativa. Quella che ultimamente in diversi contesti di ricerca viene chiamata 'critica della ragione epistemologica', frutto della grande mole di risultati di natura metodologica ottenuti grazie all'analisi delle dinamiche della struttura del pensiero scientifico da parte delle varie tradizioni che hanno caratterizzato l'articolato panorama della filosofia della scienza¹, ha permesso di vedere il corpus delle matematiche sotto altra luce; e questo è stato possibile in quanto, tra le altre cose, si sta riservando una particolare attenzione ai carteggi fra scienziati, alle autobiografie e agli stessi inediti che aiutano a capire meglio il loro *veçu*. Tali materiali si stanno rivelando sempre di più strumenti indispensabili non solo sul piano della ricostruzione storiografica, ma anche per la stessa indagine epistemologica quando viene orientata, partendo dal presupposto che essi scienziati sono insieme «vero intelletto scientifico e filosofico», come ha sostenuto il matematico ed epistemologo italiano Federigo Enriques in varie occasioni, a cogliere «le idee ispiratrici e la posizione dei problemi che caratterizzano l'essere della scienza»². Nello stesso tempo la ragione epistemologica trova a volte, sia pure in maniera non organica, ad esempio nei carteggi e nelle autobiografie, più che nelle stesse memorie, indicazioni e conferme del loro essere insieme 'intelletto scientifico e filosofico' perché permettono di dare il giusto peso a quei *ressorts profonds* per lo più nascosti nelle 'pieghe' dell'attività scientifica³; anche se questa 'infezione filosofica' per usare una espressione dello stesso Enriques e quello che Einstein definiva un necessario 'pellegrinaggio filosofico' come il passare da un sistema filosofico all'altro possono apparire privi di senso epistemico, aiutano però a chiarire meglio gli intenti di fondo, a volte sottovalutati perché considerati generici e semplici prese di posizione, che hanno guidato la stessa ricerca.

¹ Prendiamo l'espressione 'critica della ragione epistemologica' da M. FRIEDMAN, *Dinamiche della ragione*, trad. it., Milano, Guerini e Associati, 2006.

² F. ENRIQUES, *Prefazione* a E. RUFINI, *Il "Metodo" di Archimede e le origini del calcolo infinitesimale nell'Antichità*, Roma, Stock, 1926, p. VIII.

³ L'espressione *ressorts profonds* è di Hélène Metzger (1888-1944), adoperata nei suoi diversi lavori sulla storia della chimica e cfr. H. METZGER, *Il metodo filosofico nella storia delle scienze*, trad. it., a cura di M. Castellana, Manduria, Barbieri-Selvaggi Ed., 2009, p. 114; il termine 'pieghe' com'è noto è di Ludovico Geymonat sulla scia dei lavori di Moritz Schlick.

I carteggi permettono, ad esempio, di entrare direttamente nel *tissu vivant* degli scienziati e di mettersi ai *avant-postes* delle ricerche che stanno portando avanti, per usare un'espressione di Gaston Bachelard, in quanto preannunciano itinerari di ricerca a volte embrionali, intrapresi e poi magari lasciati e sono pertanto espressione più genuina di quello che lo stesso Enriques nelle prime pagine dei *Problemi della scienza* chiamava 'volontà del vero' che li domina; essi rivelano incertezze e difficoltà incontrate, sono la testimonianza concreta del modo del loro essere 'cercatori di verità.' a dirla con Einstein, sono anche il luogo dove si incontrano e si intrecciano punti di vista diversi e magari contraddittori, ma provvidi di contenuti dove si pongono problemi, si abbozzano metodologie, programmi di ricerca insieme a inevitabili correzioni di rotta, oltre a permettere proficui interscambi culturali fra scienziati e filosofi di diverse nazionalità e tradizioni di ricerca anche lontane fra di loro. Nello stesso tempo si stanno rivelando una fonte non secondaria anche gli appunti presi e gli interventi verbali fatti in diverse occasioni ed in particolar modo nei convegni dove è prassi commentare le relazioni dei partecipanti confrontandole con i risultati raggiunti nei propri studi; si individuano così analogie, convergenze, divergenze e prese di distanza che costringono poi a puntualizzare alcuni punti, a ridefinire le proprie strategie col prendere a volte posizioni non proprio in linea con quelle enucleate negli scritti già pubblicati.

È il caso delle numerose osservazioni fatte da Federigo Enriques alle diverse relazioni presentate da logici, matematici e filosofi al primo degli *Entretiens de Zurich* che ebbe come tema 'Les Fondements et la Méthode des sciences mathématiques', avvenuto nel dicembre del 1938; esse sono riportate a calce dei singoli interventi ed in maniera sintetica dal presidente ed organizzatore di tali giornate di studio, il matematico e filosofo della matematica svizzero Ferdinand Gonseth che si era adoperato moltissimo e non senza poche difficoltà per avere la presenza del matematico livornese insieme a quella di altri protagonisti del pensiero logico-matematico del tempo, come ad esempio K. Gödel, G. Gentzen, A. Heyting, W. Ackermann e J. Von Neumann che per vari motivi non furono presenti, come emerge dai vari rapporti epistolari⁴. Per capire meglio lo spirito di tale *Entretien* e gli intensi dibattiti che avvenivano

⁴ Cfr. F. GONSETH, a cura di, *Les Entretiens de Zurich sur les fondements et la méthode des sciences mathématiques*, Zurich, Leeman, 1941. Ferdinand Gonseth (1890-1975) conosceva già le opere enriquesiane come i *Problemi della scienza* e *Per la storia della logica* nelle traduzioni francesi, e lo tenne presente nella stesura delle opere degli anni '30 come ad esempio *Les Mathématiques et la réalité* del 1936 e soprattutto in *Qu'est-ce que la logique?* del 1937.

dopo ogni relazione⁵, è da tenere presente che tale incontro doveva sostanzialmente, come avvertiva Gonseth nel discorso di apertura, trasformarsi in un laboratorio di idee, in una *maison philosophique* dove potevano trovare più spazio in particolar modo quei matematici e logici che si stavano dimostrando insofferenti nei confronti di quello che con il logico francese Jean-Yves Girard ultimamente si può chiamare *le tournant linguistique*; tale incontro si presentò così come un vero e proprio *comité d'études* rivolto ad approfondire alcune cruciali questioni del pensiero matematico e a fare il punto su ciò che stava avvenendo ai suoi *avant-postes*, interpretati già come un progressivo «abbandono della tendenza predicativa nelle matematiche».

Obiettivo da parte di Gonseth era anche quello di superare una certa diffidenza manifestata dagli stessi matematici di impegnarsi sul versante più filosofico-epistemologico e di lavorare, come era nello spirito dell'Institut International de Coopération Intellectuelle, ad una comune «casa spirituale, la casa filosofica»:

«so bene che una simile dichiarazione possa inquietare un buon numero di matematici e fra questi i migliori. E posso dare cento prove di una istintiva diffidenza dello specialista delle matematiche, come anche dello specialista nella ricerca dei fondamenti, verso tutto ciò che si chiama filosofia. Nei confronti di tale ostilità sistematica, la mia entrata nell'argomento potrebbe sembrare insolita; ed è tuttavia con piena conoscenza di cause che io l'abbia proposta convinto in maniera cosciente della sua opportunità»⁶.

Queste 'cause' da parte di Gonseth erano ritenute implicite negli *avant-postes* del pensiero scientifico degli anni '30, dove con diverse modalità si stava assistendo al rigetto della possibilità di una fondazione assoluta delle matematiche, il cui 'impero' a dirla con Hermann Weyl mostrava già nelle sue «regioni di frontiera delle irregolarità» da interpretare come «sintomi di un male segreto in grado di nascondere il gioco apparentemente perfetto degli ingranaggi all'interno dei domini centrali e che sono l'inconsistenza

⁵ Intervennero fra gli altri M. Barzin, P. Bernays, J.L. Destouches, F. Enriques, R. Feys, P. Finsler, M. Fréchet, J. Jørgensen, M. Lebesgue, J. Lukasiewicz, G. Polya, W. Sierpinski, Th. Skolem; le relazioni furono fatte da Skolem, Fréchet, Lukasiewicz, Bernays, Finsler col discorso di apertura e la conclusione da parte di Gonseth dove vengono commentati i diversi punti di vista espressi durante l'incontro. Barzin, Jørgensen e Polya fecero degli interventi, mentre Enriques si limitò a commentare le varie relazioni e esporre le proprie opinioni, riportate da Gonseth che cercò di situarle all'interno della discussione generale, sulle relazioni di Skolem e di Fréchet.

⁶ F. GONSETH, a cura di, *Les Entretiens*, cit., p. 14.

e la mancanza di solidità dei fondamenti sui quali l'impero si regge»⁷; tali 'irregolarità' andavano pertanto più esplicitate e approfondite in quanto erano ritenute portatrici di un *nouvel esprit scientifique*, nel senso di Gaston Bachelard, da tradurre poi in una 'piattaforma filosofica' più cosciente sul piano epistemico per superare quel diffuso agnosticismo dovuto al ruolo preminente assunto dalla ricerca dei fondamenti. Anzi nello stesso tempo i vari relatori dovevano esporre il proprio punto di vista più filosofico e, sulla scia di Enriques che già nel 1912 in *Scienza e razionalismo* riteneva necessario fare emergere la 'filosofia implicita' nelle scienze, dovevano mettere in atto il loro essere insieme 'intelletto filosofico e scientifico'; gli sforzi congiunti dovevano mirare a lavorare insieme alla costruzione di una più adeguata filosofia della matematica, ritenuta più necessaria sulla scia delle indicazioni di Hermann Weyl ed in seguito ai risultati di Gentzen e ai due teoremi di Gödel, non a caso invitati a dare un rispettivo contributo orientato in tal senso nonostante la loro ritrosia ad affrontare problematiche più di tipo filosofico. Gonsseth, sempre nel discorso di apertura, citava alcuni passi di diversi recenti articoli dove si polemizzava contro l'idea che un determinato sistema filosofico poteva fare da supporto all'attività matematica da parte per esempio di Heyting e di Gentzen; anche quest'ultimo infatti per tale ragione, pur ritenuto uno dei 'migliori' matematici in circolazione, non riteneva opportuno impegnarsi in campo filosofico. Ma in tale articolo, come in quello di Heyting, si fa notare però che da una parte è presente infatti una chiara «dichiarazione d'afilosofismo» insieme alla «critica del logicismo non perché si ispira a determinate visioni filosofiche inaccettabili, ma perché possiede una piattaforma filosofica». Dall'altra lo stesso Gentzen arriva ad esporre una propria «piattaforma ritenuta necessaria per una ricostruzione delle matematiche»⁸, ritenuta non più in linea con la filosofia della matematica in auge, ancorata ad una loro visione convenzionale.

Gonsseth sottolineava la presenza quasi nascosta di una particolare 'piattaforma filosofica' presente in tali matematici che andava fatta emergere, come del resto era presente con altri più evidenti intenti programmatici nel concomitante percorso intrapreso da quelli che stavano dando vita al *tournant* analitico e linguistico; e per superare l'apparente stato di agnosticismo ritenuto fuori luogo per 'i venti di crisi' che gli stessi matematici stavano procurando, indicava come punto di riferimento quella che ritiene la giusta posizione

⁷ H. WEYL, *Filosofia della matematica e delle scienze naturali*, trad. it., Torino, Boringhieri, 1967, p. 216.

⁸ F. GONSETH, a cura di, *Les Entretien*, cit., pp. 14-15.

‘mediatrice’ di Enriques, dove sin dall’inizio del suo percorso le matematiche erano considerate un corpus conoscitivo vero e proprio, con propri contenuti sino a considerarle conoscenze tout court che la ragione epistemologica deve essere in grado di esplicitarne i contenuti concettuali.

Gonseth a sua volta si pone dunque sulla scia di Enriques, ne apprezza la visione antisistematica e lo spirito costruttivo in un momento in cui in più contesti serpeggiava una forma di disimpegno filosofico ritenuto ormai fuori luogo; e vi viene a situare il suo programma che il matematico livornese aveva già intrapreso a partire dai *Problemi della scienza* e che stava ancora sviluppando in più direzioni. Ne sviluppa alcuni punti ritenuti indispensabili per avviare sotto una nuova prospettiva la necessaria ‘riflessione critica’, ritenuta inseparabile dalla concreta attività scientifica, con la rinuncia una volta per tutte a soluzioni, a dirla con Heyting, ‘totalitarie’ ancora presenti in quegli anni attraverso una immersione profonda nella storia delle matematiche dove è sufficiente analizzare l’emergere di un concetto e lo sviluppo non lineare per comprenderne la portata e le diverse potenzialità non riducibili a schemi unilaterali; arriva pertanto a delineare la necessità di «una certa dottrina preliminare della dimostrazione a cui del resto M. Gentzen faceva riferimento»⁹, che dovrebbe essere il risultato degli sforzi di tutti i matematici visti come una vera e propria comunità epistemica; questo perché

«il pensiero del matematico è condizionato da un insieme di vedute sul mondo, sul nostro proprio spirito e sulla nostra specifica attività: è ciò che io chiamo *dottrina preliminare delle verità elementari*... Gli si chiede di voler elaborare lui stesso una teoria della conoscenza che tenga conto delle sue specifiche esperienze senza venire in conflitto, sia chiaro, con le esperienze delle discipline vicine. Si vuole solo chiedergli di ammettere che deve esistere una dottrina preliminare anteriore ad ogni pratica delle matematiche, gli si domanda di riconoscere che non esiste una pratica delle matematiche precedente ed estranea ad ogni dottrina preliminare, esplicita o implicita. *Che noi sappiamo essere i tecnici della nostra propria filosofia, e i filosofi della nostra propria disciplina*»¹⁰.

Con questi intenti programmatici Gonseth invita tutti i relatori del primo *Entretien de Zurich*, a farsi quasi interpreti di queste nuove esigenze presenti nelle matematiche degli anni '30, nel guardare avanti e ad impegnarsi nella costruzione di una ‘piattaforma filosofica’ ritenuta necessaria ancora di più dopo quell’ulteriore ‘vento di crisi’ che si era determinato con i teoremi di

⁹ *Ivi*, p. 19.

¹⁰ *Ivi*, pp. 22-24.

Gödel, invitato tramite Bernays formalmente con una lettera del 7 settembre del 1938 ad impegnarsi in tal senso¹¹. Kurt Gödel declina l'invito, non accenna alle motivazioni del suo allora disimpegno filosofico e annuncia però di essere riuscito, in una lezione del 1937, a dimostrare la coerenza dell'assioma di scelta, di essere pervenuto alla dimostrazione della non contraddizione dell'ipotesi generalizzata del continuo utilizzando la stessa metodologia, quasi come voler dare indirettamente un pur minimo contributo sull'oggetto dell'incontro, incentrato programmaticamente su "la méthode des mathématiques". Non a caso tutte le relazioni presentate al primo "Entretien" di Zurigo fanno riferimento anche ai primi e agli ultimi risultati di Gödel, soprattutto da parte di Paul Bernays, che com'è noto, solo pochi anni prima nel 1934 aveva contribuito con Hilbert alla monumentale opera *Grundlagen der Mathematik* e che proprio a partire da questo incontro intraprese un percorso di ricerca più autonomo; si può dire che tale "Entretien", grazie al ruolo di Gonseth, stava dando più sostanza alla direzione delineata da Enriques nel senso che in esso si guardava ad un panorama filosofico-scientifico in fieri aperto a più direzioni. Senza nessuna esagerazione si respirava già un'aria gödeliana, si viveva un'atmosfera gödeliana che ogni relatore insieme ai presenti era quasi obbligato a dar voce, ad interpretare, e a prendere posizione pur non avendo a disposizione chiare indicazioni a riguardo dello stesso logico austriaco che permise solo di rendere pubblica la dimostrazione generale del continuo che da lì a poco avrebbe perfezionato e portato a termine. Nei progetti di Gonseth, sulla scia di Enriques, l'invito ai matematici invitati e intervenuti era dettato dalla necessità di creare le basi di una filosofia più consona ai contenuti reali del corpus delle matematiche in atto e di dare più spazio alla riflessione sui processi creativi presenti al loro interno, problematica che una visione puramente convenzionale delle matematiche non riteneva cruciale.

Non a caso chi si distinse di più in tal senso fu il matematico francese Henri Lebesgue nel sottolineare che dopo i risultati gödeliani occorreva a maggior ragione, sulla scia di Jules Tannery, fare posto a «quelle inquietudini da noi coltivate sotto il nome di filosofia»; ma per fare questo riteneva necessario che

«la filosofia delle matematiche non può che essere creata dagli stessi matematici... È questa una filosofia di seconda zona, certo, ma forse è l'unica via d'accesso alla filosofia vera e propria. Tale filosofia sarebbe d'altra parte utile ai ricercatori e deve esaminare tutti i capitoli delle matematiche, i primi come gli ultimi, esaminare le tecniche come i principi... Quando si scrutano in pro-

¹¹ Lettera inviata a Gonseth e presente nel Fonds Gonseth presso la biblioteca cantonale ed universitaria di Losanna.

fondità gli elementi della nostra scienza acquisiti da diversi secoli, si esamina un'opera già fatta e non si studia il lavoro intellettuale di gente che l'hanno costruita. Se vediamo meglio i loro successi, conosciamo però infinitamente meno i loro errori e gli insuccessi... Mostrare come si costruiscono le matematiche vuol dire andare al di là dello studio dei fondamenti, arrivare ad un punto di vista che ci farebbe largamente uscire dai confini della logica»¹².

Tale 'filosofia di seconda zona' propugnata da Lebesgue doveva entrare nell'edificio delle matematiche, ritenuti veri e propri kantiani 'luoghi dell'intelletto' dove al loro interno sono in atto continui processi creativi; essa permette di dare il giusto rilievo sulla scia di Enriques agli 'errori' e alla loro particolare storia conoscitiva. Ma tutto questo richiedeva la necessità di andare al di là della pur importante problematica dei fondamenti per approdare ad una prospettiva che superasse l'ancoraggio delle matematiche alla sola logica per la presenza di contenuti autonomi; e nello stesso tempo in nome di questi contenuti, l'obiettivo era quello di opporre insieme una certa 'resistenza'¹³ contro le visioni ritenute riduttive ed unilaterali sostenute dagli appartenenti al Circolo di Vienna nel loro *tournant linguistique* che consideravano la matematica un linguaggio puramente formale. Ma tale tipo di 'resistenza', fatta programmaticamente suo da Gonsseth, se non addirittura di refutazione di alcuni punti di vista di tale movimento era già ritenuto presente *ante litteram* con valide argomentazioni nei *Problemi della scienza* di Enriques:

«Tale come si presenta nella scienza il *fatto*, è lungi dal rispondere a quell'ideale di determinazione definitiva di cui il realismo logistico ha fatto la sua *piattaforma*. I *Problemi* apportano in anteprima una refutazione convincente del programma totalitario del Circolo di Vienna basato sulla *ricostruzione logicistica adeguata* del contenuto della Scienza a partire dai puri enunciati di fatto (*Protokollsätze*). Ancora non bisogna andare a cercare il modello di ciò che la scienza chiama fatto in una certa idea del *fatto bruto* o del *dato immediato dei sensi*. Benché la *realtà* costruita dalla scienza si poggi in definitiva – in questo Enriques dà ragione a Mach – su una certa serie di constatazioni delle più semplici, non è vero però che questa realtà sorga da se stessa dalla somma o dalla giustapposizione di tali osservazioni elementari»¹⁴.

Per Gonsseth bisognava, ancora una volta, partire dalla 'piattaforma filoso-

¹² M.H. LEBESGUE, *Les controverses sur la théorie des ensembles et la question des fondements*, *ivi*, pp. 109-110.

¹³ Abbiamo parlato di 'resistenza' a proposito di Lautman che si può estendere a Gonsseth e su questo ns. *Introduzione* a A. LAUTMAN, *La matematica come resistenza*, trad. it., Roma, Castelvecchi Ed., 2017.

¹⁴ F. GONSETH, *Mon itinéraire philosophique*, Vevey, Éditions de l'Aire, 1994, pp. 59-60.

fica' inaugurata da Enriques nei *Problemi della scienza*, arricchirla nel senso avanzato da Lebesgue col creare un territorio, una 'zona' dove si devono affrontare questioni tipiche interne ai loro processi al di là della questione dei fondamenti; nello stesso tempo era ritenuta aperta a diversi punti di vista per la prospettiva storica inaugurata, più in grado quindi di fornire strumenti per non cadere in posizioni a filosofiche e veniva vista quasi come un più giusto antidoto contro le visioni 'totalitarie' di qualsiasi tipo che potevano essere d'ostacolo alla comprensione dei nuovi sentieri tracciati dal pensiero matematico come quelli intrapresi da Weyl, Gentzen, Gödel e dallo stesso Bernays a partire dal 1935. Si può dire che tale primo "Entretien" di Zurigo, da parte sia dei relatori e sia da parte dei vari interlocutori, *ante litteram* e *mutatis mutandis* getta in maniera coraggiosa le basi di quella 'piattaforma filosofica' che sarà sostenuta da Gödel sul finire degli anni '50; nel saggio *La matematica è una sintassi del linguaggio?* mai pubblicato sarà infatti ben chiarito un concetto già abbondantemente presente nei dibattiti di tale "Entretien" e cioè il carattere non convenzionale delle matematiche, il loro essere conoscenza tout court con determinati contenuti insieme con «una critica diretta, generale e rigorosa della concezione 'linguistica' dei fondamenti della matematica sviluppata dai positivisti logici del Circolo di Vienna. La critica, ritiene Gödel, è definitiva»¹⁵. Tale saggio se letto alla luce degli interventi fatti all'"Entretien" di Zurigo, acquista una maggiore rilevanza in quanto si inserisce già in un pendant già avviato, sia pure minoritario, e orientato con piena coscienza epistemica ad una critica ritenuta 'definitiva' di alcuni esiti del programma neopositivista, che non a caso stava approdando ad una 'nuova scolastica' come aveva detto poco prima Enriques nella relazione introduttiva al Congrès Descartes del 1937.

Tali aspetti d'altronde erano stati già apertamente sostenuti da Hermann Weyl che in varie opere, a partire da *Das Continuun* del 1917 e *Raum-Zeit-Materie* del 1918, aveva considerato le matematiche «pensiero con una sua autonomia concettuale, esperienza di pensiero intensamente vivente», caratterizzato da «una complessità crescente» da richiedere un impegno di natura riflessiva sempre più necessario con la creazione una diversa 'piattaforma filosofica' in grado di andare al di là delle posizioni prevalenti in quel periodo¹⁶. Se alla necessità di una prospettiva filosofica di diverso orienta-

¹⁵ W. GOLDFARB, *Nota introduttiva a* 1953/59*, in K. Gödel, *Opere. Saggi inediti e conferenze*, vol. 3, Bollati Boringhieri, Torino 2006, p. 288. Tale saggio ebbe ben sei versioni, alcune delle quali sono state inseriti nel *Nachlass*.

¹⁶ H. WEYL, *Filosofia della matematica*, cit., p. 216. È da sottolineare che lo stesso Weyl, come scrisse in *Il Continuo* nel 1917, come dopo negli anni '50 Gödel, fu costretto a inserire le sue ricerche «solo nel quadro di una filosofia generale, alla quale finì col pervenire dopo

mento che superasse quella ‘convenzionalista’, ritenuta alla base della strategia delineata dal *tournant* linguistico-analitico, e rinvigorita attraverso i risultati raggiunti dalla ricerca logico-matematica, erano pervenuti singoli matematici e filosofi di diverse tradizioni di ricerca¹⁷, era arrivato per Gonsseth il momento di esplicitarla e di darle una forma più organica; in questo potevano giocare un ruolo decisivo i risultati ottenuti da Gödel bisognosi di essere colti con un approccio grosso modo post-convenzionalista per essere compresi nella loro effettiva portata.

In quello che con Gonsseth si potrebbe definire un vuoto filosofico che venne a determinarsi in quel momento, in attesa cioè di una più organica filosofia della matematica pur in presenza del fatto che «le scienze matematiche crescono in piena sicurezza ed armonia» mentre esistono delle «obiezioni dal punto di vista filosofico» come dirà Bernays proprio in uno scritto del 1935 dall’emblematico titolo *Sur le platonisme en mathématique*¹⁸, venne a giocare un ruolo di primo piano l’opzione platonica per dare una prima voce a quelle ‘inquietudini’ di ordine filosofico presenti a vario titolo; essa veniva vista e invocata in un primo momento quasi come un naturale argine a quelle che venivano ritenute vere e proprie derivate di stampo convenzionalista che svuotavano di contenuti conoscitivi l’intero corpus delle matematiche e che mettevano in secondo piano il tema della loro creatività o quella che Polya nel suo commento alla relazione di Lebesgue chiamava «Euristica delle teorie matematiche, Euristica dei problemi»¹⁹. Infatti un elemento su cui tutti convergono, grazie all’approfondimento dei teoremi di incompletezza con gli ulteriori risultati raggiunti da Gödel, è il ruolo euristico giocato dalla visione platonica senza che lo stesso

aver volto le spalle al convenzionalismo»; tale ‘quadro di filosofia generale’ gli permise di meglio «tracciare i confini tra matematica e logica» in un periodo nel quale sembrava non facile farlo e cfr. H. WEYL, *Il Continuo*, trad. it., Napoli, Bibliopolis, 1977, p. 82 e p. 84.

¹⁷ In Francia già nei primi anni del ’900 sono da tenere presenti Léon Brunschvicg, *Les étapes de la philosophie mathématique*, 1912 e Maximilien Winter, *La méthode dans la philosophie des mathématiques*, 1911 e in Italia Enriques. In questi ultimi tempi alla luce dei risultati delle matematiche contemporanee a partire dagli anni ’50 del ’900 e soprattutto in base all’opera di Alexandre Grothendieck, è pervenuto Fernando Zalamea nel delineare una ‘piattaforma filosofica’ dove tutti questi temi trovano una organica sistemazione, chiamata ‘filosofia sintetica della matematica’ e cfr. F. Zalamea, *Philosophie synthétique de la mathématique contemporaine*, (2009), trad. franc. Hermann, Paris 2018.

¹⁸ È significativo che tale scritto apparve in francese nella rivista *L’enseignement mathématique*, rivista che ebbe un ruolo non secondario nell’analisi della matematica come pensiero e dei suoi processi creativi attraverso anche la sua storia (t. XX IV, n. 1-2, pp. 52-69) ora in P. BERNAYS, *Philosophie des mathématiques*, Paris, Vrin, 1993, pp. 83-96, p. 83.

¹⁹ M.G. POLYA, *Intervention de M. Polya*, in F. GONSETH, a cura di, *Les Entretiens*, cit., p. 41.

logico austriaco avesse dato delle indicazioni orientate in tal senso; essa ha permesso di affrontare in base ad un'altra prospettiva il grande tema della «natura della conoscenza matematica» che già Bernays²⁰ riteneva, come tanti altri ad esempio Weyl e lo stesso Enriques, uno dei più cruciali temi di ogni filosofia della matematica dal quale poi dipendeva l'effettiva pratica matematica. Questa problematica, grosso modo di tipo platonico, che in termini di Gonseth può essere considerata una 'questione preliminare', non a caso costringe a mettere sul tappeto la *vexata questio* di che tipo di conoscenza sia quella prodotta dalle matematiche; tale questione appare secondaria se non priva di senso epistemico se esse sono considerate solo dei linguaggi ed assume invece la sua rilevanza strategica in posizioni teoriche che ne mettono in evidenza il suo essere in maniera costitutiva 'pensiero', così come Enriques sin dai *Problemi della scienza* e negli altri scritti successivi aveva sempre sostenuto grazie all'analisi dei risultati dei 'pensatori-geometri' come Riemann e Grassmann.

Bernays se ha scritto quel saggio sul platonismo nelle matematiche non lo ha fatto per inserire le matematiche in un sistema filosofico che le supportasse, ma perché una loro visione 'convenzionalista' ne semplifica molto le dinamiche; inoltre sottolinea non a caso la pluralità di tali «concezioni platoniche» che permettono di «considerare gli oggetti del tutto distaccati dal soggetto riflettente» e poi perché «forniscono dei modelli di immaginazione astratta»²¹ che vengono a costituire il pensiero matematico. Poi Gonseth, nel commentare la relazione di Bernays, tiene presente un altro suo scritto del 1937 dove si dà il giusto ruolo all'intuizione e può concludere che egli «ritiene che nella costruzione di un formalismo, le direttive dell'intuizione restano preponderanti... e che si snaturano le matematiche nel vedervi solo l'oggetto di considerazioni sintattiche»²²; quasi sulla stessa linea di Bernays si muovono le osservazioni di Enriques nei suoi commenti alle relazioni di Frechet e di Sierpinski, quest'ultima non a caso incentrata su 'l'assioma di scelta e l'ipotesi del continuo', nell'affermare che «la vera questione... è quella

²⁰ P. BERNAYS, *La philosophie des mathématiques et la théorie de la démonstration de Hilbert*, (1930-31), in P. BERNAYS, *Philosophie des mathématiques*, cit., prima parte.

²¹ P. BERNAYS, *Sur le platonisme en mathématique*, in P. BERNAYS, *Philosophie des mathématiques*, cit., p. 84.

²² F. GONSETH, a cura di, *Les Entretiens*, cit., p. 160; Gonseth sta commentando la relazione di Bernays, *Sur les questions actuelles de la théorie hilbertienne de la démonstration*, ivi, pp. 144-153 e lo scritto del 1937 che era una relazione al Congrès Descartes, *Thèses et remarques sur les questions philosophiques et sur la situation de la recherche en fondements de la logique et des mathématiques* (Paris, Hermann, 1937, pp. 104-110), ora in P. BERNAYS, *Philosophie des mathématiques*, pp. 99-104.

relativa all'oggetto delle matematiche»²³ e ai processi di idealizzazione messi in pratica per costituirlo come tale: «l'oggetto matematico non è dunque direttamente l'oggetto dell'esperienza, ma un oggetto idealizzato» precisa Gonthier nel sintetizzare il pensiero del matematico livornese. Per evitare di cadere in un empirismo eccessivo da parte di quei matematici che non accettano la visione logicista, come ad esempio Frechet, e nello stesso tempo per salvaguardare i contenuti specifici del sapere matematico grazie alle implicite 'direttive dell'intuizione', come poi sarà più evidente nel cosiddetto platonismo di Gödel, è da tenere presente l'indicazione fornita da Enriques:

«M. Enriques sottolinea un certo rifiuto delle tesi secondo le quali le matematiche sono riducibili al loro aspetto logico...; il fatto che sia convinto che le matematiche possano essere organizzate in un sistema deduttivo, non vuole solamente dire che le regole della logica siano le sole a costituirle. Si prenda l'esempio del teorema di Pitagora: è stato scoperto in un tempo in cui non si pensava agli assiomi e solo più tardi è stato fatto entrare in un quadro assiomatico. La deduzione a cui all'inizio ha dato luogo non aveva assolutamente il carattere di una deduzione puramente logica»²⁴.

Gonthier riporta le numerose osservazioni di Enriques sulla relazione di Frechet, fatte di esempi storici a partire dal teorema di Pitagora per arrivare all'idea di cubo perfetto che non è derivata dalla scelta fra due esperienze empiriche, ma che si trova quasi preesistente nello spirito umano; pertanto gli oggetti matematici sono oggetti ideali, come la stessa idea di sfera e non possono essere verificati sperimentalmente. Poi come insegna la stessa teoria delle coniche non si possono dividere gli enti matematici in due categorie, la prima quella relativa al fatto che essi derivano direttamente dal reale e la seconda quella che ritiene che essi possano avere un significato matematico autonomo; ciò che i Greci, sottolinea Enriques, intendevano per conica era un oggetto puramente matematico, divenuto poi uno strumento della filosofia naturale:

«M. Enriques pensa dunque in conclusione che il vero significato delle matematiche è studiare degli enti intelligibili che non appartengono al mondo esterno nel senso di Platone»²⁵.

Gonthier nelle conclusioni generali ritorna sui «numerosi interventi di cui M. Enriques ha arricchito la nostra discussione»:

²³ *Ivi*, p. 142.

²⁴ *Ivi*, p. 75.

²⁵ *Ivi*, p. 76; questa intera pagina riporta le osservazioni di Enriques.

«M. Enriques ha apportato nei nostri dibattiti una nota platonica che poteva sorprendere coloro che conoscevano la posizione filosofica che egli occupa nei suoi *Problemi della scienza*. Ma io comprendo che la sua profonda familiarità col pensiero scientifico dell'antichità l'abbia incitato a farsi qui l'avvocato dei punti di vista platonici... Mi stupisco perché questo modo di vedere mi sembra essere in contraddizione col punto di vista di mediazione fra il realismo e l'idealismo suggerito dall'opera di M. Enriques su citata»²⁶.

Grazie a Gonseth e alla sua 'sorpresa', siamo dunque in grado di scoprire un Enriques che nel vedere programmaticamente in avanti, si fa in tale occasione 'avvocato dei punti di vista platonici', delle 'concezioni platoniche' a dirla con Bernays che intervengono quasi sempre quando vengono accentuate posizioni unilaterali del pensiero matematico con l'appiattirlo su visioni che ne perdono di vista l'autonomia e non proprio all'altezza della sua 'complessità crescente'; tale sopraggiunta 'nota platonica' certamente, come precisa l'epistemologo svizzero, gli deriva innanzitutto dall'aver scandagliato in profondità con strumenti non comuni la storia della matematica greca ritenuta ricca di diverse prospettive non riducibili a punti di vista normativi. La dimensione storica del corpus delle matematiche, entrata come punto costitutivo nella sua 'epistemologia dai fondamenti storici', permette al matematico livornese di costruirsi un'ottica in grado di vedere il loro presente sotto altra luce, di intuirne sentieri in atto e i relativi programmi di estensione, non inseribili nelle 'piattaforme filosofiche' esistenti; e anche se in un certo qual modo contravviene a certe sue precedenti posizioni presenti nei *Problemi della scienza*, dunque un convegno internazionale, l'"Entretien" di Zurigo, ci offre un Enriques leggermente inedito, un Enriques, influenzato dal clima culturale che ivi si respirava come altri partecipanti, impegnato a fare i conti con gli sviluppi più recenti della sua disciplina e a dar vita ad una delle tante 'concezioni platoniche' attraverso un rinnovato matematismo militante²⁷ che del resto aveva accompagnato il suo percorso sin dall'inizio a largo raggio.

L'ottica storico-epistemologica che per oltre trent'anni aveva sviluppato, anche in base ai suoi stretti rapporti con la cultura francese, gli ha permesso di avvertire qualcosa che verrà a maturazione in seguito e di cogliere quello che nei *Problemi della scienza* chiamava il 'significato qualitativo discontinuo' prodotto, presente in maniera costante e a volte non evidente, nel corpus delle

²⁶ *Ivi*, pp. 200-201.

²⁷ Il termine 'matematismo' Enriques lo utilizza nel paragrafo dal titolo 'Matematismo e Storicismo' dell'opera del 1938, *Le Matematiche nella storia e nella cultura*, Bologna, Zanichelli, p. 165 e viene quasi a coincidere con 'platonismo' con venature storiche.

matematiche; e tale ‘nota platonica’ sorretta da un lungo pellegrinaggio nella cultura greca, può essere considerata come un tentativo di ripensare su nuove basi il pensiero platonico alla luce di certe esigenze presenti negli anni ’30 e intraviste nei risultati gödeliani al di là della ‘piattaforma filosofica’ di impronta neopositivista. Il suo orientamento platonico, con del resto anche altri venuti a maturazione in seguito, da questo punto di vista non è un platonismo *naïf*, in quanto è lontano dall’idea che esistono degli oggetti matematici esterni e trova la sua ragione nel fatto che permette di fare emergere le potenzialità implicite nell’oggetto matematico; si sostanzia inoltre del fatto che la matematica è pensiero tout court con propri contenuti che si evolvono storicamente sino a poter parlare di una forma di platonismo dinamico o storico non riducibile all’apparato linguistico e fissato secondo regole rigide. Ma questi pochi riferimenti al suo essere ‘avvocato dei punti di vista platonici’ vengono a coincidere quasi perfettamente con quella particolare forma di realismo concettuale presente in diversi scritti gödeliani, come quello del 1944 *La logica matematica di Russell*; presentano delle analogie con lo stesso programma d’estensione presente in *Che cosa è il problema del continuo di Cantor?* del 1947 e con le continue prese di posizione del logico austriaco sui ‘contenuti concettuali’ a cui danno luogo le matematiche lungo il loro corso nelle diverse versioni del saggio *La matematica è sintassi del linguaggio?*

Pertanto quella di Enriques, per usare l’espressione di Bernays, è una delle tante ‘concezioni platoniche’, anche se solo accennata e sostenuta in un momento particolare del suo percorso che ha visto venir meno le ‘tendenze predicative’ in seno alle matematiche; e anche se apparentemente sembra entrare in contraddizione con alcuni precedenti punti di vista, essa non è del tutto una ‘sorpresa’ in quanto può trovare una giustificazione nel fatto che tutto il suo pensiero filosofico e scientifico è stato caratterizzato da un matematismo militante, o per usare un’espressione di Gaston Bachelard, da un ‘panpitagorismo’ di base in nome dell’autonomia del corpus delle matematiche. Poi hanno concorso in un certo qual modo anche contributi dati nell’ambito della geometria algebrica e soprattutto il suo modo di vedere i lavori di Riemann e Grassmann dove viene intravista, come esplicitato in diverse pagine dei *Problemi della scienza*, quella continuità sempre presente fra il mondo reale, il mondo degli oggetti matematici ed il loro modo di conoscere tali oggetti²⁸. Con Zalamea si potrebbe dire che nel suo percorso c’è una costante “protogeometria” che ha lavorato sempre da apripista in grado di aiutare a capire meglio la sua

²⁸ Abbiamo sviluppato questa idea nel primo capitolo del ns. *Razionalismi senza dogmi*, Soveria Mannelli, Rubbettino, 2004, dove si prende in esame l’epistemologia della fisica matematica di Enriques.

epistemologia delle matematiche e che gli permette di passare da un ambito all'altro all'interno del loro corpus e di comprenderne la complessità «in accordo con la multidimensionalità 'intuitiva' della conoscenza matematica»²⁹.

Nello stesso tempo questa opzione grosso modo platonica che è emersa più chiaramente in occasione di un convegno e quasi resasi necessaria in seguito all'incontro mancato con Gödel ma non con i suoi risultati, si può dire che è stata latente ma euristicamente in atto nel suo 'percorso a volo d'uccello'; nello stesso tempo l'ha tenuto comunque lontano da una visione restrittiva delle matematiche col dare a suo modo spazio e voce al gödeliano 'concetto altamente transfinito di verità matematica oggettiva', che per usare una espressione di Gonthier rappresenta un elemento preliminare e imprescindibile. Così il matematico livornese ha potuto intuire, situandosi ai loro *avant-postes*, che era necessario iniziare a lavorare, anche sollecitato da Gonthier, a quella che con Zalamea si può chiamare «geometrizzazione dell'epistemologia» da affiancare alla «logicizzazione dell'epistemologia»³⁰ che era in atto nel suo periodo. Un indizio in tal senso, e non è solo dunque un caso, può essere indirettamente il fatto che la ripresa del suo pensiero, *l'Enriques-Renaissance*, sia avvenuta a partire dagli anni '80 in concomitanza del ritorno al geometrico in diversi filoni delle 'matematiche contemporanee', ritorno al geometrico che inevitabilmente sta portando ad una ulteriore 'svolta' nel senso schlickiano del termine in ambito epistemologico, del resto resasi necessaria in base ai risultati prodotti da Alexandre Grothendieck, Alain Connes, Jean-Yves Girard, Dana S. Scott e altri.

²⁹ F. ZALAMEA, *Philosophie synthétique de la mathématique contemporaine*, cit., pp. 222-223.

³⁰ *Ivi*, p. 223. Zalamea dà voce epistemica al forte ritorno del geometrico nella seconda metà del '900 a partire dai lavori di Grothendieck e altri, dove prende piede quella che chiama 'filosofia sintetica della matematica'; per una prima analisi in termini filosofici dell'opera di Grothendieck, cfr. F. Patras, *La pensée mathématique contemporaine*, Paris, P.U.F., 2001.

Filosofia e matematica fra Ottocento e Novecento: la crisi dei fondamenti

*Massimo Stevanella**

L'idea che le cose debbano avere avuto un inizio è davvero dovuta alla povertà della nostra immaginazione.

La cosa seccante di questo mondo è che gli imbecilli sono sicuri di sé mentre le persone intelligenti sono piene di dubbi.

Bertrand Russell

Introduzione

La pubblicazione, nel 1847, dell'*Analisi matematica della logica* dell'inglese George Boole¹ segna la nascita della moderna logica matematica. Poco meno di un secolo prima, nella *Critica della ragion pura*, Kant aveva evidenziato come la logica aristotelica poteva considerarsi un punto di arrivo invalicabile, ed era dunque da ritenersi una disciplina chiusa e completa. Eppure, tale posizione, così autorevole e perentoria, venne a breve superata da un profondo processo di ristrutturazione della matematica che portò anche a una ridiscussione dei fondamenti della logica e delle relative conseguenze filosofiche:

«Presumo che pochi che hanno prestato attenzione alla storia dell'Analisi Matematica, dubiteranno che è stata sviluppata in un certo ordine, o che tale ordine è stato, in larga misura, necessario e determinato, sia a passi di deduzione logica, o con la successiva introduzione di nuove idee e concetti, quando il tempo per la loro evoluzione era arrivato»².

A partire dall'opera di Boole, logica e matematica sembrarono evolversi in maniera sinergica: la logica sfruttò gli strumenti forniti dalla ricerca mate-

* Docente del Liceo "G. Banzi Bazoli".

¹ G. BOOLE, *L'analisi matematica della logica*, Torino, Bollati Boringhieri, 1995.

² Id., *Filosofia, logica e matematica*, Milano, Franco Angeli, 1998, p. 12.

matica per affrancarsi dalle ambiguità del linguaggio ordinario, al fine di pervenire ad una generalità impensabile solo qualche anno prima; d'altro canto, lo stesso sviluppo della matematica permise ai logici di accedere a nuovi e più interessanti problemi, *in primis* il problema dei fondamenti della “scienza dei numeri”, segnatamente dell'aritmetica. Si trattava, in altri termini, di dare una base *filosoficamente* corretta ad una disciplina in grado di fornire fondamentali applicazioni pratiche, ma che appariva ancora legata a concetti per lo più *intuitivi*. La logica matematica contribuì in modo straordinario al chiarimento delle strutture deduttive delle diverse teorie, in una prospettiva scientificamente rigorosa.

Nel corso dell'Ottocento la matematica aveva visto crescere progressivamente il livello di astrazione delle sue strutture algebriche, con un approfondimento di concetti fondamentali quali *limite*, *derivata*, *integrale*, ecc. e con uno sviluppo notevole del patrimonio teorico e applicativo della disciplina. Tuttavia, il *modello classico di scienza* mal si adattava a spiegare tali progressi, essenzialmente fondato sull'intuizione e su una forma logica talvolta ambigua e imprecisa, in quanto riferibile semplicisticamente al linguaggio ordinario. In molti esponenti della ricerca epistemologica, di fronte a tali problematiche, sorse il dubbio (come era avvenuto per la fisica) se denunciare il “naufragio” della scienza matematica (magari contrapponendole altre e più profonde conoscenze), oppure cercare di rielaborare una riflessione critica sul modello classico di scienza che ne approfondisse i concetti fondamentali, gli scopi, i metodi. Fu proprio quest'ultima la strada seguita da grandi “matematici militanti” come Frege, Hilbert, Brouwer, Gödel, ecc., i quali, mediante un profondo ripensamento degli stessi strumenti matematici, fecero grandi passi avanti nella riflessione critica sulle possibilità e i limiti del sapere matematico, tracciando una netta linea di demarcazione fra la matematica e le altre scienze.

La crisi del modello classico si manifestò innanzitutto nella geometria, la “scienza dello spazio”. Durante l'Ottocento, matematici di incredibile caratura come Gauss, Bolyai, Lobacevskij, Riemann, elaborarono dei sistemi alternativi alla geometria euclidea, le *geometrie non-euclidee*, in cui venivano dimostrate proposizioni del tutto contro-intuitive ma scientificamente molto rilevanti (basti pensare alla *Teoria della relatività generale* proposta da Einstein nel 1915, fondata proprio su una geometria riemanniana a topologia pseudo-euclidea). Il sistema euclideo, col suo apparato assiomatico-deduttivo (tutte le proposizioni venivano dimostrate a partire da pochi principi assunti come *intuitivamente veri*), perse il suo significato di scienza “apodittica” fondata sull'evidenza *a priori* dell'intuizione spaziale, per diventare uno

dei diversi modi di studiare lo spazio, per cui la sola garanzia epistemologica veniva a coincidere con la *correttezza logica* delle dimostrazioni, grazie alle quali i teoremi risultavano dedotti dagli assiomi.

La rivoluzione booleana

Si deve all'inglese George Boole il contributo decisivo per la nascita della *logica matematica* quale *scienza generale delle relazioni*: questa, per la prima volta, fu estesa al linguaggio naturale, che venne pertanto formalizzato attraverso un insieme di simboli che permisero di superare le ambiguità e le imprecisioni del linguaggio naturale stesso. Sembrava che il sogno leibniziano di costruire una *Characteristica universalis* potesse finalmente realizzarsi, il sogno di un linguaggio universale, rigoroso ed esente da ambiguità e imprecisioni, con cui gli studiosi avrebbero potuto confrontarsi, senza temere errori e incomprensioni, trasformando tutti i problemi della scienza in meri problemi di "calcolo". Con l'opera di Boole la logica veniva ad assumere una veste sempre più "formale", con un ampio livello di *generalità*: la stessa *teoria tradizionale della dimostrazione*, incentrata sul sillogismo, appariva ridicibile a un caso particolare dell'inferenza.

Al centro del sistema logico booleano troviamo l'*universo del discorso* (un insieme di cose concrete o astratte) che viene indicato con **1**. Si suppone poi di compiere degli *atti di elezione* x, y, z che rappresentano la scelta, all'interno dell'universo del discorso, di tutti gli oggetti che godono di una certa proprietà; un atto di elezione, dunque, ci porta ad individuare una *classe* o *insieme* di oggetti che presentano una determinata proprietà **p**. Ad esempio, se consideriamo come universo del discorso "gli studenti del liceo Banzi", possiamo compiere l'atto di elezione **1** "avere vinto le Olimpiadi di matematica": è così individuata una *classe* di persone (Tizio, Caio, Sempromio) che godono tutte della stessa proprietà **p** (hanno vinto le Olimpiadi di matematica). Ora, se due classi presentano la stessa *estensione*, quindi se tutti gli oggetti dell'una sono anche oggetti dell'altra e viceversa, allora tra di esse intercorre la *relazione* di uguaglianza "**=**". Secondo Boole, possiamo compiere più atti di elezione successivi: per esempio, dopo aver scelto tutti gli studenti del liceo Banzi che hanno vinto le Olimpiadi di matematica, tra questi possiamo anche individuare coloro che hanno 10 in fisica, ecc. Due atti di elezione successivi sono indicati con **xy** quando siamo di fronte a un *prodotto logico* che ci consente di individuare la *classe* di tutti gli studenti del liceo Banzi che hanno vinto le Olimpiadi di matematica e hanno 10 in fi-

sica. Il prodotto logico o congiunzione è solitamente indicato con “ \wedge ”. D’altro canto, possiamo anche pensare di scegliere quegli elementi che godono della proprietà \mathbf{p} o della proprietà \mathbf{q} , ma non di entrambe. Per esempio, gli studenti del liceo Banzi che hanno vinto le Olimpiadi di matematica o quelle di filosofia: otteniamo quindi due classi disgiunte che corrispondono alla *somma logica* o disgiunzione, solitamente indicata con “ \vee ”. L’operazione inversa, la *negazione* è, infine, indicata con “ \neg ”: in particolare, $\mathbf{1-x}$ rappresenta il complemento di \mathbf{x} tale che $\mathbf{1-x}$ sta per tutti gli oggetti dell’universo del discorso che *non* sono in \mathbf{x} (ad esempio, uno studente straniero ospite ma non appartenente al liceo Banzi). In altri termini, la negazione può essere tradotta matematicamente con $\mathbf{1-}$ in quanto $\mathbf{1-1}$ fa 0, mentre $\mathbf{1-0}$ fa 1: l’algebra della logica funziona come l’algebra ordinaria, pur disponendo di due soli valori, 0 (falso) e 1 (vero), reinterpretati come *classi*.

Nella logica booleana, pertanto, le operazioni fondamentali non sono tanto l’addizione o la sottrazione quanto gli *operatori logici* (\wedge , \vee , \neg , $=$, ecc.) che, come tali, consentono la descrizione delle relazioni logiche in maniera *simile* all’algebra ordinaria, che descrive invece relazioni numeriche. Attraverso tali operatori logici è possibile ottenere qualsiasi *funzione booleana*: costituiscono, pertanto, un insieme funzionalmente completo che rappresenta il primo passo teorico che porterà alla ricerca contemporanea di macchine in grado di “pensare”. In effetti, l’algebra di Boole ha costituito certamente un momento imprescindibile per lo sviluppo dell’informatica: ogni moderno linguaggio di programmazione definisce al suo interno i diversi *operatori logici booleani* secondo un approccio *sintattico* piuttosto che *semantico*, ovvero, il calcolo si fonda sulla manipolazione dei simboli secondo regole prefissate, a prescindere dal loro significato.

Logicismo e fondamenti dell’aritmetica in Frege

Riprendendo le ricerche di Georg Cantor e i relativi tentativi di fondare l’analisi matematica sui concetti semplici dell’aritmetica, Gottlob Frege aveva cercato di avviare un programma di ricerca sui fondamenti della matematica che intendeva ridurre l’intero edificio della matematica a quello più semplice della logica, convinto che quest’ultima dovesse avere le caratteristiche di un sapere certo e incontrovertibile, una natura “apodittica” come quella delle *verità logiche*. Si trattava, ad esempio, di rendere conto *in termini logici* dei concetti basilari della matematica, *in primis* del concetto di “numero naturale” all’interno dell’aritmetica. D’altronde, tale progetto logicista anno-

verava, oltre allo stesso Frege, altri filosofi e matematici di notevole importanza come Russell, Whitehead, Wittgenstein, tutti accomunati dall'idea che tra matematica e logica non vi fossero differenze sostanziali.

Prendendo le distanze da Kant, secondo il quale la matematica era costituita da *giudizi sintetici a priori*, possibili grazie alle intuizioni pure dello spazio e del tempo di cui è capace la *sensibilità* umana, per Frege la matematica aveva piuttosto una natura *analitica* e le sue proposizioni erano *giudizi analitici a priori* che trovavano la loro dimostrazione esclusivamente nelle leggi logiche del pensiero. Tale approccio, tuttavia, richiedeva un netto distacco dal linguaggio ordinario e dalle sue ambiguità, per passare a un *linguaggio formale* con cui esprimere, in modo rigoroso, i concetti e le proposizioni della logica. Riprendendo il progetto leibniziano rivolto alla costruzione di una *Characteristica universalis* (un linguaggio ideale, rigoroso, simbolico, che avrebbe dovuto appartenere a tutta la comunità dei ricercatori), Frege procedette nella stessa direzione, cioè verso l'elaborazione di un linguaggio simbolico, una "ideografia" (*Begriffsschrift*)³, mediante il quale riscrivere in modo assolutamente rigoroso la matematica e la logica.

Nel definire i concetti della logica, Frege li inquadrava come indipendenti dalla mente umana, immutabili ed eterni: in questo senso si poteva parlare di *evoluzione* solo in relazione alle rappresentazioni che gli uomini elaborano per arrivare a comprenderli. Secondo tale "platonismo fregeano" allora, il mondo della logica e della matematica presentava una natura oggettiva, ideale, i cui concetti e relazioni non sono "invenzioni", bensì "scoperte" della mente umana. Concetti e relazioni logico-matematiche apparivano, pertanto, *contenuti oggettivi di pensiero* che la stessa mente umana era in grado di cogliere da una sorta di "iperuranio" platonico, oggettivo e indipendente. In particolare, Frege parlava dei concetti logico-matematici in termini di *funzioni*, ossia relazioni che a uno o più valori del *dominio* facevano corrispondere uno o più valori del *codominio*. Per esempio, possiamo scrivere: "x è vincitore delle Olimpiadi di matematica per il 2019". A x possiamo sostituire nomi diversi (Tizio, Caio, Sempronio), ma solo uno di questi nomi rende vera la proposizione suddetta. Secondo Frege, tale proposizione esprime un "concetto", quello di "vincitore delle Olimpiadi di matematica del 2019": si tratta, in altri termini, di una funzione il cui *dominio* è l'insieme dei partecipanti alle Olimpiadi di matematica del 2019 e il cui *codominio* sono i valori di verità **1**-Vero e **0**-Falso (ed è proprio questo che caratterizza le *funzioni*-

³ Cfr. G. FREGE, *Logica, pensiero e linguaggio. I fondamenti dell'aritmetica e altri scritti*, Roma, Laterza, 1999.

concetto). Il nome (ad esempio Caio) che rende vera la proposizione indica l'oggetto che cade sotto il concetto in questione. Un concetto poi può dare origine alla formazione di altri concetti sempre più generali: ad esempio, "x è vincitore delle Olimpiadi di y per il 2019"; oppure: "x è vincitore delle Olimpiadi di y per l'anno z"; ecc. Come abbiamo sottolineato più sopra, Frege comprese che per fondare in modo logicamente rigoroso la matematica sulla logica, occorre andare oltre il linguaggio ordinario, ossia verso un linguaggio artificiale che egli chiamò "ideografia" (*Begriffsschrift*), una sorta di rappresentazione grafica delle idee che doveva esprimere (grazie a simboli e formule) il *pensiero puro*.

Nel 1882 Frege pubblica l'importante studio *Senso e significato*⁴, in cui propone la distinzione tra il *significato* (o denotazione) di una proposizione, individuandolo nell'oggetto a cui essa si riferisce (un'entità concreta o astratta); e il *senso* (o connotazione), che corrisponde, invece, al modo in cui un oggetto è determinato, al modo di pensare l'oggetto mediante il suo nome. Se, ad esempio, pensiamo a "Socrate", possiamo associarlo al "maestro di Platone"; oppure anche a "colui che fu condannato a morte dagli Ateniesi nel 399 a. C.": evidentemente la denotazione non cambia, in quanto ci riferiamo sempre alla medesima persona, cioè il filosofo Socrate; tuttavia il senso è diverso perché nel primo caso si vuole mettere in evidenza un rapporto educativo; nel secondo, invece, il problema della giustizia nella Grecia antica.

La distinzione fra *senso* e *significato*, secondo Frege, rappresenta un dato fondamentale per un linguaggio scientifico rigoroso, privo di imprecisioni e di ambiguità. In tale linguaggio, infatti, il *valore di verità* delle proposizioni che lo compongono deriva esclusivamente dal significato (o *denotazione*), il quale, come abbiamo osservato più sopra, consiste nell'oggetto a cui si riferiscono le stesse proposizioni. Se una proposizione non presenta un oggetto denotato, allora questa è priva di significato: ad esempio, se consideriamo la proposizione "Ulisse approdò a Itaca immerso in un sonno profondo", notiamo che si tratta di una proposizione dotata di un *senso*, riconducibile alla finzione letteraria frutto della fantasia di Omero. Tuttavia, essa è priva di significato in quanto non ci consente di individuare alcun oggetto denotato, nella fattispecie l'individuo Ulisse. Così impostato, il problema del significato conduce Frege a individuare una regola generale idonea per definire il significato di una proposizione scientifica: il *valore di verità* di una proposizione (Vero o Falso) è alla base del suo significato; quindi, nel linguaggio scientifico avere un senso non si identifica necessariamente con l'aver un

⁴ Cfr. ID., *Senso, funzione e concetto. Scritti filosofici 1891-1897*, Roma, Laterza, 1997.

significato. Un linguaggio scientificamente corretto e oggettivamente valido deve essere, pertanto, depurato da tutte quelle proposizioni che presentano nomi privi di denotazione e che, dunque, risultano prive di significato; in particolare deve distinguere il mondo soggettivo della psicologia da quello oggettivo della logica, andando oltre ogni riferimento alle rappresentazioni soggettive nella fondazione della matematica:

«Dal significato e dal senso di un segno va poi tenuta ben distinta la rappresentazione che lo accompagna. Se il significato di un segno è un oggetto percepibile coi sensi, la rappresentazione che ho di esso è invece una mia immagine, originatasi dal ricordo sia delle impressioni sensoriali da me provate sia delle attività, tanto interne quanto esterne, da me esercitate. Questa immagine è spesso mescolata a sentimenti; la chiarezza delle singole parti è diversa e fluttuante. Al medesimo senso non si collega sempre la medesima rappresentazione, neanche nella stessa persona. Essa è poi eminentemente soggettiva, variando da uomo a uomo»⁵.

Nelle sue ricerche intorno ai fondamenti della matematica, Frege cercò in particolare di analizzare e di rifondare il concetto di *numero naturale* sulla base della nozione logica di “equi-numerosità” tra concetti. In questo senso, dato un concetto **A**, questo può essere considerato equi-numeroso rispetto a un concetto **B** se esiste una corrispondenza biunivoca **R** fra gli elementi della classe α individuata da **A** e gli elementi della classe β individuata da **B**. Pertanto, i concetti **A** e **B** sono equi-numerosi se la proposizione “esiste una relazione **R** biunivoca fra α e β ” è vera.

Se consideriamo, per esempio, la classe α rappresentata da “le Cantiche della Divina Commedia”, questa risulta equi-numerosa rispetto alla classe β “la Trinità della teologia cristiana”, perché fra di esse intercorre la relazione **R** (costituita dal numero 3) che verifica la proposizione stessa.

Ora, applicando il *principio di astrazione* della Teoria degli insiemi, possiamo anche dire: “esiste una relazione **R** biunivoca fra x e β ”, dove x è una variabile per classi a cui posso sostituire “le cime di Lavaredo”, “le caravelle di Cristoforo Colombo”, “i momenti della Dialettica hegeliana”, ecc. In questo senso, sottolinea Frege, un concetto individua una *classe*: la classe di tutte le classi equi-numerose rispetto a β . Il concetto viene, pertanto, a coincidere con il numero spettante al concetto stesso, nei casi sopra menzionati il numero 3. Un certo numero, quindi, rappresenta “una classe di classi”: il numero 3, per esempio, è l’insieme di tutti i *terzetti*; il numero 4 l’insieme di

⁵ Id., *Logica e aritmetica*, Torino, Boringhieri, 1977, p. 25.

tutti i *quartetti*; il numero 5 l'insieme di tutti i *quintetti*; ecc. Da un punto di vista generale, ogni numero è definito come “classe di tutte le classi di classi che sono numero di una qualche classe”: la classe di tutte le coppie, di tutti i terzetti, di tutti i quartetti, ecc. Lo *zero* è il numero spettante al concetto “disuguale da sé stesso”, ovvero la classe di tutte le *classi vuote* (nella cui estensione non vi è nulla: ed esempio, gli scapoli sposati, i circoli quadrati, i vertebrati senza vertebre, ecc.).

Il numero naturale appare, dunque, come una classe costituita da tutti quegli elementi che possono essere ottenuti a partire dallo zero con un numero finito di applicazioni della relazione di successione (*funzione successore*). È evidente, pertanto, che Frege considera come dati due assiomi della Teoria degli insiemi:

1) Il *principio di estensionalità*: se due concetti comprendono i medesimi oggetti e solo essi, allora i due concetti sono uguali;

2) Il *principio di astrazione* (o comprensione): ogni concetto individua un insieme, ossia l'insieme di tutti e solo gli individui che soddisfano le condizioni che definiscono il concetto stesso.

Le conseguenze filosofiche della posizione fregeana sono, dunque, assai rilevanti: ogni molteplicità di enti distinti che soddisfano una determinata condizione dà origine a una classe; le classi appaiono sempre più come vere e proprie sostanze che, come gli individui, possono godere di specifici attributi. Secondo Frege, le classi hanno un'esistenza autonoma rispetto al pensiero umano: queste, come le idee platoniche, non sono inventate bensì scoperte e descritte dalla mente umana.

La crisi del paradigma logicista: l'antinomia di Russell

È stato Bertrand Russell⁶ ad analizzare il valore del *principio di astrazione* alla base della Teoria degli insiemi e a scoprire che da esso si poteva derivare un paradosso, una *antinomia* che andava ad inficiare l'intero progetto logicista fregeano. In effetti, sulla base del principio di astrazione gli insiemi possono essere definiti in modo fundamentalmente arbitrario: considerata una certa proprietà, questa determina sempre un insieme di oggetti (concreti o astratti) che presentano quella proprietà. Pertanto, secondo Russell, noi possiamo suddividere gli insiemi in due grandi categorie:

⁶ Cfr. B. RUSSELL, *Introduzione alla filosofia matematica*, Roma, Newton Compton Editori, 2007.

1) Gli insiemi che appartengono a sé stessi, ossia che hanno loro stessi tra gli elementi che li costituiscono; per esempio, l'insieme dei concetti astratti è a sua volta un concetto astratto, l'insieme delle greggi è a sua volta un gregge, ovvero:

$$\mathbf{X} \in \mathbf{X}$$

2) Gli insiemi che non appartengono a sé stessi, ossia che non hanno loro stessi tra gli elementi che li costituiscono; per esempio, l'insieme delle squadre di calcio non è a sua volta una squadra di calcio, l'insieme delle pecore non è a sua volta una pecora, ovvero:

$$\mathbf{X} \notin \mathbf{X}$$

Se ora pensiamo di definire \mathbf{R} come “l'insieme di tutti gli insiemi che *non* appartengono a sé stessi”, ovvero:

$$\mathbf{R} = \{\mathbf{X} \mid \mathbf{X} \notin \mathbf{X}\}$$

secondo Russell tale relazione implica il problema di sapere se \mathbf{R} appartenga o non appartenga a sé stesso. Ammettiamo, infatti, che \mathbf{R} appartenga a sé stesso, allora dobbiamo dire che \mathbf{R} soddisfa la definizione, dunque \mathbf{R} è uno degli insiemi che non appartengono a sé stessi, pertanto \mathbf{R} non appartiene a sé stesso (il che è contraddittorio). Ammettiamo invece che \mathbf{R} non appartenga a sé stesso, allora dobbiamo dire che \mathbf{R} non soddisfa la definizione, dunque \mathbf{R} è uno degli insiemi che appartengono a sé stessi, pertanto \mathbf{R} appartiene a sé stesso (il che è ancora contraddittorio). Dal punto di vista logico questo significa che:

$$\mathbf{R} \in \mathbf{R} \Leftrightarrow \mathbf{R} \notin \mathbf{R}$$

In definitiva, l'insieme di tutti gli insiemi che non appartengono a sé stessi, appartiene a sé stesso se e solo se non appartiene a sé stesso, ovvero:

$$\mathbf{R} = \{\mathbf{X} \mid \mathbf{X} \notin \mathbf{X}\} \rightarrow \mathbf{R} \in \mathbf{R} \Leftrightarrow \mathbf{R} \notin \mathbf{R}$$

Secondo Russell quando si ha a che fare con l'*autoreferenzialità*, quando cioè dall'*interno* di una teoria si parla della teoria stessa, si presentano tali risultati contraddittori⁷.

Qualche anno più tardi Russell, per rendere più intuitiva tale antinomia,

⁷ Cfr. G. FREGE, *Alle origini della logica moderna*, Torino, Bollati Boringhieri, 1983, p. 198.

ideò il noto *aneddoto del Barbiere*: supponiamo che in un determinato villaggio vi sia un unico barbiere, il quale *rade solamente gli uomini del villaggio che non si radono da soli*. Ora, *chi rade il barbiere?*

È evidente che se il barbiere non si rade da solo, *allora* dovrebbe radersi (perché egli rade solamente coloro che non si radono da soli); tuttavia, se si rade da solo, *allora* non dovrebbe radersi (perché egli rade solamente coloro che non si radono da soli). In entrambi i casi, dunque, si ottiene una contraddizione.

L'antinomia di Russell metteva in crisi uno dei principi basilari della Teoria degli insiemi, il *principio di astrazione*, una aporia che apriva ufficialmente la *crisi dei fondamenti* e imponeva una seria ipoteca sul progetto logicista fregeano di rifondare la matematica sulla logica. Per risolvere tale aporia, che aveva origine nel problema dell'*autoriferimento*, nei *Principia Mathematica* Russell e Whitehead⁸ elaborarono una "Teoria dei tipi" che poneva in discussione la possibilità di determinare classi o insiemi che includevano se stessi come elementi:

«Tutte le nostre contraddizioni hanno in comune l'assunzione di una totalità che, se fosse legittima, sarebbe immediatamente ampliata da nuovi elementi definiti in termini di quella totalità. Questo conduce alla regola: "Ciò che presuppone il *tutti* di una collezione non deve essere uno della collezione"»⁹.

In effetti, secondo la teoria dei tipi il mondo appare composto da infiniti individui di *tipo 1* che danno luogo, agendo insiemisticamente, a insiemi di individui che sono oggetti di *tipo 2*; quindi a insiemi di insiemi in quanto oggetti di *tipo 3*; ecc. Al fine di evitare l'antinomia da autoriferimento, occorre pensare che ogni relazione di appartenenza di un elemento a un insieme si riferisse *esclusivamente* ad elementi appartenenti a tipi diversi. Pertanto, un individuo di tipo **n** non poteva appartenere a sé stesso ma solo a un insieme **n+1**: quindi, tutti gli insiemi apparivano come oggetti di tipo diverso rispetto agli elementi che li costituivano (*atomismo logico*).

I *Principia Mathematica* hanno rappresentato, in definitiva, un tentativo di derivare l'intera matematica dalla "Teoria dei tipi", anche se prevedeva l'introduzione di nuovi assiomi (dell'infinito, della riducibilità, della scelta) che apparivano poco evidenti dal punto di vista logico. Per esempio, il concetto matematico che ammetteva l'infinità dei numeri appariva fondato sull'affermazione dell'esistenza di infiniti individui: si trattava, evidente-

⁸ Cfr. B. RUSSELL, *I principi della matematica*, Torino, Bollati Boringhieri, 2011.

⁹ Id., *Logica e conoscenza*, Milano, Longanesi, 1961, p. 54.

mente, di una semplice *ipotesi ad hoc* utile dal punto di vista pratico per conseguire determinati risultati. Tuttavia, la riformulazione del programma logico, ad opera di Russell e Whitehead, appariva costruita su basi troppo poco solide per pensare di fondare sulla logica l'intero edificio della matematica.

Hilbert e il formalismo

Secondo la prospettiva formalista, sviluppata da David Hilbert¹⁰, la logica non rappresenta il fondamento della matematica: logica e matematica si trovano sullo stesso livello epistemologico e devono, pertanto, essere sviluppate e giustificate parallelamente. I concetti di “completezza” e di “non contraddittorietà”, al centro del *progetto formalista* hilbertiano, risultano basilari al fine di fondare quelle strutture assiomatico-deduttive che caratterizzano le teorie matematiche, come la teoria degli insiemi, la geometria, l'aritmetica, ecc. Si trattava, pertanto, di procedere verso una formalizzazione delle teorie matematiche mediante una serie finita di assiomi, e di dimostrare quindi che questo era possibile senza incorrere in contraddizioni:

«Ogni qualvolta si presentano dei concetti matematici, sia sul versante dell'epistemologia, sia in geometria o nelle teorie delle scienze naturali, la matematica si trova di fronte il problema di sondare i principi che stanno dietro i concetti e di isolarli per mezzo di un sistema, semplice e completo, di assiomi in modo che la precisione dei nuovi concetti e la loro applicabilità nelle argomentazioni deduttive non siano, sotto alcun aspetto, inferiori a quelle che si ottengono in aritmetica»¹¹.

Pertanto, nel mondo matematico il criterio fondamentale di significatività era la *coerenza logica*, ma occorreva anche dimostrare che teorie matematiche complesse come l'*analisi* potevano essere fondate su teorie più semplici e basilari come l'aritmetica, il che avrebbe consentito di trovare una base certa e rigorosa per l'intero edificio della matematica: provare la non-contraddittorietà e la completezza dell'aritmetica avrebbe, in altri termini, rifondato tutta la matematica su più solide basi.

Da un punto di vista classico (euclideo) una teoria matematica si fonda sull'esistenza di un insieme di principi (assiomi, postulati), considerati *intuitivamente* veri, auto-evidenti, dai quali vengono dedotti i diversi teoremi.

¹⁰ Cfr. D. HILBERT, *Ricerche sui fondamenti della matematica*, Napoli, Bibliopolis, 1985.

¹¹ ID., *I fondamenti della geometria*, Milano, Franco Angeli, 2009, p. 13.

Ora, con la scoperta delle geometrie non-euclidee, Hilbert non poteva più fare ricorso al criterio dell'intuizione o dell'evidenza: l'*assiomatizzazione della geometria*, ad esempio, richiedeva di andare oltre l'intuizione spaziale, oltre il livello empirico e intuitivo tipico dell'approccio classico; i termini primitivi di una teoria non potevano più avere alcun aspetto intuitivo, nessun significato oltre a quello determinato dalle relazioni puramente logiche caratterizzanti gli assiomi stessi. La stessa *teoria della dimostrazione* non poteva più fare ricorso alle intuizioni, bensì esclusivamente a regole logiche che governano la dimostrazione medesima.

In questo senso, i termini possono essere interpretati in modo diverso (in senso algebrico, geometrico, analitico, ecc.), tuttavia, quando soddisfano certe condizioni affermate dagli assiomi, essi rendono veri anche i teoremi. Pertanto, secondo Hilbert, un sistema di assiomi deve presentare determinate proprietà, quali la *non-contraddittorietà* (non deve contenere proposizioni del tipo A e $\neg A$); la *completezza* (ogni proposizione scritta mediante i concetti del sistema deve essere deducibile dagli assiomi); l'*indipendenza* (nessun assioma può essere derivabile dagli altri assiomi).

In riferimento alla geometria analitica, secondo Hilbert appariva evidente che la geometria e i suoi assiomi potevano ricevere una interpretazione aritmetica, pertanto, se vi fossero state delle contraddizioni a livello geometrico, queste si sarebbero manifestate anche sul piano aritmetico: in questo senso, si trattava allora di *assiomatizzare anche l'aritmetica* al fine di dimostrarne l'intrinseca non-contraddittorietà. Tale compito richiedeva una "teoria finitista e combinatoria", una *teoria di secondo livello o metateoria*, con cui analizzare le diverse teorie matematiche (di primo livello). Tale metateoria (o metamatematica) doveva fondarsi su una certezza di grado più elevato in quanto composta da una lista *finita* di simboli che venivano *combinati* sulla base di regole *predeterminate* di formazione e di inferenza.

In questo modo, secondo Hilbert, si poteva procedere alla dimostrazione della non-contraddittorietà delle teorie matematiche mediante una serie di passi interconnessi:

- 1) Vengono, dapprima, assunti certi assiomi con le relative regole di deduzione che consentono di provare che detti assiomi implicano una certa proprietà;
- 2) Si dimostra, quindi, che quelle regole di derivazione conservano detta proprietà;
- 3) Si prova, dunque, che una proposizione contraddittoria non implicherebbe quella proprietà;
- 4) Infine, visto che invece quelle regole conservano la proprietà in que-

stione, si può concludere che dagli assiomi non deriva alcuna contraddizione.

Per quanto riguarda la *logica* e la *geometria* tale *programma formalista*, messo a punto da Hilbert, era già riuscito a dimostrarne la *completezza*: tutte le verità della logica e della geometria potevano, in effetti, essere derivate senza contraddizioni, da una serie di assiomi fondamentali (in particolare quelli formulati per la logica da Russell e Whitehead nei *Principia Mathematica*; quelli formulati da Hilbert stesso per la geometria nei *Fondamenti della geometria*).

Come abbiamo osservato più sopra, il passo successivo era quello di dimostrare la *completezza* dell'aritmetica e, più in generale, dell'intera matematica: in questo modo il programma formalista di Hilbert sarebbe stato portato a termine.

Gödel e i limiti dei sistemi formali

Con l'opera di Kurt Gödel¹² assistiamo all'inesorabile divorzio fra due concetti che tradizionalmente tendevano a coincidere: i concetti di *verità* e *dimostrabilità*. In questo senso, i ricercatori erano stati abituati a pensare ciò che consideriamo vero come ciò che possiamo dimostrare e, viceversa, ciò che è dimostrabile come ciò che risulta vero: l'opera di Gödel, invece, implicava un concetto di verità molto più *esteso* rispetto a quello di dimostrabilità.

Al centro dell'opera di Gödel vi è il confronto con il progetto formalista di Hilbert: questi aveva dimostrato la *completezza* della “scienza dello spazio”, tutte le verità geometriche potevano essere derivate da una serie di assiomi fondamentali che Hilbert stesso aveva enunciato nei *Fondamenti della geometria*. D'altro canto, Russell e Whitehead nei *Principia Mathematica* avevano già individuato gli assiomi fondamentali della logica che la rendevano *completa*: anche le verità logiche risultavano deducibili da determinate proposizioni di base.

Per Hilbert, quindi, si trattava di portare a compimento l'intero progetto formalista dimostrando la *completezza* anche della “scienza dei numeri”, l'aritmetica e, più in generale, dell'intera matematica. Questo gli avrebbe consentito di pervenire a un linguaggio matematico in grado di dimostrare *dal suo interno* la propria *coerenza*.

¹² Cfr. P. ODIFREDDI, *Il dio della logica. Vita geniale di Kurt Gödel, matematico della filosofia*, Milano, Longanesi, 2018.

I risultati delle ricerche di Gödel¹³, tuttavia, minarono alla base l'intero progetto hilbertiano: con i due famosi *teoremi di incompletezza*, pubblicati nel 1931, il giovane logico austriaco dimostrava inequivocabilmente che ogni sistema assiomatico consistente, capace di rendere conto dell'aritmetica dei numeri interi, presentava proposizioni non suscettibili di dimostrazione né di confutazione in riferimento agli assiomi di base¹⁴. Dato, ad esempio, un sistema formale **P** esente da contraddizioni, da esso è possibile desumere una proposizione **Q** corretta dal punto di vista sintattico, ma indimostrabile in relazione a **P**: il sistema **P** risulta dunque incompleto. In altri termini, la non contraddittorietà di **P** non può essere dimostrata all'interno di **P**, ossia: nessun sistema formale può mai esibire la propria coerenza.

In particolare, per quanto riguarda il *primo teorema*, se assumiamo una qualsiasi teoria matematica **T** in grado di contenere l'aritmetica, possiamo sempre individuare una proposizione π tale che, se **T** è coerente, allora né π né $\neg\pi$ sono dimostrabili in **T**. Questo vuol dire che da ogni formalizzazione della matematica, esente da contraddizioni e in grado di definire il significato dei numeri naturali (nelle operazioni di somma e prodotto), è possibile derivare proposizioni sintatticamente corrette ma che non possono essere dimostrate né confutate in riferimento al sistema stesso di **T**.

In relazione al *secondo teorema*, se **T** è una teoria matematica sufficientemente potente da contenere l'aritmetica, se si ammette la coerenza di **T**, tale coerenza non può essere dimostrata all'interno di **T** stessa. Pertanto, dato che una teoria relativamente semplice come l'aritmetica non può essere utilizzata per dimostrare la sua stessa coerenza, evidentemente essa non potrà essere impiegata per provare la coerenza di teorie più potenti e complesse (come, ad esempio, l'analisi matematica): un colpo mortale al progetto formalista di Hilbert, che intendeva ridurre il complesso problema della coerenza della matematica a quello più semplice della coerenza dell'aritmetica elementare.

I *teoremi di incompletezza* di Gödel sono dei veri e propri *teoremi limitativi*, ogni tentativo di assiomatizzare in modo completo la matematica appare destinato al fallimento in quanto i relativi assiomi di base risultano incompleti, ovvero: ci sono verità che non possono essere dimostrate a partire da quegli assiomi. Pertanto, come abbiamo evidenziato più sopra, assistiamo al “divorzio” tra *verità* e *dimostrabilità*: le verità sono sempre più numerose

¹³ Cfr. M. PICCINELLI, *Il teorema di Gödel. Un trattato sulla conoscenza*, Genova, Il Melangolo, 2018.

¹⁴ Cfr. K. GÖDEL, *Opere (1929-1936)*, Torino, Bollati Boringhieri, 1999.

rispetto a quanto riusciamo a dimostrare. La matematica, in altre parole, rivelava una *incompletezza* strutturale, una *limitazione* di fondo:

«Neppure la matematica può considerarsi come un sistema chiuso e completo di assiomi e teoremi. Il mondo matematico è inesauribile, nessun insieme finito di postulati e di deduzioni potrà mai darci la risposta a tutte le domande. Il teorema di Gödel, il cui enunciato risale a circa mezzo secolo fa, pose brutalmente fine a tutti i tentativi di condensare la matematica in una lista di assiomi da cui dovrebbe seguire la verità o la falsità di ogni sua asserzione. Se lo stesso linguaggio matematico che la fisica usa per descrivere il mondo rimane intrinsecamente incompleto, non è ragionevole attendersi che l'universo sia descrivibile a partire da un insieme finito di leggi naturali. A molti ripugna l'incompletezza della matematica e di riflesso quella della fisica, ma va detto che per le scienze esatte il teorema di Gödel non è affatto una sconfitta: al contrario, esso ci fornisce una spinta intellettuale verso sviluppi sempre più ampi e fecondi»¹⁵.

Conclusione

Dopo Euclide, per due millenni, la matematica aveva trovato le sue fondamenta sulla geometria, un successo che si spiega anche in riferimento ai suoi assiomi molto intuitivi e alla stessa visione scientifica del cosmo, che appariva fondata su regole di carattere geometrico. In effetti, tale visione “geometrizzante” dell’universo era già stata assunta dalla scienza moderna, basti pensare all’opera di Galileo Galilei, in cui la natura viene paragonata a un grande libro scritto con un linguaggio matematico, e i suoi caratteri sono cerchi, triangoli e altre figure geometriche¹⁶. Gli assiomi da cui Euclide aveva dedotto la sua geometria apparivano dotati di una certezza tale da costituire la base anche per l’intero edificio della matematica. Tuttavia, agli inizi dell’Ottocento, i matematici scoprirono che non c’era una sola geometria, bensì una grande varietà di “geometrie non euclidee”: fu Carl F. Gauss il primo a comprendere che quelle strane geometrie potevano descrivere le proprietà dello spazio fisico con altrettanta precisione della geometria euclidea. Fu una vera e propria rivoluzione che, nella seconda metà dell’Ottocento, convinse i matematici della necessità di riflettere sui fondamenti della matematica, in particolare sull’aritmetica più che sulla geometria. In questa

¹⁵ T. REGGE, *Infinito. Viaggio ai limiti dell’universo*, Milano, Mondadori, 1995, p. 18.

¹⁶ Cfr. G. GALILEI, *Il Saggiatore*, Milano, Feltrinelli, 2015.

direzione si sviluppò la *scuola logicista*, che trovava origine nell'opera di Boole e la completa formalizzazione della logica; si sviluppava con le ricerche di Frege sui fondamenti dell'aritmetica; per poi compiersi nei *Principia Mathematica* di Russell e Whitehead, ovvero con il grande tentativo di fondare la matematica come un'estensione della logica. Come abbiamo visto, tuttavia, l'approccio fregeano si arenò sul problema dei *paradossi logici* e anche la soluzione di Russell e Whitehead, rappresentata dalla *teoria dei tipi*, non convinse del tutto gli addetti ai lavori.

D'altro canto, il *progetto formalista* sviluppato da Hilbert cercava, invece, di superare le difficoltà e le contraddizioni della scuola logicista e di inquadrare la matematica come una scienza priva di ogni significato "fisico", ovvero come *pura forma*: al Congresso di Parigi del 1900 egli si disse convinto che la questione dei fondamenti della matematica fosse ormai prossima ad essere chiusa; enunciò, in particolare, una serie di ventitré problemi da risolvere per dare piena autoconsistenza e solide basi alla matematica. Tali problemi sarebbero stati risolti a breve perché, secondo Hilbert, nella matematica non esistevano problemi insolubili, tutti potevano essere risolti con la potenza del pensiero, che avrebbe dato risposta a quesiti quali:

1) *La matematica è completa?* È in grado di dimostrare o refutare un qualsiasi enunciato all'interno del suo stesso sistema di regole?

2) *La matematica è coerente?* È in grado di evitare che, attraverso una serie di dimostrazioni tutte interne al suo sistema di regole, si giunga a un enunciato falso del tipo $2+2=5$?

3) *La matematica è decidibile?* Esiste un metodo universale e ben definito per decidere a priori se un qualsiasi problema è solubile o meno?

Tali questioni costituivano l'ossatura del programma formalista hilbertiano che, tuttavia, fu letteralmente affossato dalla pubblicazione di un breve ma intenso lavoro di un giovane studioso che era destinato a diventare il più grande logico matematico del Novecento: Kurt Gödel. Nell'articolo intitolato *Sulle proposizioni formalmente indecidibili dei Principia Mathematica e dei sistemi affini* (1931)¹⁷, mediante due teoremi, quello che Gödel dimostra è che in ogni sistema logico, che usiamo per provare deduttivamente che qualcosa è vero o falso, ci sono determinati enunciati che sono *indecidibili*, che non possono essere provati o falsificati. *Verità e dimostrabilità* divergono inesorabilmente, non tutte le verità contenute in un sistema come la matematica possono essere provate. Questo, naturalmente, non significa che le verità matematiche non sono verità, significa piuttosto che non tutte le

¹⁷ Cfr. K. GÖDEL, *Opere (1929-1936)*, Torino, Bollati Boringhieri, 1999.

verità scoperte dai matematici possono essere provate all'interno del sistema stesso.

La pubblicazione dell'articolo di Gödel fu un colpo tremendo al programma formalista hilbertiano: le prime due questioni poste da Hilbert nel 1900 ricevevano una risposta radicalmente negativa: la matematica appariva gravata da problemi di completezza e di coerenza. Qualche anno più tardi, ad opera di un altro grande logico matematico del Novecento, Alan Turing, anche la terza questione subì la stessa sorte: non esiste alcun metodo universale in grado di stabilire a priori se un qualsiasi problema matematico ammetta o meno una soluzione.

Con Gödel e Turing si perde, forse per sempre, la speranza di costruire il "paradiso dei matematici", ossia un sistema logico formalmente perfetto, completamente coerente al suo interno, un sistema matematico auto-consistente in grado di fornire descrizioni e predizioni su ciascun argomento che attenga alla logica matematica e, conseguentemente, alla logica nel mondo fisico.

La Sezione Aurea e dintorni

Luigi Pio Arsienti*, Giacomo Colella*

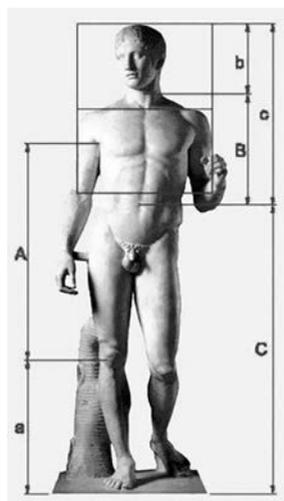
Introduzione

La Sezione Aurea¹, standard di perfezione, grazia e armonia, non ha un peso rilevante solo in ambito matematico, ma è presente in più campi come, ad esempio, l'architettura greca, la pittura (con Leonardo da Vinci), la cinematografia legata ai cartoni animati (Papeirino nel mondo della Matemagica), la natura che ci circonda e la musica.



La prima civiltà che avvertì spontaneamente la necessità di un punto di riferimento, ideale di bellezza e armonia, fu quella greca classica. Artisti e architetti greci, in tutte le loro opere, iniziarono istintivamente a utilizzare la “divina proporzione”, come canone di perfezione. Nel Partenone, opera dello scultore e architetto ateniese Fidia, è evidente la presenza di rettangoli aurei fortemente voluti dall'artista.

Altri esempi della Sezione Aurea nell'arte greca si ritrovano nella scultura. In quest'ambito la utilizzò lo scultore Policleto, per ottenere le corrette proporzioni nella raffigurazione scultorea della figura umana. In seguito a un vasto salto temporale, si nota come la sezione aurea sia stata applicata da uno dei più celebri scienziati italiani mai esistiti: Leonardo da Vinci. Egli ne fece ricorso in molte delle sue opere, tra cui *l'Uomo Vitruviano* e la *Gioconda*. *L'Uomo Vitruviano* è stato scelto come immagine rappresentativa che compare sulle monete



*. Studenti del Liceo “G. Banzi Bazoli”.

¹ Argomento proposto per lo studio e la presentazione in modo autonomo tramite la didattica *online* dal docente di matematica, prof. Roberto Manni.



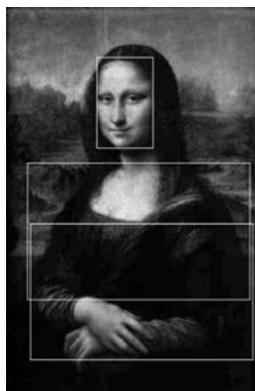
da 1 euro coniate dalla Zecca italiana. In questo caso, il rapporto proporzionale è perfetto quando l'ombelico dell'uomo disegnato divide il corpo in modo aureo. Più in particolare, il rapporto tra il segmento che va dalla sommità del capo all'ombelico e la restante parte dall'ombelico ai piedi è uguale al numero aureo. Nel dipinto *La Gioconda*, il rapporto aureo è stato individuato nella disposizione del quadro, nelle dimensioni del viso, nell'area che va dal collo a sopra le mani e in quella che va dalla scollatura a sotto le mani.

In particolare, s'individua una sorta di successioni di rettangoli aurei percorsi da una spirale particolare².

Anche Walt Disney rimase colpito dalla Sezione Aurea, tanto da inserirla in un episodio di un suo cortometraggio: *Paperino nel mondo della Matematica*. Questo cartone animato, prodotto nel 1959 e diretto da Hamilton Luske, fu utilizzato nelle scuole degli Stati Uniti d'America a scopo educativo³.

In campo musicale la Sezione Aurea appare nei ritmi e nelle strutture, nella disposizione degli accenti all'interno dei movimenti e nel rapporto tra questi ultimi. Il rapporto aureo possiede corrispondenze anche con la scrittura musicale, con particolare riguardo per l'ottava, unità fondante della melodia e dell'armonia.

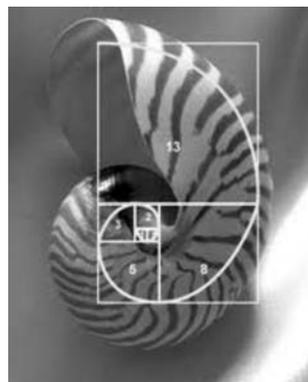
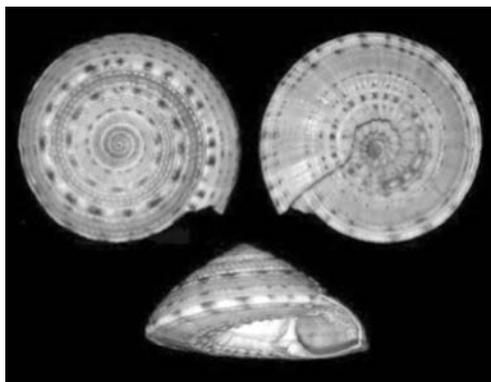
In natura il rapporto aureo è presente nelle geometrie di alcuni fiori, ma si manifesta in modo evidente in certi tipi di molluschi come l'*Architectonica nobilis* e il *Nautilus*⁴.



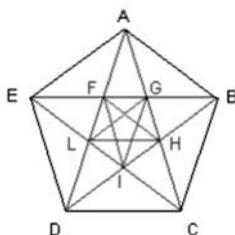
² http://alacarloanteri.altervista.org/Sezione_Aurea/Martinelli/arte.html.

³ Per il video completo www.youtube.com/watch?v=LlrthXPCcIM.

⁴ <http://divinaproporzione.blogspot.com/p/conchiglie.html?m=1>.



Tra i matematici che per primi si dedicarono allo studio della Sezione Aurea troviamo Pitagora. Egli osservò che le diagonali di un pentagono regolare si tagliano in parti che individuano il rapporto aureo.



Il numero aureo

Il numero aureo, indicato con il simbolo ϕ , può essere definito come quel numero reale positivo il cui quadrato è uguale al numero stesso aumentato di 1.

Esso, quindi, è la soluzione positiva dell'equazione $x^2 - x - 1 = 0$:

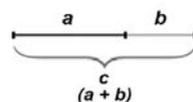
$$\phi = x_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618033989$$

È immediato osservare che l'altra soluzione

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$$

è l'opposto del reciproco di ϕ .

Un altro modo per definire ϕ è attraverso la Sezione Aurea a di un segmento di lunghezza $c = a + b$.



La Sezione Aurea di un segmento $c = a + b$ è definita attraverso la proporzione $c : a = a : b$.

Se $a = 1$, allora c individua il numero aureo essendo $c : 1 = 1 : (c - 1)$. Infatti, per la proprietà fondamentale delle proporzioni, si ha $c(c - 1) = 1$ da cui $c^2 = c + 1$.

Osserviamo, inoltre, che la proporzione $c : a = a : b$ può essere riscritta come $c : a = a : (c - a)$. Ricavando c si ottiene

$$c = \frac{a(1 + \sqrt{5})}{2}$$

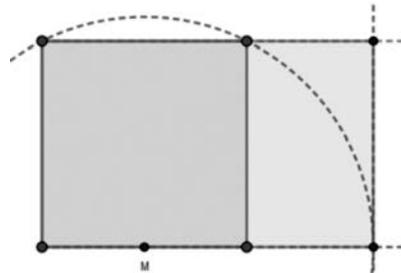
da cui

$$\varphi = \frac{c}{a} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Facciamo un'osservazione. Il numero aureo è l'unico numero non naturale il cui reciproco e il cui quadrato mantengono inalterata la parte decimale, infatti, moltiplicando per φ^{-1} ambo i membri di $\varphi^2 = \varphi + 1$, si ottiene $\varphi = 1 + \varphi^{-1}$, da cui $\varphi^{-1} = \varphi - 1$.

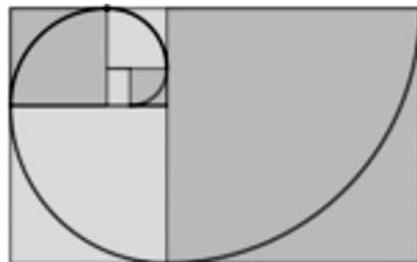
Con riferimento a quanto accennato in precedenza, riprendiamo il concetto di rettangolo aureo definendolo. Un rettangolo può essere descritto come tale se, indicata con a la sua dimensione maggiore, quella minore b è tale da rendere vera la proporzione $a : b = b : (a - b)$. Si deduce facilmente che $\varphi = a/b$.

Ma come costruire un rettangolo aureo con riga e compasso? Esaminiamo il procedimento dovuto ad Euclide: si costruisce dapprima un quadrato, il cui lato corrisponderà al lato minore del rettangolo. Si trova poi il punto medio di un lato e si punta su di esso un compasso con apertura sino a un vertice non adiacente del quadrato. Il punto nel quale la circonferenza così determinata interseca il prolungamento del lato individua il secondo estremo del lato maggiore del rettangolo.



A partire dal rettangolo aureo si può disegnare la spirale Aurea.

Per ottenerla graficamente si comincia con il disegnare un rettangolo aureo e, sfruttando la facile replicabi-



lità della figura, se ne costruiscono altri, simili tra loro, uno dentro l'altro. In questo modo rimarranno individuati dei quadrati. Per disegnare la spirale sarà sufficiente tracciare in ogni quadrato un quarto di circonferenza in modo da mantenere continuità nella linea tracciata⁵.

Le figure sono state da noi realizzate con Geogebra.

La sequenza di Fibonacci

Leonardo Pisano (1170-1242), detto il Fibonacci, è considerato uno dei più grandi matematici di tutti i tempi. La sua più importante scoperta fu una sequenza numerica molto particolare, che porta il suo nome. Essa nasce dalla necessità di dare una risposta ad uno dei problemi che l'imperatore Federico II di Svevia pose:

Un certo uomo mette una coppia di conigli in un posto circondato su tutti i lati da un muro. Quante coppie di conigli possono essere prodotte da quella coppia in un anno, se si suppone che ogni mese ogni coppia genera una nuova coppia, che dal secondo mese in avanti diventa produttiva?»⁶.

La successione che fornisce la risposta al problema posto è la seguente:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

i primi due termini sono 1, 1 mentre ogni altro elemento è dato dalla somma dei due che lo precedono.

Poniamo:

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

$$F(3) = 2 = F(2) + F(1)$$

$$F(4) = 3 = F(3) + F(2)$$

$$F(5) = 5 = F(4) + F(3)$$

$$F(6) = 8 = F(5) + F(4)$$

$$F(7) = 13 = F(6) + F(5)$$

$$F(8) = 21 = F(7) + F(6)$$

$$F(9) = 34 = F(8) + F(7)$$

$$F(10) = 55 = F(9) + F(8)$$

⁵ <https://sites.google.com/site/lartedivina/a-l-architettura-ed-i-rettangoli-aurei/rettangolo-aureo>.

⁶ www.fibonacci.it.

...

$$F(n) = F(n - 1) + F(n - 2)$$

$$F(n + 1) = F(n) + F(n - 1)$$

...

A questo punto ci siamo chiesti se esiste un legame tra φ e i termini della successione di Fibonacci.

Una prima considerazione può essere fatta a partire da.

Se dividiamo i due membri dell'uguaglianza per $F(n)$, otteniamo:

$$\frac{F(n + 1)}{F(n)} = 1 + \frac{F(n - 1)}{F(n)}$$

Passando al limite per n tendente ad infinito e supponendo che esista

$x = \lim_n \frac{F(n+1)}{F(n)} > 0$ (come è lecito fare), si ottiene l'equazione

$$x = 1 + \frac{1}{x}$$

che risolta fornisce come unica soluzione accettabile (l'altra è negativa) il valore $x = \varphi$. Questo prova che il rapporto tra un termine della successione di Fibonacci e il suo precedente tende al numero aureo:

$$\lim_n \frac{F(n + 1)}{F(n)} = \varphi$$

Abbiamo provato, poi, a calcolare le successive potenze di φ , costruendo una progressione geometrica che ha proprio φ come ragione:

$$\varphi^0 = 1 + 0\varphi$$

$$\varphi^1 = \varphi^0 \cdot \varphi = (1 + 0\varphi) \cdot \varphi = 1\varphi + 0$$

$$\varphi^2 = 1\varphi + 1 = F(2)\varphi + F(1)$$

$$\varphi^3 = \varphi^2 \cdot \varphi = (1\varphi + 1) \cdot \varphi = \varphi^2 + \varphi = 1\varphi + 1 + \varphi = 2\varphi + 1 = F(3)\varphi + F(2)$$

$$\varphi^4 = \varphi^3 \cdot \varphi = (2\varphi + 1) \cdot \varphi = 2\varphi^2 + \varphi = 2(\varphi + 1) \cdot \varphi = 3\varphi + 2 = F(4)\varphi + F(3)$$

$$\varphi^5 = 5\varphi + 3 = F(5)\varphi + F(4)$$

$$\varphi^6 = 8\varphi + 5 = F(6)\varphi + F(5)$$

$$\varphi^7 = 13\varphi + 8 = F(7)\varphi + F(6)$$

$$\varphi^8 = 21\varphi + 13 = F(8)\varphi + F(7)$$

$$\varphi^9 = 34\varphi + 21 = F(9)\varphi + F(8)$$

$$\varphi^{10} = 55\varphi + 34 = F(10)\varphi + F(9)$$

...

$$\varphi^n = F(n)\varphi + F(n-1)$$

Quest'ultima uguaglianza può essere dimostrata per induzione.

Essa è certamente vera per $n = 2$. Ammessa vera per n , proviamo che è vera per $n + 1$, ossia proviamo che $\varphi^{n+1} = F(n+1)\varphi + F(n)$.

Risulta:

$$\begin{aligned}\varphi^{n+1} &= \varphi\varphi^n = \varphi(F(n)\varphi + F(n-1)) = F(n)\varphi^2 + F(n-1)\varphi = F(n)(1+\varphi) + F(n-1)\varphi \\ &= F(n) + F(n)\varphi + F(n-1)\varphi = (F(n) + F(n-1))\varphi + F(n) = F(n+1)\varphi + F(n)\end{aligned}$$

che era quanto si voleva dimostrare.

Con nostra grande sorpresa, ci siamo accorti che i numeri che moltiplicano φ e quelli sommati a questi prodotti seguivano la sequenza di Fibonacci, cosa che ci ha spinto ad approfondire con maggiore curiosità l'argomento.

Abbiamo osservato che il numero φ è tale che le sue potenze con esponente n grande sono uguali a numeri decimali che approssimano molto bene numeri interi. Infatti:

$$\begin{aligned}\varphi^{20} &= 15126,99993 \dots \approx 15127 \\ \varphi^{21} &= 24476,00004 \dots \approx 24476 \\ \varphi^{22} &= 39602,99997 \dots \approx 39603 \\ \varphi^{23} &= 64079,00002 \dots \approx 64079\end{aligned}$$

A titolo di curiosità, una calcolatrice scientifica, già a partire da $n = 24$ restituisce un numero intero:

$$\varphi^{24} = 103682$$

La proprietà appena vista, caratterizza dei numeri particolari, detti numeri di Pisot. Pertanto φ è un numero di Pisot.

Al matematico francese Binet (1786-1856) si deve un altro modo per esprimere $F(n)$, egli dimostrò la seguente uguaglianza⁷

$$F(n) = \frac{\varphi^n(-\varphi)^{-n}}{\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right]$$

Per n sufficientemente grande è possibile trascurare la quantità $-\varphi^{-n}$ e scrivere

$$F(n) \approx \frac{\varphi^n}{\sqrt{5}}$$

Del resto da

$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

⁷ <https://ichi.pro/it/derivazione-e-comprensione-della-formula-di-binet-per-la-sequenza-di-fibonacci-84397872658608>.

si ricava $\sqrt{5} = 2\varphi - 1$

e quindi $F(n) \approx \frac{\varphi^n}{2\varphi - 1} \Rightarrow (2\varphi - 1)F(n) \approx \varphi^n$

da cui $(2\varphi - 1)F(n) \approx \varphi^n$

Inoltre, essendo $\lim_n \frac{F(n+1)}{F(n)} = \varphi$, sempre per n sufficientemente grande, si ha

$F(n)\varphi \approx F(n+1)$ e quindi

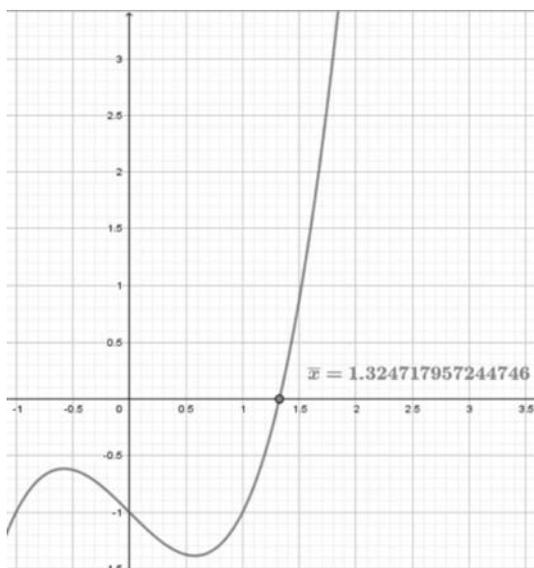
Segue $\varphi^n = F(n)\varphi + F(n-1) \approx F(n+1) + F(n-1)$

$$(2\varphi - 1)F(n) \approx F(n+1) + F(n-1)$$

Numero plastico

Dopo aver dedicato la nostra attenzione al numero aureo, abbiamo provato a impostare una equazione analoga a $x^2 - x - 1 = 0$, sostituendo x^2 con x^3 , ottenendo $x^3 - x - 1 = 0$.

Disegnato il grafico della curva di equazione $y = x^3 - x - 1$ con Geogebra



abbiamo scoperto che l'equazione $x^3 - x - 1 = 0$ ha una sola soluzione reale \bar{x} . Digitato in un motore di ricerca questo valore, abbiamo scoperto l'esistenza di un altro numero molto particolare, noto come *numero plastico* o *costante plastica* il cui valore approssimato alle prime 13 cifre decimali è $p = 1,324717957244746$.

Il numero irrazionale che esprime p è dato da

$$p = \sqrt[3]{\frac{1}{2} + \frac{1}{6}\sqrt{\frac{23}{3}}} + \sqrt[3]{\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\sqrt{\frac{23}{3}}}$$

Il numero p è legato ad un'altra successione la cui scoperta si deve ad un architetto inglese, Richard Padovan in tempi recenti (1994). I primi termini di questa successione sono:

1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 21, 28, 37, 49, ...

Ogni termine si ottiene dalla somma dei due precedenti, saltandone però sempre uno, prima di scrivere il risultato. Ad esempio, il settimo termine, 4 è la somma del quinto e del quarto termine, $2 + 2$. Il decimo termine, 9 è la somma dell'ottavo e del settimo termine, $5 + 4$.

Se indichiamo il termine generico della successione di Padovan con $P(n)$, abbiamo:

$$P(0) = P(1) = P(2) = 1$$

$$P(3) = 2 = P(1) + P(0)$$

$$P(4) = 2 = P(2) + P(1)$$

$$P(5) = 3 = P(3) + P(2)$$

$$P(6) = 4 = P(4) + P(3)$$

$$P(7) = 5 = P(5) + P(4)$$

$$P(8) = 7 = P(6) + P(5)$$

$$P(9) = 9 = P(7) + P(6)$$

$$P(10) = 12 = P(8) + P(7)$$

$$P(11) = 16 = P(9) + P(8)$$

...

$$P(n) = P(n - 2) + P(n - 3)$$

$$P(n + 1) = P(n - 1) + P(n - 2)$$

...

Anche in questo caso è possibile provare che

$$\lim_n \frac{P(n + 1)}{P(n)} = p$$

Le potenze di p con esponenti grandi (maggiori rispetto a quelli usati per ϕ) sono uguali a numeri decimali che approssimano molto bene numeri interi:

$$\begin{aligned} p^{40} &= 76725,00717 \dots \approx 76725 \\ p^{41} &= 101638,9948 \dots \approx 101639 \\ p^{42} &= 134643,0015 \dots \approx 134643 \\ p^{43} &= 178364,0019 \dots \approx 178364 \end{aligned}$$

In questo caso, però, una calcolatrice scientifica restituisce un numero intero a partire da $n = 57$:

$$p^{57} = 914872$$

Pertanto anche p è un numero di Pisot. In particolare si potrebbe dimostrare che è il più piccolo dei numeri di Pisot.

Al numero plastico, similmente a quanto accadeva per il numero aureo, sono legati rettangoli e spirali particolari.

Anche in questo caso abbiamo calcolato le successive potenze di p , costruendo una progressione geometrica che ha proprio p come ragione:

$$\begin{aligned} p^0 &= 0p^2 + 0p + 1 \\ p^1 &= 0p^2 + 1p + 0 \\ p^2 &= 1p^2 + 0p + 0 \\ p^3 &= 0p^2 + 1p + 1 \\ p^4 &= 1p^2 + 1p + 0 \\ p^5 &= 1p^2 + 1p + 1 \\ p^6 &= 1p^2 + 2p + 1 \\ p^7 &= 2p^2 + 2p + 1 \\ p^8 &= 2p^2 + 3p + 2 \\ p^9 &= 3p^2 + 4p + 2 \\ p^{10} &= 4p^2 + 5p + 3 \\ p^{11} &= 5p^2 + 7p + 4 \\ &\dots \\ p^n &= P(n-4)p^2 + P(n-3)p + P(n-5) \\ &\dots \end{aligned}$$

L'uguaglianza $p^n = P(n-4)p^2 + P(n-3)p + P(n-5)$ può essere dimostrata per induzione.

Essa è certamente vera per $n = 5$. Ammessa vera per n , proviamo che è vera per $n + 1$, ossia proviamo che $p^{n+1} = P(n-3)p^2 + P(n-2)p + P(n-4)$.

Risulta:

$$\begin{aligned} p^{n+1} &= pp^n = p(P(n-4)p^2 + P(n-3)p + P(n-5)) = P(n-4)p^3 + P(n-3)p^2 + \\ &P(n-5)p = \\ &= P(n-4)(p+1) + P(n-3)p^2 + P(n-5)p = P(n-4)p + P(n-4) + \\ &P(n-3)p^2 + P(n-5)p = \\ &= P(n-3)p^2 + (P(n-4) + P(n-5))p + P(n-4) = P(n-3)p^2 + P(n-2)p + \\ &P(n-4) \end{aligned}$$

che era quanto si voleva dimostrare.

Sfruttando il fatto che per n sufficientemente grande risulta $P(n)p \approx P(n+1)$, si può scrivere:

$$p^n = P(n-4)p^2 + P(n-3)p + P(n-5) = P(n-4)p \cdot p + P(n-3)p + P(n-5) \approx \\ \approx P(n-3)p + P(n-3)p + P(n-5) \approx 2P(n-2) + P(n-5)$$

Quindi risulta

$$p^n \approx 2P(n-2) + P(n-5)$$

Se poniamo $m = n - 5$, si ottiene:

$$p^{m+5} \approx 2P(m+3) + P(m)$$

Ma $P(m+3) \approx p^3 P(m)$, segue

$$p^{m+5} \approx 2p^3 P(m) + P(m)$$

da cui

$$P(m) \approx \frac{p^{m+5}}{2p^3 + 1}$$

che fornisce una approssimazione dei numeri di Padovan in funzione del numero plastico p .

Numeri, calcoli e teoremi. Matematici salentini tra '800 e '900

*Ennio De Simone**

Premessa

Il presente saggio s'inserisce nel solco della ricerca storiografica perseguita allo scopo di mettere in luce, attraverso la disamina di fonti documentarie ancora poco note o inesplorate, la consistenza dell'apporto fornito da studiosi di origine salentina che operarono nel campo della medicina, della fisica, dell'agronomia e delle scienze in senso lato.

In particolare, rispetto a figure di spicco già conosciute in ambito nazionale per via dei risultati conseguiti attraverso i loro studi e per aver ricoperto ruoli di primo livello in contesti scientifici di rilievo, si è scelto di segnalare figure di secondo piano i cui contributi, per quanto modesti, sono stati finora ignorati, o dei quali si è smarrita memoria. Nel caso specifico, vengono qui proposte le schede bio-bibliografiche di alcuni matematici salentini che operarono tra '800 e '900, i quali non percorsero carriere scientifiche di prestigio, ma si dedicarono agli studi matematici in aggiunta alla propria attività di natura libero professionale, conforme al titolo di studio conseguito, generalmente affiancandola alla docenza nella scuola secondaria o all'insegnamento privato. Infatti, le loro pubblicazioni hanno prevalentemente finalità didattica, essendo rivolte agli studi seguiti nelle classi di scuola primaria e secondaria. Occorre perciò chiarire, ad evitare inutili aspettative, che gli autori che saranno citati non rientrano nel novero di quanti hanno offerto un significativo apporto agli sviluppi teorici e formali di questa disciplina, né si entrerà in questa sede nel merito di una pur superficiale valutazione dei loro scritti.

Pertanto, non figureranno nel testo che segue i nomi di matematici che vissero e operarono in periodi precedenti o per i quali sono già disponibili studi più o meno approfonditi supportati da un'adeguata bibliografia; tra essi personalità di spicco come Raffaele Rubini (1817-1890), Giuseppe Battaglini (1826-1894), Giacomo Candido (1871-1941), Leonida Tonelli (1885-

* Già docente del Liceo "G. Banzi Bazoli".

1946), Giuseppe Palamà (1888-1959), Ennio De Giorgi (1928-1996), Pantaleo Calabrese (1929-1988). Né quei matematici, come Eugenio Guerrieri (1874-1957) e Maria Campa (1897-1983), che s'impegnarono in campi più prettamente specialistici come l'astronomia.

Schede bio-bibliografiche

*Teresa Astuti*¹ (1888-?)

Nata a Lecce il 23 aprile 1888 da Domenico Luigi, proprietario, e da Enrichetta Leverani², frequentò la locale Scuola Complementare, ma non sono noti gli studi successivi compiuti a Lecce, forse perché dovette trasferirsi altrove per motivi familiari. Si iscrisse al corso di laurea in matematica presso l'università di Roma, probabilmente dal 1907, dove nell'anno accademico 1912-1913, dopo la laurea, conseguì il diploma di Magistero, con l'assegnazione del Premio Corsi conferitole dalla facoltà di Scienze³. Furono questi gli anni durante i quali, in base alle informazioni ricavate sul suo conto, espresse al meglio il risultato dei suoi studi dando alle stampe tre saggi editi per conto di importanti agenzie culturali italiane e straniere, quali l'Accademia delle Scienze di Torino, l'Accademia dei Lincei e l'Università di Coimbra. Nel corso del 1912 risulta inserita tra i docenti della Scuola Normale Femminile "G. Carducci" di Pisa⁴, quindi, nel 1915, presso la Scuola Tecnica "Aldo Manunzio" e la Scuola Normale Femminile "Vittoria Colonna" di Roma⁵;

¹ Notizie sull'Astuti sono, tra le altre fonti, in R. BASSO, *Stili di emancipazione. Donne nelle professioni nel Salento di inizio secolo*, Lecce, Argo, 1999, pp. 38-39. Il testo qui riportato è ripreso, con aggiunte e integrazioni, da E. DE SIMONE, *La scienza col volto di donna. Figure poco note e dimenticate di studiose salentine*, in *La Compagnia della Storia. Omaggio a Mario Spedicato*, a cura di G. Caramuscio, F. Dandolo, G. Sabatini, t. II, Lecce, Edizioni Grifo, 2019, pp. 875-912: 908.

² All'anagrafe Teresa Maria Luigia. ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Lecce, Atti di nascita, 1888, n. 357.

³ *Rivista Pedagogica. Pubblicazione mensile dell'Associazione Nazionale per gli Studi Pedagogici*, vol. 14, 1912, p. 566; REGIA UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA, *Annuario dell'Anno Scolastico 1912-1913*, pp. 18, 407. Il premio in danaro fu istituito nel 1881 dalla Fondazione "Nicola Corsi" in favore dei laureati che avessero frequentato l'università con lodevole profitto.

⁴ *Annuario Toscano. Guida amministrativa, commerciale e professionale della regione*, Parte II, Firenze, 1912, p. 27.

⁵ *Annuario del Ministero della Pubblica Istruzione 1915*, Roma, Tipografia Romana Operaia Cooperativa, 1915, pp. 523, 598.

presso la Scuola Tecnica “A. Valletrano” di Velletri nel 1916⁶. Nominata ordinaria di matematica nel ruolo B dal 1° ottobre 1918⁷, ebbe diverse sedi d’insegnamento nella capitale, tra le quali l’Istituto “Buonarroti” e il “Dionigi”⁸. Nel 1933 era in servizio ancora a Roma, presso la Scuola di Avviamento Professionale “Cola di Rienzo”⁹. Pubblicazioni:

Sulla trasformazione di Tschirnhausen, Torino, Libreria Fratelli Bocca, 1912.

Sull’integrazione della Delta Quattro, Roma, Tipografia della R. Accademia dei Lincei, 1913.

Sur une forme quadratique définie positive, Coimbra, Impresa da Universidade, 1913.

*Francesco Battaglini*¹⁰ (1903-1978)

Nato a Lecce il 18 giugno 1903 da Nicola e Giuseppa Andrioli¹¹, dopo la frequenza della Scuola e dell’Istituto Tecnico, dal 1921 frequentò il corso di laurea in matematica presso l’università di Napoli, dove già aveva insegnato Giuseppe Battaglini, col quale esisteva una stretta parentela. In quella sede fu allievo di Roberto Marcolongo (1862-1943), Tullio Levi Civita (1873-1941) e Gaetano Scorza (1876-1939), del quale divenne assistente ed ebbe la possibilità di frequentare illustri esponenti della matematica italiana come Renato Caccioppoli (1904-1959) e Carlo Miranda (1912-1982). Tra il 1929 e il 1930, ottenuta una borsa di studio seguì corsi di specializzazione nelle università di Vienna e Gottinga, ma non ottenendo in seguito la riconferma in ruoli accademici decise nel 1937 di rientrare a Lecce dedicandosi all’insegnamento

⁶ *Calendario Generale del Regno d’Italia pel 1916*, Roma, Tipografia delle Mantellate, 1916, p. 949.

⁷ *Bollettino Ufficiale del Ministero dell’Istruzione Pubblica*, Anno XLVI, vol I, n. 1, 2 gennaio 1919, p. 805.

⁸ MINISTERO DELL’EDUCAZIONE NAZIONALE, *Bollettino Ufficiale*, vol. I, 2 gennaio 1930, p. 392.

⁹ *Annuario del Ministero dell’Educazione Nazionale*, 1933-XI, p. 1028.

¹⁰ Le notizie di seguito riportate, quando non diversamente specificato, sono tratte dalla voce *Francesco Battaglini*, curata da Pietro Battaglini in LICEO SCIENTIFICO “C. DE GIORGI” LECCE, *Fatti, vicende e personaggi del “Cosimo De Giorgi”, primo liceo scientifico di Puglia*, Lecce, Milella, 2017, pp. 162-165.

¹¹ Così i nominativi dei genitori all’anagrafe, e non «Niccolò» e «Saveria Andreoli» come riportato nella scheda di P. Battaglini. Il nome di battesimo del Nostro corrisponde a Francesco Giuseppe Antonio. ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Lecce, Atti di nascita, 1903, n. 493.

superando il concorso per docente di ruolo negli istituti d'istruzione superiore. Dopo un periodo di lavoro a Schio e a Ostuni, ottenne nel 1939 il trasferimento come docente di matematica e fisica presso il Liceo Scientifico "C. De Giorgi" di Lecce, che tenne fino a quando, nell'anno scolastico 1972-73 fu nominato preside del Secondo Liceo Scientifico di Lecce, poi intitolato a Giulietta Banzi Bazoli, lasciando gli incarichi di lavoro per pensionamento nello stesso 1973. Accanto all'attività didattica, il suo impegno fu altrettanto indirizzato nell'organizzazione di convegni e corsi di aggiornamento in qualità di componente dell'Associazione *Mathesis* e dell'*Unione Matematici Italiani*, presso le quali presentò gli esiti delle ricerche che continuava a svolgere e che trovarono approdo editoriale nei relativi Atti di quelle società. Sua l'originale iniziativa di tenere presso il laboratorio di fisica dell'Istituto Tecnico di Lecce nel 1946 un corso di fisica atomica¹². Con queste credenziali egli fu incaricato da parte del Ministro della Pubblica Istruzione del tempo, Riccardo Misasi, di partecipare alla stesura dei programmi d'insegnamento della matematica e fu inviato presso la sede UNESCO di Bruxelles in qualità di componente di un'apposita Commissione di studio. Morì a Lecce l'8 giugno 1978. Pubblicazioni¹³:

Nuove formule per la risoluzione di problemi numerativi su coniche, in «Atti del secondo Congresso dell'Unione Matematica Italiana», vol. 2, 1942, pp. 259-262.

Francesco Bernardi (1855-1931)

Nato a Bitonto il 17 dicembre 1855 da Michele e Maria Carmela Coriello¹⁴, nel 1889, già inserito nei ruoli ufficiali dal 1 ottobre 1887¹⁵, fu promosso da reggente a docente titolare di matematica presso il Liceo Ginnasiale "G. Palmieri" di Lecce¹⁶; figura come incaricato anche nelle classi dello stesso ginnasio nel 1893¹⁷, dove aveva prestato servizio già dagli anni precedenti.

¹² «L'Ordine», 1 febbraio 1946.

¹³ Ci limitiamo a segnalare solo un titolo perché i suoi studi di geometria e di calcolo infinitesimale furono pubblicati su riviste di settore di difficile accesso e reperibilità.

¹⁴ ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Lecce, Atti di morte, 1931, n. 231.

¹⁵ *Bollettino Ufficiale del Ministero dell'Istruzione Pubblica*, vol. I, n. 18, 3 maggio 1923, p. 2497.

¹⁶ «Il Risorgimento», 4 agosto 1889; MINISTERO DELL'ISTRUZIONE PUBBLICA, *Stato del personale addetto alla Pubblica Istruzione del Regno d'Italia nel 1890*, Roma, Stabilimento tipografico di Enrico Sinimberghi, 1890, p. 231.

¹⁷ *Annuario Ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione 1893*, Roma, Stabilimento tipografico di Enrico Sinimberghi, 1893, p. 169.

Attorno al 1897 fu trasferito al liceo di Siracusa per poi passare a Taranto nel 1898¹⁸. Rientrato definitivamente a Lecce, continuò a insegnare come titolare di matematica presso il liceo cittadino fino al collocamento a riposo, con incarichi anche nelle classi ginnasiali¹⁹, riscuotendo apprezzamenti per la professionalità dimostrata nel suo lavoro²⁰, impegnandosi anche nel ruolo di socio della Società Italiana di Matematica²¹. Notevole inoltre la sua attività come autore di testi scolastici, indirizzati all'insegnamento nelle classi della scuola primaria, che furono adottati in vari centri della provincia e anche nelle scuole popolari della città di Napoli²², ricevendo favorevoli recensioni sulla stampa locale e su riviste di settore²³, secondo l'impostazione didattica del tempo²⁴. Morì a Lecce il 15 giugno 1931. Pubblicazioni:

¹⁸ «Il Risorgimento», 31 dicembre 1897, 23 settembre 1898.

¹⁹ *Annuario del Ministero della Pubblica Istruzione 1913*, Roma, Tip. Operaia Romana Cooperativa, 1913, p. 330.

²⁰ Ne fa fede il necrologio pubblicato su «L'Ordine», 19 giugno 1931 di cui riproduciamo uno stralcio: «[...] Non possiamo in poche righe tratteggiare l'austera figura dell'illustre scomparso. Per quarant'anni egli con rara competenza insegnò matematica nel nostro Liceo Palmieri, facendosi ammirare sempre non solo per la profonda conoscenza della sua disciplina ma anche per la sua inflessibile severità di coscienza, per cui Egli fu il maestro nel vero senso della parola, perché istruì ed educò, molte generazioni di allievi, oggi professionisti maturi e cittadini integerrimi».

²¹ *Il Bollettino di Matematica*, voll. 7-9, 1908, p. 216.

²² «Il Risorgimento», 23 ottobre 1887.

²³ *Il Bollettino di matematiche e di scienze fisiche e naturali*, voll. 3-9, 1902, p. 96.

²⁴ «Aritmetica per le scuole primarie. Un volume di sole 80 pagine correttamente e nitidamente stampato dalla *Tipografia Editrice Salentina*. Ne è autore il ben conosciuto e molto stimato giovane professore di matematica, sig. Francesco Bernardi, insegnante nel nostro R. Ginnasio. [...] Quanto alla sostanza del libro, eccola in poche parole: saggia distribuzione della materia; chiarezza nella esposizione dei precetti; gusto e senno nella scelta degli esempi; linguaggio semplice, piano e popolare, tanto da far riuscire facile, e anche piacevole, l'apprendimento dei precetti e delle regole, e facilissimo il rispondere alle domande poste in fondo ad ogni tema. E tutti questi pregi dimostrano nel bravo prof. Bernardi, non il raccoglitore di cose altrui e l'abborracciatore mestierante di regole fritte e rifritte, e nell'opera del quale si vede lo sforzo di colui che, volendo pubblicare un libro ad ogni costo, e di materia non bene da lui posseduta, si arrabbatta [sic] a rubacchiare qua e là, ed esporre poi, con una forma artificiosa, gonfia e stentata, precetti e formule accademiche pesanti, appunto per mostrare la grandezza, o, meglio, la *gravezza* del proprio sapere; no, nel lavoro del prof. Bernardi si scorge la vera coltura scientifica, e l'accurato studio di scendere dalle alte sfere della cattedra, per mescolarsi col *piccolo popolo*, e, con un linguaggio tutto popolare e tutto pratico, fargli apprendere ciò che esso non può apprendere dal trascendentale linguaggio dei barbassori della scienza. Noi vorremmo, dunque, che il libretto del sig. Bernardi fosse adottato nelle nostre scuole, e sostituito ai tanti trattati d'aritmetica che corrono per esse sotto il nome di *Ditte scientifico-letterarie-scolastico-commerciali* (e soprattutto commerciali) più o meno ingiustamente accreditate

Aritmetica per le scuole primarie, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1887 (seconda edizione ivi, 1888).

Luoghi geometrici nella risoluzione dei problemi, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1893.

Aritmetica per le scuole primarie, Torino, Stamperia Reale della Ditta G. B. Paravia e C. Edit., 1895.

Aritmetica e geometria per la quarta classe elementare, Torino, Stamperia Reale della Ditta G. B. Paravia e C. Edit., 1906.

Aritmetica e geometria per le classi quinta e sesta elementari, Torino, Stamperia Reale della Ditta G. B. Paravia e C. Edit., 1906.

Vito Nicola Bitonti (1830-?)

Nato a Montesano il 7 gennaio 1830 da Giovanni e Carolina D'Apo²⁵, dopo aver frequentato a Lecce il Collegio "S. Giuseppe", che in quel periodo rappresentava l'istituzione scolastica più prestigiosa di Lecce, ottenne la qualifica di matematico e architetto con cui esercitò negli anni entrambe queste professioni. Già nel corso della sua formazione scolastica aveva manifestato le sue inclinazioni volte all'apprendimento delle discipline scientifiche dando prova delle sue capacità offrendo al pubblico, come d'uso in quella istituzione scolastica, un *Saggio di matematica elementare* e un *Saggio sugl'imponderabili*. Per ciò che riguarda i suoi interessi di studio è significativa una lettera da lui scritta il 4 dicembre 1863 al grande matematico e astronomo Annibale De Gasparis (1819-1892) nella quale lamentava la mancata pubblicazione di una sua memoria in un periodico non specificato, ma probabilmente il «Giornale di Matematiche» di G. Battaglini, ritenendo di ciò responsabile Nicola Trudi (1811-1884)²⁶. Su tale famoso periodico apparvero infatti alcuni suoi interventi, essenzialmente come problemi geometrici di cui proponeva oppure offriva le relative soluzioni²⁷. Come matematico si dedicò essenzialmente all'insegnamento privato, attività piuttosto

dalla bugiarda e interessata *reclame*. Noi facciamo, infine, i nostri sinceri rallegramenti al giovane e studiosissimo prof. Francesco Bernardi, e crediamo di non errare, se gli diciamo che questo suo primo passo, egli lo muove sulla via che veramente conduce a meta gloriosa». Cfr. «Il Risorgimento», 2 ottobre 1887.

²⁵ ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Montesano, Atti di nascita, 1830, n. 2.

²⁶ La lettera fa parte del fondo De Gasparis presso l'archivio dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, coll. *Amministrazione. Conti. B. 6, f. 3*.

²⁷ Cfr. «Giornale di Matematiche», vol. VIII, 1870, pp. 204, 221, 291, 370, 371.

praticata all'epoca, ma ebbe anche alcuni incarichi di supplenza presso il liceo leccese²⁸. In questo settore fu autore di alcuni testi scolastici apprezzati per l'impostazione generale e per alcuni aspetti innovativi introdotti nelle dimostrazioni di alcuni teoremi²⁹. Significativo osservare che tra le sue pub-

²⁸ Ciò già nel 1863 come si evince dalla lettera a De Gasparis, oltre che negli anni successivi. *Il R. Liceo Ginnasiale Palmieri in Lecce Terra d'Otranto nell'anno scolastico 1874-75*, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1875, p. 14.

²⁹ Di seguito le recensioni pubblicate sulla stampa locale: «*Gli Elementi di Geometria* [sic] dell'Architetto Vito Nicola Bitonti. È stato pubblicato, non ha guari, per le stampe un nuovo libro di Elementi di Geometria. È un lavoro di un nostro carissimo amico e collega Sig. Vito Nicola Bitonti. Abbiamo profondamente considerato il metodo di dimostrare ch'egli ha tenuto nei suoi principii di Geometria riunendo in sé due disparatissimi pregi, severa scienza [sic] e concisa chiarezza. Le verità delle proposizioni si fanno derivare strettamente le une dalle altre, con quell'ammirabile concatenazione che caratterizza e distingue appunto la scienza geometrica. Egli tratta i sistemi stabiliti sublimemente da [sic] mai vecchio Euclide con quelli dei poligoni omotetici, dei rapporti anasmonici [sic, per anarmonici] e dei Fasci armonici dei moderni Geometri, e ne forma un tutto per vie brevissime così connesso e completo, che non puossi alterare in minima parte. Raccoglie l'opera tutta, con ordine precipuo, in sole 249 proposizioni, compresi pure i problemi; il che senza dubbio dà pruova d'un acume d'ingegno non ordinario dell'egregio autore. Raccomandiamo quindi questo aureo libro ai nostri giovani studiosi delle matematiche discipline, non per una semplice formalità, come suol farsi fra colleghi a vicenda, ma perché siamo certi di far cosa a loro assai bene accetta, essendo un trattato di Geometria dei migliori, che in questi ultimi anni si sono scritti. Possa il pubblico favore rimeritare le fatiche dell'ottimo nostro amico Professore Bitonti, ed incoraggiarlo ne' suoi lavori come di cuore noi gli facciamo. Prof. Giovanni Ing. Nocco». Cfr. «Il Cittadino Leccese», 4 marzo 1871. «*Elementi di Geometria del Prof. Bitonti*. L'insegnamento della Geometria, che presso le nazioni tutte civili tien posto tanto i portante nella pubblica educazione, formò non guari il pensiero dei dotti; atteso che i migliori trattati, che si eran sostituiti agli Elementi di Euclide, quantunque commendevoli in molte parti, non rispondevano dello intuito all'indirizzo, che a tale insegnamento vuolsi dare nei Licei. È cosa oramai risaputa che il compito più difficile di colui, che imprende a scrivere un libro elementare di Geometria, consiste nel rendere più piane alcune teoriche, senza farle punto deviare dall'antica purezza, come del pari a non confondere le materie destinate a far parte di un insegnamento comune con altre più propriamente intese al fine speciale di chi professa siffatta scienza. Questo appunto è stato il disegno che l'egregio prof. Bitonti si è proposto nella sua opera, ed in che modo abbia saputo attuarlo lo dichiaran le lodi, che da valenti institutori spontaneamente gli vennero tributate. I primi due libri contengono le materie più necessarie concernenti la Piana, e basta leggerne alquante pagine per giudicare che tale lavoro ha veramente per iscopo il profitto dei giovani; imperocché non vi si vede lo sforzo ed i meschini ripieghi di chi si fa sedurre da troppo amore di novità. È da notarsi nel 1. Libro la teorica dei quadrati, pel modo facile e puramente geometrico, con cui essa è trattata, e nel 2, la misura del cerchio, della quale, a mio giudizio, non si potrebbe desiderare una dimostrazione più rigorosa e più semplice. Le materie importantissime contenute nel 3. libro servono d'introduzione alla geometria superiore, ed è felice la scelta del titolo apposto a quel libro, per mettere insieme tali materie e sottoporle ad un'idea dominante. Distribuite qua e là nei primi due libri sarebbero state d'imbarazzo a quei giovani, che delle stesse non hanno punto che fare; dall'altro canto essendo questa la parte più importante

blicazioni vanno annoverate anche due raccolte di poesie³⁰. Nel 1875 fece parte, con Clemente Antonaci (1836-1925) e Carlo D'Arpe (1826-1897) di una commissione istituita allo scopo di verificare le condizioni morali ed economiche dei ginnasi e delle scuole tecniche della provincia³¹. Nel 1879 gli fu affidata la direzione dell'Ospizio "Garibaldi" di Lecce, istituzione assistenziale che forniva istruzione e avviava al lavoro giovani orfani o con disagio sociale³². Pubblicazioni:

Saggio di matematica elementare che offre al pubblico nel Collegio salentino diretto dai PP. della Compagnia di Gesù il sig. D. Vito Nicola Bitonti il dì 16 di agosto 1850, Lecce, Tipografia Del Vecchio, 1850.

Saggio sugl'imponderabili che pei signori Vito Nicola Bitonti Ferdinando Coppola che si terrà nel Real collegio salentino diretto dai PP. della Compagnia di Gesù il dì 11 settembre 1851, Lecce, Tipografia Del Vecchio, 1851.

del sudetto [sic] lavoro non era dicevole di metterla in fine del volume, come un'appendice alla Piana. Fra le materie del 3. Libro è meritevole di attenzione quella del rapporto anarmonico. Al meccanismo del processo aritmetico, con cui essa suole trattarsi, l'autore sostituisce dimostrazioni facili e brevi, dedotte perlopiù da costruzioni geometriche semplicissime. L'esposizione di tale materia è conforme pertanto all'indole del trattato, di cui essa fa parte, e per accuratezza, per estensione, per metodo, è superiore di gran lunga mano a quanto in certi libri elementari è stato scritto sullo stesso argomento. Non meno pregevoli sono gli ultimi due libri, che trattano della Solida, in cui da considerazioni semplicissime, che in sulle prime paiono inutili, od poco momento, lo studio di alcune materie è reso più spedito e più agevole. Entrare in tutt'i particolari del sudetto lavoro eccede i limiti, che in questo cenno bibliografico io mi son proposto, ma un occhio esercitato vi riconosce la mano di chi per lungo insegnamento è famigliare con queste dottrine, e ha l'arte non comune di renderli facili e popolari. Per chi non ha presente il breve avviso che accompagna il volume, credo bene soggiungere, che omettendo il 3. Libro e l'appendice al 2., il resto può star da sé, e contiene quanto basta per chi vuole restringersi alle cose più comuni e necessarie di geometria. Io mi compiaccio del profitto, che tale istituzione dee recare ai discenti, e godo in pari tempo di render questa lode ad un mio conterraneo, ch'è pur benemerito per altri suoi scritti, come l'attesta il giornale di *Matematiche*, che si pubblica in Napoli, e un bel trattato di curve coniche, in cui l'autore (che nell'ultimo suo lavoro si è tenuto strettamente alla geometria degli antichi) si mostra ancora un perito analista, per la discussione diligente e il metodo tutto nuovo che egli adopera nella cennata operetta. Lecce 24 novembre 1871. Prof. Cesare Colonna». Cfr. «Il Cittadino Leccese», 1 dicembre 1871.

³⁰ V.N. BITONTI, *Versi*, Lecce, Tipografia Campanella, 1876; ID., *Nuovi versi*, Lecce, Stabilimento Tipografico S. Ammirato, 1881. Di tali composizioni, comparvero le rispettive recensioni su «Il Risorgimento», 18 gennaio 1877 e su «Il Catechista Cattolico», a. I, Luglio 1880, p. 13 a firma di Giuseppe Bitonti.

³¹ C. D'ARPE, V.N. BITONTI, C. ANTONACI, *Relazione sulle scuole secondarie comunali sussidiate dalla provincia presentata dalla Commissione visitatrice al Consiglio Provinciale Scolastico a 15 ottobre 1875*, Lecce, Tipografia Garibaldi, 1875; A. SEMERARO, *L'infanzia e le sue storie in Terra d'Otranto*, Lecce, Conte Editore, 1999, p. 326.

³² *Calendario Generale del Regno d'Italia*, Roma, Tipografia Elzeviriana, 1879, p. 429.

Trattato di curve coniche, Napoli, Stabilimento Tipografico di F. Vitale, 1859.
Elementi di geometria, Napoli, Tipografia dell'Unione, 1870.

Gaetano Casetti (1808-1874)

Nato a Trani nel 1808 da Antonio e Beatrice Castromediano³³, compì gli studi inferiori presso il Real Collegio di Lecce, discepolo, per la matematica, di Gorgonio Gorgoni³⁴. Presso l'università di Napoli acquisì i titoli di dottore in matematica e ingegnere-architetto, avendo a maestro l'influente ingegnere salentino Lorenzo Turco³⁵. Rientrato a Lecce passò a insegnare matematica e fisica presso lo stesso Collegio dal 1828 al 1832, venendo però rimosso con l'ingresso in quella istituzione scolastica dei padri gesuiti. Dopo l'Unità d'Italia, riprese possesso della cattedra di matematica, continuando contemporaneamente a svolgere l'attività di ingegnere dirigendo l'esecuzione di alcune opere pubbliche in provincia³⁶. Furono infatti numerosi gli incarichi che in tale veste gli furono conferiti, tra i quali quello di Architetto giudiziario presso la Gran Corte Civile di Trani, membro della Commissione provinciale per l'uniformità dei pesi e delle misure, membro della Commissione degli ingegneri per gli studi idrografici riguardanti la bonifica del litorale adriatico³⁷. Gli studi compiuti come matematico avrebbero ottenuto l'approvazione da parte di Vincenzo Flauti (1782-1863) e sarebbero stati premiati dal precedente governo borbonico, ma rimasero manoscritti, forse ad eccezione delle *Esercitazioni geometriche e metodi d'investigazione per la soluzione e composizione dei problemi*, di cui fu annunciata la stampa. Lavori inediti furono *Riflessioni sui numeri pari, impari e perfetti. Dimostrazione del Criterio di Eulero*, cioè: «che un numero primo non può dinotare la differenza di due

³³ *Il R. Liceo Ginnasiale Palmieri in Lecce Terra d'Otranto nell'Anno Scolastico 1874-75*, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1875, p. 16. Beatrice Castromediano era sorella di Domenico Castromediano, padre di Sigismondo Castromediano, famoso patriota e intellettuale di Cavallino (Le). Gaetano Casetti sposò la cugina Costanza Castromediano, sorella di Sigismondo.

³⁴ Matematico di un certo livello e autore di una *Esposizione nomico matematica del p. d. Gorgonio Gorgoni già lettore nella soppressa congregazione de' celestini*, Napoli, dalla Tipografia di Porcelli, 1819 e *La logica od i primi erudimenti della filosofia composti per la gioventù dal p. d. Gorgonio Gorgoni già lettore nella soppressa congregazione de' PP. Celestini*, Napoli, dalla Tipografia di Porcelli, 1820.

³⁵ Lo rileva la *Necrologia* su «Il Cittadino Leccese», 2 ottobre 1874.

³⁶ *Ibidem*.

³⁷ *Il R. Liceo Ginnasiale Palmieri in Lecce Terra d'Otranto nell'Anno Scolastico 1874-75*, cit.

*quadrati»; ed osservazioni su di una pretesa soluzione del famoso problema: il trigemello di Giacomo Bernoulli, oggetto delle ricerche di Malfatti, del Tenedet ed altri». In campo ingegneristico gli *Studii ed osservazioni per la bonifica delle terre paludose sul litorale di Lecce e di altri paesi della Provincia*³⁸. Morì a Lecce l'1 ottobre 1874³⁹.*

*Giovanni Dimidri (o Dimitri)*⁴⁰ (1826-1894)

Nato a Melpignano il 13 luglio 1826⁴¹ da Nicola, proprietario, e Marina Pascarito, frequentò l'università di Napoli, conseguendo la laurea in ingegneria e matematica. Qui le sue competenze in questa disciplina gli valsero gli apprezzamenti di Fortunato Padula (1816-1881), docente di meccanica razionale, poi rettore dell'ateneo napoletano, e Michele Zannotti (1803-1874), che spesso gli assegnarono l'incarico di sostituirli nell'insegnamento, «ricevendone degli attestati lusinghieri». Dopo il ritorno nel Salento, attorno al 1870, per alcuni anni si dedicò all'insegnamento nella città di Lecce prima di far ritorno a Melpignano per dedicarsi ad altre attività. Fu giudicato, secondo il De Giorgi, non inferiore per merito al brindisino Raffaele Rubini, al martinese Giuseppe Battaglini e al matinese Raffaele Gentile. Non sono note sue pubblicazioni, ma, secondo De Giorgi egli lasciò poco di edito ma molto di inedito. Morì a Melpignano il 30 agosto 1894⁴².

Tarquinio Fuortes (1848-1927)

Nato a Giuliano⁴³ il 29 luglio 1848 da Michelangelo e Marianna Panze-

³⁸ *Ibidem*.

³⁹ ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Lecce, Atti di morte, Lecce, 1874, n. 494.

⁴⁰ L'unica biografia nota sul personaggio è dovuta a Cosimo De Giorgi che ne scrisse sul «Propugnatore» il 10 settembre 1894 definendo il Dimidri come «Mente elettissima, ingegno equilibrato, dotato di una grande coltura». Sarà questa la fondamentale fonte di riferimento.

⁴¹ All'anagrafe Giovanni Pasquale Carmelo Francesco Antonio Leonardo Dimidri. ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Melpignano, Atti di nascita, 1826, n. 26.

⁴² ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Melpignano, Atti di morte, 1894, n. 23.

⁴³ All'anagrafe Tarquinio Carlo Vincenzo Raimondo Luigi. Tutti i cenni biografici che gli sono stati dedicati, peraltro piuttosto stringati e riferibili alla *Necrologia* scritta da Gabriele Torelli nel 1927 per la «Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali», riportano erroneamente come luogo di nascita del Fuortes il comune di Castrignano del Capo, anziché quello della frazione di Giuliano. Cfr. ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Giuliano, Atti di nascita, 1848, n. 5.

ra⁴⁴. Conseguita la laurea in matematica a Napoli nel 1871, allievo di Giuseppe Battaglini e Vincenzo Fergola, oltre l'incarico per l'insegnamento di prospettiva presso l'Accademia delle Belle Arti di Napoli, insegnò matematica nel Collegio Militare, detto poi della Nunziatella, fino al 1919, «[...] mirabile esempio di didatta lucidissimo e, lui vecchio, esempio ai giovani di scrupolosa e appassionata diligenza di educatore»⁴⁵. Fu autore di alcuni testi per la didattica della matematica, ma insieme al fratello Gioacchino nel 1871 pubblicò anche un saggio di canti popolari del suo paese natale⁴⁶. Celibe, dopo il collocamento in pensione fece ritorno nel Salento trasferendosi a Latiano, oggi provincia di Brindisi, dove risiedeva la sorella Anna, moglie di Alceste Longo e cognata del latianese Bartolo Longo (1841-1926). Proprio da quest'ultimo era stato incoraggiato a costruire una chiesa nella località di Specchia Sardella, tra Latiano e San Michele Salentino, in una contrada rurale abitata prevalentemente dai contadini⁴⁷. In seguito Fuortes conferì mandato alla nipote Mercedes Fuortes per la fondazione di una comunità religiosa e di una scuola materna a Giuliano, che fu di fatto istituita nel 1931 per poi cessare l'attività nel 1977⁴⁸. Pubblicazioni:

⁴⁴ Michelangelo Fuortes si trasferì da Napoli nel Salento, andando ad abitare nel palazzo della famiglia Panzera a Giuliano, al seguito di Giuseppe Panzera, del quale era il segretario. Qui sposò la figlia maggiore di Giuseppe Panzera, Marianna. Notizie dettagliate, sulle famiglie Panzera e Fuortes sono state raccolte da Giovanni Panzera e Antonio Fuortes, sebbene non sempre concordanti, ad esempio sul numero di figli nati da Michelangelo Fuortes e sulle date di nascita di alcuni di essi come Gioacchino e Tarquinio Fuortes. Sono consultabili rispettivamente al sito http://www.giovannipanzera.it/dati/pubblicazioni/di_Giovanni_Panzera_1945/Testo_divagazioni.pdf e <https://antoniofuortesjr.jimdofree.com/ricordi/>.

⁴⁵ F. TORRACA, G.M. MONTI, *Storia della Università di Napoli*, Napoli, R. Ricciardi, 1924, p. 735.

⁴⁶ *Saggio di canti popolari di Giuliano Terra d'Otranto*, Napoli, Tipografia dell'Unione, 1871.

⁴⁷ R. JURLARO, *Bartolo Longo: radici culturali e rapporti con Latiano*, in *Bartolo Longo e il suo tempo*, Atti del Convegno storico promosso dalla Delegazione pontificia per il Santuario di Pompei, a cura di Francesco Volpe, Il Comunicazioni, Roma, Edizioni di Storia e Letteratura, 1983, p. 140. L'epigrafe apposta sulla facciata della chiesa, restaurata nel 2003 per iniziativa dell'allora vescovo di Oria mons. Marcello Semeraro, poi creato cardinale da Papa Francesco Bergoglio, recita: «Per offrire conforto morale/e istruzione religiosa/alle numerose e poverissime famiglie/di agricoltori di Ceglie/che con lavoro paziente e pertinace/mutarono queste sterili e desolate contrade/in campagne ridenti e ubertose/il Cav. Prof. Tarquinio Fuortes/e il Beato Bartolo Longo/ Promossero la costruzione di questo tempio/dedicato al Poverello di Assisi/la cui prima pietra fu posta/dal Vescovo di Oria/S.E. Rev.ma Mons. Teodosio Maria Gargiulo/il 16 settembre 1900/Rovinata dal tempo e dall'incuria degli uomini/S.E. Rev.ma Mons. Marcello Semeraro/Vescovo di Oria/volle riedificare e solennemente consacrò il/21 settembre 2003».

⁴⁸ A. CIAULA, *Atlante degli ordini, delle congregazioni religiose e degli istituti secolari in Puglia*, Edizioni Litopress, Bari, 1999, p. 209.

Relazione de' corsi di geometria superiore e d'analisi superiore nella Università di Napoli, negli anni 1870 e 1871, s.n.t., 1871.

Elementi di prospettiva lineare per gli artisti, Napoli, B. Pellerano, 1880.

Aritmetica per i fanciulli, Napoli, A. Morano, 1882-1883 (edizioni successive in Valle di Pompei, B. Longo, 1887).

Elementi di geometria descrittiva per gli istituti tecnici, Portici, Stabilimento Tipografico Vesuviano, 1887.

*Raffaele Gentile*⁴⁹ (1830-1904)

Nato il 26 febbraio 1830⁵⁰ da Antonio, falegname, e da Teresa Tunno, dopo una prima formazione nel paese natio conseguì la laurea in Belle lettere e filosofia a Napoli il 17 maggio 1850, seguita, il 19 giugno, da quella in Scienze fisiche e matematiche e il 20 giugno 1855 dalla laurea di ingegnere architetto. Quest'ultimo titolo gli consentì l'iscrizione come ingegnere giudiziario nell'Albo della Gran Corte Civile del Regno. Tuttavia, anziché proseguire la carriera professionale appena intrapresa, egli accettò un incarico d'insegnamento per la matematica presso l'abbazia di Montecassino, prendendo anche gli ordini minori, prima del rientro definitivo nel Salento dove, oltre l'insegnamento privato, si dedicò all'attività professionale come architetto e ingegnere ottemperando a diversi incarichi ricevuti da parte di enti pubblici. Fu impegnato anche nell'amministrazione della provincia, come consigliere provinciale, e del suo paese come sindaco di nomina regia. Oltre a ciò, fu praticante di astronomia, eseguendo osservazioni in proprio e soprattutto mettendo a frutto la sua abilità di calcolo nel determinare i dati relativi ad alcuni eventi come le eclissi, redigendo effemeridi astronomiche e costruendo orologi solari⁵¹. Sono questi gli ambiti all'interno dei quali operò professionalmente, curando anche

⁴⁹ La prima biografia di Gentile, stilata anche sulla base di notizie riferite da Serafino Giannelli, reca la firma di Cosimo De Giorgi e comparve sul periodico leccese «Corriere Meridionale», il 24 marzo 1904. Spetta ad Aldo Bello il merito di aver eseguito uno studio ulteriore sul personaggio. Cfr. A. BELLO, *Raffaele Gentile 1830-1904*, Banca Agricola Popolare di Marino e Lecce, Tip. di Marino, 1973. Saranno queste le fonti di riferimento, salvo ulteriori specificazioni.

⁵⁰ All'anagrafe Raffaele Costanzo Cosimo. ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Marino, Atti di nascita, 1830, n. 19.

⁵¹ Su temi riguardanti l'astronomia pubblicò *Tavole del tempo medio di Roma a mezzodì vero dei 130 comuni della provincia di Lecce aggiunto il metodo per determinare la meridiana con la stella polare*, Marino, Provenzano & Carra, 1887; *Lettera di Raffaele Gentile al suo amico Cosimo De Giorgi*, Marino, Carra e Provenzano, [1887]; *Un ricordo agli amici*, Marino, L. Carra, 1890; *L'eclisse solare del 16 aprile 1893 osservato da Lecce*, Marino, Ti-

la stesura di testi nei quali metteva a frutto le sue competenze matematiche perseguendo un approccio applicativo per specifici settori, ma anche redigendo testi ad uso degli studenti nei quali sono stati ravvisati elementi di originalità nelle dimostrazioni che accompagnano noti teoremi della geometria. Morì, vedovo di Maria Giannelli, il 17 marzo 1904⁵². Pubblicazioni⁵³:

Supplemento al corso completo di matematica del Prof. G.B. De Sinno, 1850⁵⁴.

Regola per misurare le botti, Napoli, Tipografia di Federico Vitale, 1855.

Misura delle volte teorico-pratica, Napoli, Tipografia di Federico Vitale 1856, [poi Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1878].

Teoremi e problemi di geometria elementare ordinati alla quadratura dei poligoni da R. Gentile per la scuola di umanità di Monte-Cassino, [Montecassino], Tipografia di Montecassino, 1864.

Tito Greco (1879-1945)

Nato a Lecce il 24 giugno 1879⁵⁵, figlio naturale di Luigi Greco, che fu segretario del museo provinciale, e di Maria Tramacere, frequentò la Scuola Tecnica “L. Scarambone”, licenziandosi nel 1894 con una *Menzione onorevole*⁵⁶, per proseguire gli studi presso la sezione fisico-matematica dell’istituto tecnico e diplomarsi nel 1898. Conseguì la laurea in matematica presso l’università di Roma nel 1904 discutendo la tesi, così come riportato dalla stampa⁵⁷, *Su la integrazione delle equazioni differenziali lineari alle derivate parziali col metodo delle caratteristiche*, relatore il grande matematico Vito Volterra (1860-1849), Accademico dei Lincei, fondatore, prima delle epura-

pografia L. Carra, [1893]. Sull’attività di Gentile come astronomo si rinvia a E. DE SIMONE, *Gnomonisti e astronomi salentini tra '800 e '900*, in LICEO SCIENTIFICO “G. BANZI BAZOLI”, «Scuola e Ricerca», 6, 2020, pp. 93-118.

⁵² ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Matino, Atti di morte, 1904, atto n. 32. L’epigrafe posta sulla sua casa ne ricordava la figura con le seguenti parole: «[...] RAFFAELE GENTILE/ DELLE SCIENZE MATEMATICHE ED ASTRONOMICHE/INSIGNE CULTORE E MAESTRO/DEL COMUNE E DELLA PROVINCIA ZELANTE AMMINISTRATORE/D’ALTO INTELLETTO DI PROFONDI STUDI/FU LUSTRO DECORO E VANTO DEL PAESE NATIO/DI CRISTIANE E CIVILI VIRTÙ/AI COETANEI E AI POSTERI ESEMPIO E MODELLO [...]».

⁵³ Secondo A. BELLO, *Raffaele Gentile*, cit., p. 228, rimane manoscritto il *Calcolo dell’eclisse solare del 17 maggio 1882 appropriato alla città di Lecce*.

⁵⁴ C. DE GIORGI, *Raffaele Gentile*, «Corriere Meridionale», 24 marzo 1904.

⁵⁵ All’anagrafe Tito Carmelo ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Lecce, Atti di nascita, 1879, n. 378.

⁵⁶ «Il Propugnatore» 23 luglio 1894.

⁵⁷ «Corriere Meridionale», 2 giugno 1904.

zioni fasciste, e primo presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche e della Società italiana per l'Avanzamento delle Scienze, nonché studioso proprio delle equazioni differenziali alle derivate parziali. Dedicatosi all'insegnamento, nel 1908, quando lavorava a Frosolone, oggi provincia di Isernia, concorrendo per la docenza nelle scuole tecniche governative si classificò al diciassettesimo posto su 124 concorrenti e all'ottavo, su 44, per i ginnasi⁵⁸. Dal 1910 risulta in servizio presso la Scuola Tecnica "G.B. Cavalcaselle" di Legnago e proprio in quest'anno pubblicò una lunga e articolata recensione sul periodico leccese «Corriere Meridionale» prendendo lo spunto da un articolo sugli *Studi di Astronomia in Italia*, a firma di Giovanni Boccardi (1859-1936)⁵⁹ apparso sulla rivista «Studium». Nell'occasione Greco, per confutare il parere di Boccardi, critico rispetto al filone di studi perseguito dai matematici italiani che aveva definito astruso, sosteneva che «la nuova scuola, creata in Italia, da valorosi geometri, non ha avuto ancora chi abbia saputo sfruttare quei geniali risultati, di cui alcuni rimarranno forse senza applicazioni pratiche; ma quando mi accorgo del validissimo aiuto che portano gli *iperspazi* in certi problemi di analisi e specialmente nei problemi riguardanti l'integrazione di alcune funzioni differenziali, posso ben sospettare, che tali teorie, astruse per quanto si vuole, siano utili ai vari campi delle matematiche, la meccanica non esclusa»⁶⁰. Pertanto, egli indicava nel cattivo e poco motivato insegnamento della matematica praticato nella scuola primaria e nella poca considerazione attribuita a tale studio la causa della scarsa frequenza delle facoltà scientifiche in Italia. Sempre quell'anno, il «Corriere Meridionale» del 15 settembre dava conto di una conferenza che Greco tenne a Legnago attorno alla cometa di Halley che aveva percorso la sua orbita di avvicinamento al sistema solare⁶¹, così come il successivo 9 marzo 1911, di quelle sulla figura di Sigismondo Castromediano e un'altra dal titolo *La luce ed i mondi planetari*, accolte sempre con favore dagli ascoltatori. Nominato nel 1911 docente ordinario nella stessa sede di Legnago⁶², continuò a

⁵⁸ «Corriere Meridionale», 3 gennaio 1908.

⁵⁹ Per i rapporti dell'astronomo Giovanni Boccardi con la città di Lecce rinvio a E. DE SIMONE, *La presenza leccese di Giovanni Boccardi, astronomo e matematico*, in *Dalla rupe di Leuca alle scogliere di Dover. In onore del viaggio di Francesco De Paola*, a cura di G. Caramuscio, P. Vincenti, Castiglione, Giorgiani Editore, 2029, pp. 235-249.

⁶⁰ «Corriere Meridionale», 11 agosto 1910.

⁶¹ *La cometa di Halley. Conferenza tenuta la sera del 15 maggio 1910 nel politeama Sallieri in Legnago*, Legnago, Marcati, 1910.

⁶² «Corriere Meridionale», 9 novembre 1911. Stranamente lo stesso periodico il 10 agosto precedente, informava che Greco, su sua richiesta, fosse invece stato trasferito a Livorno.

tenere conferenze su temi diversi, come quella riguardante aspetti geografici e storici della Tripolitania⁶³, per passare poi a insegnare a Bergamo dal 1912, salutato calorosamente al momento del suo trasferimento⁶⁴. Anche nella nuova sede Greco intrattenne il pubblico con una prima conferenza su *Galileo Galilei e il cannocchiale*, confermando il suo interesse sui temi riguardanti l'astronomia⁶⁵, seguita da un'altra sulla gravitazione newtoniana e sulle influenze esercitate dalla Luna sulla Terra e poi ancora sulle comete⁶⁶. Nel 1917 ottenne l'idoneità per la direzione delle scuole tecniche⁶⁷, così che negli anni successivi espletò tale funzione a Chiari, finché, nel 1920, non ottenne la nomina a docente presso la Scuola Normale "N. Tommaseo" di Venezia⁶⁸, venendo poi gratificato nel 1926 con un avanzamento anticipato di carriera per merito distinto⁶⁹. Concluse la sua carriera di docente nel Liceo Ginnasio "Dante" di Firenze, un'istituzione scolastica tra le più antiche della città, dove insegnò dal 1927 al 1945, anno della sua morte. Significativo che nello stesso anno, con Decreto Ministeriale del 14 agosto, fosse approvata l'istituzione del "Premio di Studio prof. Tito Greco" presso la Cassa scolastica di quel liceo ed il relativo regolamento, con la rendita del capitale di L. 10.000 raccolto mediante offerte dei suoi colleghi e degli studenti per onorarne la memoria⁷⁰. Pubblicazioni:

Aritmetica pratica per le scuole medie inferiori, Napoli, R. Pironti, 1935

Geometria intuitiva per il Ginnasio Inferiore, Firenze, La Nuova Italia, 1938.

Geometria intuitiva per la scuola media, Firenze, La Nuova Italia, 1941 (ristampe 1945, 1947).

Elementi di algebra per la scuola media, Firenze, Casa Editrice La Nuova Italia, 1942 (ristampa 1949).

Aritmetica intuitiva per la scuola media, Firenze, La Nuova Italia, 1946.

⁶³ «Corriere Meridionale», 15 febbraio 1912.

⁶⁴ «Corriere Meridionale», 24 ottobre 1912.

⁶⁵ «Corriere Meridionale», 12 febbraio 1914.

⁶⁶ Rispettivamente «Corriere Meridionale», 19 febbraio e 5 marzo 1914.

⁶⁷ «Corriere Meridionale», 1 novembre 1917.

⁶⁸ «Corriere Meridionale», 9 settembre 1920.

⁶⁹ «Corriere Meridionale», 3 febbraio 1927.

⁷⁰ MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE, *Bollettino ufficiale*, parte I, 1945, n. 27-28, p. 1324. Secondo il regolamento il premio di L. 500 sarebbe stato attribuito annualmente, secondo precise modalità, allo studente meritevole, con profitto particolarmente elevato nelle discipline matematiche e fisiche.

Salvatore Indraccolo (?-?)

Non sono noti i fondamentali dati biografici di questo autore, «appassionato e versatissimo nelle matematiche e nella meccanica», se non che come sacerdote si sia recato in Brasile nel 1888, su invito delle autorità religiose della città di Santos, dove si distinse per l'opera di assistenza prestata a quelle popolazioni nel corso di un'epidemia ricevendo attestazioni di merito⁷¹. Nello stesso tempo egli proseguiva a impegnarsi nella realizzazione di una sua invenzione, già avviata dal 1880 durante la sua residenza a Lecce, e portata a termine in Brasile nel 1894, consistente in un dispositivo meccanico per il cui funzionamento non utilizzava le comuni fonti energetiche come il vapore, il legno o il carbone. Pubblicazioni:

Quadratura del circolo. Problema risolto dal sacerdote italiano Salvatore Indraccolo, Buenos Aires, Tipografia de La Nacional, 1898.

*Raffaele Marti*⁷² (1859-1945)

Nato a Ruffano il 17 ottobre 1859 da Pietro, usciere, ed Elena Manno⁷³. Non sono noti i particolari della sua formazione scolastica, ma tra i titoli di studio conseguiti, evidentemente occorre considerare una laurea in matematica. Invece è nota la sua attività come maestro elementare e come insegnante nella scuola ginnasiale privata istituita a Lecce nel 1884 insieme ai fratelli Pietro e Luigi, così come il periodo d'insegnamento trascorso a Comacchio. Nel 1891 conseguì l'abilitazione per l'insegnamento della matematica e della storia naturale nelle classi del ginnasio inferiore⁷⁴, figurava come supplente di matematica presso la Scuola Tecnica "Cagnazzi" di Altamura nel 1914⁷⁵ e "L. Scarambone" di Lecce nel 1915⁷⁶. Dopo un periodo d'insegnamento a Brindisi, ottenne il trasferimento a Lecce, ritornando nella sede della scuola

⁷¹ «Il Propugnatore», 3 giugno 1898.

⁷² Di Raffaele Marti ha scritto Paolo Vincenti (*Un letterato salentino da riscoprire: Raffaele Marti. Primo contributo bio-bibliografico*), all'indirizzo: <http://www.iuncturae.eu/2020/01/23/un-letterato-salentino-da-riscoprire-raffaele-marti-primo-contributo-bio-bibliografico/>.

⁷³ ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Ruffano, Atti di nascita, 1859, n. 68.

⁷⁴ «L'Unione dei maestri elementari d'Italia», a. XXII, Torino, 1891, p. 157.

⁷⁵ *Calendario Generale del Regno d'Italia per 1914*, Roma, Tipografia delle Mantellate, 1914, p. 489.

⁷⁶ *Annuario del Ministero della Pubblica Istruzione 1915*, Roma, Tipografia Romana Operaia Cooperativa, 1915, p. 498.

tecnica⁷⁷. Nel 1924 ottenne la nomina a ordinario nella scuola complementare⁷⁸. Di lui è stata riconosciuta la poliedricità d'interessi culturali, che lo portò a pubblicare, tra monografie e articoli su riviste e giornali, opere di genere molto diverso, tra cui componimenti poetici, commedie, recensioni e altro, oltre ai testi riguardanti la matematica. Altre monografie affrontano temi di argomento naturalistico in generale riguardanti soprattutto, ma non solo, l'ambiente salentino. Morì a Lecce il 4 febbraio 1945⁷⁹. Pubblicazioni:

Operazioni del calcolo e la loro analogia, Lecce, Tipografia Cooperativa, 1894.

Elementi d'algebra ad uso delle scuole secondarie inferiori secondo l'ultimo programma governativo, Taranto, Tipografia di Francesco Paolo Latronico, 1896.

Giovanni Nocco⁸⁰ (1819-1880)

Nato a Lecce il 7 febbraio 1819 da Pasquale, scrivano⁸¹, e Clementina Marzo, nel corso della sua formazione scolastica fu gratificato dell'assegnazione di un posto come allievo presso l'istituto della Nunziatella di Napoli, cui egli rinunciò. Non sono note le sedi accademiche che gli conferirono la qualifica di ingegnere architetto, grazie alla quale, dopo un breve soggiorno di lavoro in un istituto scolastico di Iesi, iniziò una lunga carriera d'insegnamento privato e pubblico presso la magistrale di Lecce dal 1866 e poi in quella tecnica e normale⁸², nonché presso l'Istituto "G. Garibaldi" dove tenne l'insegnamento di disegno e matematica elementare⁸³. Nel 1867 partecipò col suo *Lineametro* e con una serie di sue pubblicazioni all'Esposi-

⁷⁷ *Bollettino Ufficiale del Ministero dell'Istruzione Pubblica*, Vol. II, n. 27, 6 luglio 1922, p. 1447.

⁷⁸ *Bollettino Ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione*, Atti di Amministrazione, 3-10 gennaio 1924, n. 1-2, p. 149.

⁷⁹ «L'Ordine», 9 febbraio 1945.

⁸⁰ Le note biografiche essenziali di Giovanni Nocco, poi riprese in altre pubblicazioni, si leggono nell'opuscolo commemorativo *Giovanni Nocco. Ricordo*, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1880.

⁸¹ ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Lecce, Atti di nascita, 1819, n. 63.

⁸² *Annuario della Istruzione Pubblica del Regno d'Italia pel 1865-1866*, Firenze, G. Faziola e C., 1866, pp. 533-544; *Annuario della Istruzione Pubblica del Regno d'Italia pel 1868-69*, Torino, Tipografia del giornale *Il Conte Cavour*, 1869, pp. 292, 315, 316.

⁸³ *Ospizio Garibaldi. Relazione del Signor Alessandro De Donno*, in «Il Cittadino Lecce», 11 novembre 1869.

zione Universale di Parigi. Fu socio di alcune accademie italiane e straniere e svolse numerosi incarichi di natura libero professionale nel suo ramo di specializzazione. Morì a Lecce il 20 febbraio 1880⁸⁴. Pubblicazioni⁸⁵:

Sul metodo di levar misure di linee e di piani inaccessibili con un nuovo strumento geodetico detto lineometro, Lecce, Tipografia di Alessandro Simone, 1856.

Sistema metrico generale d'Italia e d'altre nazioni, Lecce : Tipografia A. Simone, 1861.

Alcune teorie su' numeri pari, impari, e perfetti, Lecce, Tip. degli Eredi Del Vecchio, 1863.

Lezioni popolari de' primi elementi di aritmetica e sistema metrico-decimale, Lecce, Tipografia dei f.lli Del Vecchio, 1865.

Nuovi elementi di aritmetica, Lecce, Tipografia Garibaldi, 1866 (seconda edizione Lecce, E. Parodi, 1877).

Nuova dimostrazione geometrica sul teorema di Pitagora, Lecce : Tip. G. Campanella, 1868.

Nuovi elementi di aritmetica con applicazioni ai problemi di calcolo ordinario, sistema metrico, regola del tre ..., Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1869.

Nuovi elementi di matematica con applicazioni ai problemi di calcolo, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1869.

Nozioni elementari di geometria, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1869 (seconda edizione 1878).

⁸⁴ Archivio di Stato di Lecce, *Stato Civile*, Lecce, Atti di morte, 1880, n. 99. All'interno dell'edificio scolastico fu apposta un'epigrafe dettata da Leonardo Stampacchia: «GIOVANNI NOCCO/PROFESSORE DI MATEMATICHE SCRITTORE ARCHITETTO/TRA I FONDATORI DI QUESTA SCUOLA/DECANO/NELLA SUA DOTTRINA MODESTISSIMO/TEMPERÒ IL SEVERO STILE DELLA SCIENZA/COLLA SOAVITÀ DEI MODI E DEL SORRISO/MORÌ LA SERA DEL 20 FEBBRAIO 1880/DOPO 61 ANNI DI VITA LABORIOSA/ I COLLEGGI E I DISCEPOLI SUI/VOLLERO TRAMANDARNE LA VENERATA MEMORIA/CON QUESTA LAPIDE».

⁸⁵ Tra le sue pubblicazioni va annoverata una recensione che scrisse per il «Cittadino Leccese» del 14 marzo 1871 sul testo *Elementi di Geometria* di Vito Nicola Bitonti e il *Discorso biografico di Francesco Milizia da Oria letto in occasione della premiazione agli alunni della scuola tecnica di Lecce nel giorno della festa nazionale 3 giugno 1877*, Lecce, Stabilimento "Scipione Ammirato" 1877, che ebbe una lunga recensione, firmata da Donato Stefanelli, sul «Propugnatore» del 2 luglio 1877. Il testo del necrologio scritto da Leonardo Stampacchia per il *Ricordo* citato, tra le sue pubblicazioni riportate in forma generica e non sempre precisa anche i seguenti titoli, che però non trovano riscontro nell'OPAC dell'ISBN: *Nozioni elementari di aritmetica e sistema metrico per gli asili infantili*; *Manuale di algoritmia matematica*; *Problemi di meccanica razionale del Jullien, voltati dal francese con note e giunte*; *L'operaio meccanico*; *Manuale delle nuove misure metriche, ragguagliate colle antiche napoletane*; *Tabella popolare per la riduzione delle antiche misure*, nonché la risoluzione di molti problemi.

Lezioni popolari dei primi elementi di aritmetica sistema-metrico, nomenclatura e misura geometrica, Lecce, Eugenio Parodi, 1871.

Primi elementi di aritmetica, sistema-metrico e misura geometrica, Lecce, Tip. Garibaldi, 1871

Esercizi di geometria, proposti negli ambienti di Euclide dai professori Enrico Betti e Francesco Brioschi risolti ad uso delle scuole d'Italia, [testo] Milano (tip. G. Alberti), E. Parodi, 1871; [tavole] Torino (tip. V. Marchisio), E. Parodi, 1872.

Brevi elementi di algebra, Lecce, Tipografia Scipione Ammirato, 1878.

Vincenzo Sabato⁸⁶ (1810-1880)

Nato a Monteroni il 21 febbraio 1810⁸⁷ da Pasquale, scrivano, poi capo ufficio presso l'Intendenza di Lecce, e Maddalena Preite. Allievo del Collegio "S. Giuseppe" a Lecce, il 5 febbraio 1829 conseguì la licenza in lettere e filosofia, rilasciatagli, come prassi, dall'università di Napoli. In questa sede gli fu conferita la laurea in diritto civile e canonico nel 1830 «e i diversi gradi accademici in giurisprudenza». Già dotato dal 1829 della licenza per l'insegnamento privato, nel 1832 fu nominato patrocinatore presso la Gran Corte Criminale e il Tribunale Civile di Terra d'Otranto e dal 1838 ottenne l'abilitazione all'esercizio delle funzioni di magistrato. Tuttavia, seguendo le sue personali inclinazioni allo studio, nel 1839 ottenne, sempre a Napoli, la laurea nelle scienze fisiche e matematiche e dal 1840 la nomina ad architetto giudiziario. Lasciata l'avvocatura si dedicò all'insegnamento privato di matematica, ottenendo nel 1861 la nomina a docente presso il Liceo "G. Palmieri" di Lecce e assolvendo a numerosi incarichi di natura professionale. In pari tempo curò un costante aggiornamento attraverso la lettura e lo studio di molti autori italiani e stranieri; apprese «I nuovi metodi e le stupende teorie dei rapporti armonici ed anarmonici, della involuzione, della divisione omografica, della omotetia e della omologia» nelle opere di autori come Michel Chasles (1793-1880), Jakob Steiner (1796-1863), Girard Desargues (1591-1661), Jean-Victor Poncelet (1788-1867). «E, ad esempio di ciò che han fatto l'Amiot in Francia, il Baltzer in Germania, il Sannia e il D'Ovidio in Italia,

⁸⁶ La prima biografia di Vincenzo Sabato risale a Luigi Lucrezi, docente di matematica a Lecce, e fu pubblicata sul «Propugnatore» il 3 maggio 1880. Attingiamo le notizie fondamentali da questa fonte.

⁸⁷ All'anagrafe Vincenzo Maria Sebastiano. ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Monteroni, Atti di nascita, 1810, n. 9. In alcune biografie, come in Lucrezi, è riportato invece il 19 come giorno di nascita.

per tacere di molti altri, egli riconobbe la utilità e la necessità di non sottrarre più a lungo alla influenza dei nuovi principii le stesse matematiche elementari, sia se si guardi ai mezzi ch'essi offrono per la soluzione dei problemi, sia alla loro pratica applicazione». Piuttosto intensa la sua produzione editoriale che ricevette attenzione anche fuori dal ristretto ambito territoriale, come fu nel caso dei suoi *Elementi di Aritmetica* del 1868, che fu recensito il 15 febbraio 1869 sul periodico «La Palestra» dal matematico Ferdinando Giacomini. Dello stesso testo, nella sua traduzione in francese, l'abate François Napoléon Marie Moigno ebbe a dire «Nous dirons dans quelques jours ce qui distingue ces traitès, écrits par un ami sincère de la science, dans l'interet de ses elèves, et de ses collegues»⁸⁸. Delle sue pubblicazioni, che furono inviate a Vienna in occasione dell'Esposizione Universale del 1873, la stampa locale fornì con puntualità gli annunci relativi al programma editoriale, riassumendone le finalità didattiche e l'impostazione metodologica⁸⁹. Per ciascuna di esse inoltre Luigi Lucrezi, redigendo le sue note biografiche, sintetizzò i rispettivi contenuti⁹⁰. Nel 1874 dalle pagine del periodico «Il Cittadino Leccese» del 13 marzo, probabilmente per offrire un riscontro tangibile dei percorsi di studio che egli seguiva, propose un *Problema* ai cultori di matematica che richiedeva: «Trovare il minimo numero, che diviso per A dia per residuo D, diviso per B, dia per residuo E, diviso per C dia per residuo F, ecc. Farne applicazione, supponendo che A, B, C, D, E, F siano rispettivamente eguali a 53, 41, 11, 7, 30, 9. E trovare la condizione, perché sia possibile la soluzione». Ciò dette l'occasione perché nel successivo numero del 12 giugno 1874 fosse annunciata la pubblicazione del suo *Saggio di analisi indeterminata*, col relativo metodo di soluzione del problema. Di lui il matematico Angelo Forti (1818-1900) ebbe a dire in una lettera al direttore del periodico leccese «Il Propugnatore», pubblicata il 16 settembre 1878: «Io conosceva già da molti anni alcuni lavori di algebra di quel signore, favoritimi da lui stesso, i quali svelano, oltre alla vastità della erudizione, uno spirito forte d'investigazione scientifica». Dal 1872 iniziò ad avere problemi di salute sempre più incalzanti che lo condussero a morte il 23 aprile 1880⁹¹. Pubblicazioni⁹²:

⁸⁸ «Il Cittadino Leccese», 7 giugno 1869. Fu lo stesso Sabato a indirizzare una lettera di chiarimenti al Giacomini, riguardo alcune osservazioni ricevute in merito. Cfr. «Il Cittadino Leccese», 21 giugno 1869.

⁸⁹ «Il Propugnatore», 4 marzo 1867, 20 marzo 1871, 27 luglio 1874; «Il Cittadino Leccese», 12 giugno 1874.

⁹⁰ «Propugnatore» il 3 maggio 1880.

⁹¹ E non il 24 maggio come riportato in alcune biografie. ARCHIVIO DI STATO DI LECCE, *Stato Civile*, Lecce, 1880, Atti di morte, 1880, n. 224.

⁹² Secondo quanto affermato da Luigi Lucrezi, sarebbero rimaste inedite le *Considerazio-*

- Le progressioni e serie armoniche*, Lecce, Tipografia Garibaldi, 1866.
Le quantità periodiche, Lecce, Tipografia Garibaldi, 1866.
Elementi di aritmetica, Lecce, Tipografia Garibaldi, 1868.
Problemi geometrici, Lecce, Tipografia Garibaldi, 1869.
Elementi di geometria, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1869.
Saggio di analisi indeterminata, Lecce, Tipografia Editrice Salentina, 1874.
Saggio della composizione e risoluzione delle forze, in *Il R. Liceo Ginnasiale Palmieri in Lecce Terra d'Otranto nell'anno scolastico 1874-75*, Lecce, Tip. Editrice Salentina, 1875
Le congruenze, Lecce, Stabilimento Tipografico Scipione Ammirato, 1877.

ni sulle quantità, la *Soluzione degli esercizi dell'aritmetica di Bertrand*, la *Geometria piana e solida con tutti i nuovi metodi*, nonché le trigonometrie piana e sferica e le *Note alla meccanica di Giuseppe Venturoli*. Sue anche le recensioni a *Il Principe o la politica di Niccolò Machiavelli*, di Girolamo Congedo e le *Lezioni di algebra elementare*, di Giacomo Bellacchi, apparse sul «Cittadino Leccese» del 20 dicembre 1869.

L'Intelligenza Artificiale (IA): una nuova vita e una nuova sfida

Giorgia Boscolo*, Sara Refolo*

Introduzione: una definizione di IA

Cos'è l'IA? Si tratta di una straordinaria scoperta che ha segnato il cammino della scienza negli ultimi decenni o di un pericolo che incombe sulla nostra tradizionale concezione della vita? Sono, questi, solo alcuni degli interrogativi che suscita la discussione ampia e stimolante avviata attorno ad un argomento di grande attualità, da cui prendiamo spunto proponendo una sintesi per contribuire a chiarire la questione.

Non esiste una sola definizione che soddisfi pienamente; ma ve ne sono diverse e parziali, ognuna espressione di uno specifico percorso di ricerca. Uno dei padri fondatori dell'IA, John McCarthy, nel 1955 ebbe a descrivere l'IA come un processo «consistente nel far sì che una macchina si comporti in modi che sarebbero definiti intelligenti se fosse un essere umano a comportarsi così»¹. Si comprende dunque che l'IA è stata, all'origine, immaginata come uno strumento capace di superare i limiti dell'essere umano, conseguenti ai meccanismi evolutivi.

Max Tegmark, l'autore di *Vita 3.0*², fornisce una classificazione delle fasi di vita in tre livelli di complessità crescente, basato su un modello in forza del quale la vita è vista come un sistema di elaborazione di informazioni che si autoreplica, caratterizzata dalla presenza di un *software* (informazioni, nozioni, dati) in grado di determinare sia il comportamento che l'*hardware* (struttura fisica, corpo), ovvero:

- Vita 1.0: evoluzione biologica. È la forma più primitiva di sviluppo della vita, il livello che appartiene allo stadio biologico. “Vita 1.0” non è in gra-

* Studentesse del Liceo “G. Banzi Bazoli”.

¹ J. MCCARTHY, M.L. MINSKY, N. ROCHESTER e C.E. SHANNON, *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* 1955, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>.

² M. TEGMARK, *Vita 3.0 Essere Umani nell'era dell'intelligenza artificiale*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2018, pp. 44-50.

do di riprogettare né il proprio *hardware*³ né il proprio *software*⁴: entrambi derivano dal suo DNA, sono frutto della sola evoluzione e cambiano solo attraverso il progresso nel corso di molte generazioni. Ne sono un esempio i batteri, i quali durante la loro vita non sono in grado né di modificare la propria forma, né di apprendere o elaborare nuove informazioni.

- Vita 2.0 (l'uomo): evoluzione culturale. Può riprogettare gran parte del proprio *software* essendo in grado di acquisire nuove abilità (per esempio lingue e professioni), nonostante rimanga limitata dall'*hardware* frutto dell'evoluzione. Gli uomini sono esempi di "Vita 2.0" poiché, pur avendo la capacità di svolgere attività, quali camminare o scrivere, e di aggiornare la propria visione del mondo, non potranno mai vivere per sempre o riuscire a ricordare tutte le nozioni recepite nel corso della loro esistenza.

- Vita 3.0: evoluzione tecnologica. Essa è caratterizzata dalla capacità di progettare sia il proprio *hardware* che il proprio *software*, del tutto libera dai vincoli dovuti alla graduale evoluzione e dunque completamente padrona del proprio destino. Molti ricercatori pensano che lo stadio tecnologico possa arrivare nel corso del prossimo secolo come risultato dei progressi dell'IA. Questa prospettiva è allo stesso tempo obiettivo per molti studiosi e fonte di perplessità per coloro i quali intravedono persino rischi per la sopravvivenza dell'umanità.

Le origini

Willhelm Sickhart, nel XVII secolo, riuscì a creare macchine capaci di effettuare calcoli matematici utilizzando numeri fino a sei cifre: potremmo definirlo il padre di una IA primitiva. Dopo di lui, pensatori e ricercatori come Pascal, Leibniz e Babbage lavorarono per la creazione di calcolatori sempre più complessi e raffinati, descritti come gli antenati dei computers contemporanei. I primi esempi di Intelligenza Artificiale intesa come disciplina autonoma, distinta dalla matematica, risalgono però alle soglie della seconda metà del Novecento. Nel 1950 infatti Alan Turing, considerato il padre dell'informatica moderna, pubblicò l'articolo intitolato *Computing machinery and intelligence*⁵. In esso descrisse ciò che adesso è conosciuto

³ HW (hardware) è costituito da parti meccaniche, elettroniche ed elettriche che costituiscono la struttura fisica di un computer (tastiera, schermo, stampante, case; memoria, disco).

⁴ SW (*software*) è formato dai programmi, ossia le istruzioni che spiegano al computer come procedere per risolvere determinate operazioni e i dati organizzati in file, ossia la parte logica.

⁵ A.M. TURING, *Computing machinery and intelligence*, in «Mind», Volume LIX, Issue 236, Ottobre 1950, pp. 433-460.

come “Test di Turing”, un criterio – basato sulla formulazione di semplici domande – ancora oggi utilizzato per determinare se una macchina può essere considerata “pensante”.

Grazie al lavoro di Turing, le ricerche incentrate sull’IA ebbero sempre maggiore dignità nella comunità scientifica, tanto che nel 1956 al Dartmouth College (U.S.) si tenne un importante convegno che vide la partecipazione dei maggiori studiosi dell’informatica del tempo, tra i quali John McCarthy – cui viene attribuita l’invenzione dell’espressione “Intelligenza Artificiale”⁶ – Nathaniel Rochester, Marvin Minsky e Claude Shannon, ritenuti i padri fondatori dell’IA moderna. Il convegno del 1956 fu probabilmente il primo evento in cui un numero elevato di professionisti del settore si riunì con l’intento di elaborare previsioni ottimistiche circa gli obiettivi futuri e il tempo necessario per raggiungerli. Si attribuisce, perciò, convenzionalmente a questa conferenza la nascita dell’Intelligenza Artificiale come autonoma disciplina.

I primi anni dell’IA furono caratterizzati dallo sviluppo di programmi capaci di risolvere problemi semplici e con immediate applicazioni pratiche (una delle quali fu il gioco degli scacchi) e di elaborare algoritmi utili a dimostrare teoremi di geometria piana. Si trattava cioè di macchine basate sul *Problem Solving*, con ciò intendendosi l’attitudine alla semplice risoluzione di problemi specifici, disgiunta, tuttavia, dalla capacità di analizzare un quadro generale. Il passo successivo – seppur cronologicamente quasi contestuale – fu la creazione di “sistemi esperti” e lo studio delle reti neurali, che videro la loro origine negli anni ’50 quando Warre McCulloch e Walter Pitts progettarono la prima rete neurale artificiale.

Fu solo negli anni ’80 e ’90, però, che l’Intelligenza Artificiale conquistò territori sino ad allora sconosciuti: nacquero nuovi sistemi in grado di risolvere problemi complessi, che spaziavano dalla rappresentazione generale della realtà, al riconoscimento di immagini ed alla interpretazione del linguaggio naturale. Inizia dunque una nuova era, caratterizzata dalla consapevolezza delle potenzialità dell’IA, anche in termini di sfruttamento per fini commerciali, dal settore della logistica, ai giochi, al monitoraggio, alla robotica, sino a giungere alla tecnofinanza e alla domotica⁷.

⁶ Il termine fu utilizzato la prima volta in J. McCARTHY, M.L. MINSKY, N. ROCHESTER e C.E. SHANNON, *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project*, cit.

⁷ I riferimenti alla creazione e sviluppo dell’IA sono in J. KAPLAN, *Intelligenza artificiale. Guida al futuro prossimo*, Roma, Luiss University Press, 2017, pp. 26-29. In A. MININI, *La storia dell’Intelligenza artificiale*, <http://www.andreaminini.com/ai/intelligenza-artificiale>. Vedi pure F. ROSSI, *L’intelligenza artificiale*, <https://www.math.unipd.it/~frossi/acca1.2.pdf>.

Intelligenze a confronto

Cosa si intende per “intelligenza”? Non esiste in realtà un'unica definizione che sia pienamente soddisfacente: si parla di capacità di ragionamento logico, comprensione, conoscenza emotiva, autoconsapevolezza, creatività, risoluzione di problemi. In termini generali, si può affermare che l'intelligenza sia la capacità di realizzare fini complessi, che implica ovviamente la capacità di apprendimento; è, questo, un concetto ampio in grado di comprenderne tutte le specifiche declinazioni. Quanto all'IA, essa è definita, ad oggi, come “intelligenza ristretta”, ovvero l'abilità di raggiungere un insieme limitato di fini (giocare a scacchi, guidare un'automobile): essa sarà dunque in grado di superare le capacità umane in specifici settori o in determinate mansioni, senza tuttavia poter apprendere e acquisire altre competenze.

L'Intelligenza umana è, invece, “intelligenza generale”, ovvero capacità di raggiungere qualsiasi fine, compreso l'apprendimento; a differenza dell'IA, la mente umana può padroneggiare una straordinaria gamma di competenze. Ricercatori, matematici ed informatici sono costantemente impegnati nel tentativo di realizzare nel prossimo futuro un'IA *generale*, capace cioè di qualsiasi compito cognitivo, al pari della mente umana.

È certamente molto lontana, invece, l'idea della creazione di una “SuperIntelligenza”, tale da superare le prestazioni conoscitive di qualunque essere umano, in grado, quindi, di risolvere facilmente anche problemi estremamente complessi per la mente umana⁸. Vi è, sul punto, un ostacolo di fondo: la capacità di elaborare pensieri e idee, di porsi domande, di formulare ipotesi, di pensare a soluzioni alternative e immaginare o figurare futuri possibili è tipica dell'intelligenza umana. Come riprodurla in una I.A.? Nonostante l'evoluzione della ricerca in questo campo abbia condotto alla elaborazione di progetti molto ambiziosi ed alla ideazione e creazione di macchine eccezionali, dal funzionamento del tutto autonomo e indipendente, la prospettiva di una IA che riproduca i meccanismi di funzionamento della mente umana – in gran parte essi stessi ancora da indagare – è di là da venire.

⁸ La classificazione e la definizione inerenti le categorie di intelligenza sono presenti in M. TEGMARK, *Vita 3.0*, cit., pp. 75-82.

L'attuale struttura dell'IA

Oggi l'IA rappresenta un insieme di algoritmi creati dall'uomo per svolgere compiti predeterminati in ambiti definiti. Essa è basata sostanzialmente sul *Machine Learning* (apprendimento automatico) e sul *Deep Learning* (apprendimento profondo)⁹:

- *Machine Learning*: è un sottoinsieme dell'Intelligenza artificiale, che si occupa di creare sistemi che apprendono o migliorano le *performances* in base ai dati che utilizzano. Questi sistemi saranno in grado di imparare, di identificare autonomamente modelli e prendere decisioni con un intervento umano sempre più contenuto.
- *Deep learning*: è una sottocategoria del *Machine Learning* che si occupa di creare algoritmi, ispirati alla struttura e alla funzione del cervello umano, chiamati *reti neurali artificiali*¹⁰. È basata sulla realizzazione di modelli di apprendimento su più livelli gerarchici, in forza dei quali i concetti più alti sono appresi a partire dai livelli più bassi.

L'IA contemporanea, quindi, è in grado di classificare autonomamente i dati e di “strutturarli gerarchicamente”, selezionando quelli più utili alla risoluzione di un problema posto inizialmente, allo stesso tempo migliorandosi attraverso l'apprendimento e correggendo i propri errori in modo da riuscire nel tempo a svolgere quella determinata attività in completa autonomia. Acquisendo *input* e dati, saranno in grado attraverso algoritmi o reti neurali di rielaborarli in base all'obiettivo preposto, generando un *output*, che risulterà fruttuoso e proficuo.

Esempi di IA basata sul *Deep Learning*, che riscontriamo nella nostra quotidianità, sono le *ricerche predittive* su *Google* o *Microsoft*: i suggerimenti proposti dai motori di ricerca (*output*) sono frutto dell'analisi dei dati

⁹ Le definizioni di Machine Learning, Deep Learning e IA contemporanea sono rielaborate e tratte da M.E. GONZALES, *Deep Learning vs Machine Learning: Three Major Differences*, <https://careerkarma.com/blog/deep-learning-vs-machine-learning/>; da F. LAZZERI, L. QUINTANILLA, K. WITHEE, J. MARTENS, P. LU, *Deep Learning vs. machine learning in Azure machine Learning*, <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/concept-deep-learning-vs-machine-learning>.

¹⁰ Una “rete neurale” è un modello di calcolo la cui struttura stratificata assomiglia alla struttura della rete di neuroni nel cervello, con strati di nodi connessi. Una rete neurale può apprendere dai dati, quindi può essere addestrata a riconoscere pattern, classificare i dati e prevedere eventi futuri. Per approfondimenti cfr. J. KAPLAND, *Intelligenza artificiale. Guida al futuro prossimo*, Roma, Luiss University Press, 2017, pp. 42-45.

e delle parole più utilizzate (*input*) con quel determinato insieme di termini. O ancora ricordiamo le *raccomandazioni* nei programmi di *streaming online* che, attraverso l'analisi delle precedenti ricerche o l'affluenza di uno stesso dato (*input*), come il genere di film o il nome di un attore, offrono consigli (*output*) che secondo l'IA potrebbero rientrare negli interessi del consumatore. Ulteriore esempio di *Deep Learning* è la *traduzione automatica* di testi da una lingua all'altra che, nonostante abbia dei limiti e non sia sempre precisa, grazie ai *feedback* degli utenti (*input*) è in grado di "imparare" e quindi risolvere gli errori più frequenti, per offrire nel tempo un servizio sempre più efficace; ciononostante, rimane sempre nell'ambito ristretto della traduzione meccanica, priva com'è della capacità di comprendere il senso del testo. Negli ultimi anni si sta diffondendo un'IA in grado di *supportare la guida*, riconoscendo la presenza dei pedoni, valutare eventuali pericoli e frenare automaticamente.

Gli esempi riportati fanno comprendere come il *Machine Learning* o apprendimento automatico abbia rappresentato la forza trainante per molti dei risultati più recenti nel campo dell'IA. Il *Deep Learning* ha già rivoluzionato positivamente molti aspetti della nostra vita, ingenerando fiducia e di conseguenza un sempre maggiore investimento di energie umane ed economiche nella ricerca in questo settore.

Si può fondatamente affermare che ben presto dall'apprendimento profondo si arriverà alla diffusione di un *apprendimento profondo rinforzato*, già peraltro utilizzato nel 2014 da *Google* per un programma denominato *Deep Mind*¹¹, in grado di imparare decine di giochi *online* partendo da zero. Pur privo della capacità di comprendere il significato del concetto "gioco", il programma è stato in grado di apprenderne in poco tempo tutti i meccanismi, sviluppando strategie basate sull'esperienza e migliorando progressivamente le proprie *performances*: nell'arco di poche ore, aveva sviluppato una abilità nel gioco superiore a quella di qualunque essere umano, selezionando e scegliendo le azioni che determinavano un vorticoso aumento delle probabilità di vincere.

¹¹ DeepMind nasce come azienda a Londra nel 2010, fondata da Shane Legg, Demis Hassabis e Mustafa Suleyman, per sviluppare l'intelligenza artificiale nel campo dei videogiochi. Nel 2014 viene acquistata da Google, ottenendo i primi improntanti risultati, come la creazione del software Alpha Go, che nel 2015 vinse contro il campione Europeo di Go. Il sito ufficiale di DeepMind è <https://deepmind.com/>.

I settori di utilizzazione dell'IA

L'Intelligenza Artificiale ha già messo a disposizione strumenti di quotidiana applicazione in diversi settori nevralgici per la società, sia nell'ambito della pubblica amministrazione – vedasi il sistema sanitario, scolastico, giudiziario – che nel contesto delle relazioni interpersonali fra cittadini. Basti pensare a quanto accade durante la navigazione *Internet*, laddove i dati inseriti dagli utenti vengono raccolti ed analizzati al fine di catalogare il *target* dei consumatori cui indirizzare consigli commerciali sulle base delle preferenze individuate proprio grazie alla elaborazione dei dati acquisiti. Un meccanismo analogo contraddistingue lo *shopping online*, sempre più diffuso, ove le scelte effettuate dagli utenti (i precedenti acquisti, le ricerche sul *web*) forniscono all'IA i dati necessari per orientare le successive opzioni.

L'IA ha, altresì, largo impiego nel commercio al dettaglio per organizzare la logistica degli acquisti, gli inventari e i rifornimenti. Nei dispositivi portatili sono presenti assistenti digitali che permettono all'utilizzatore del supporto informatico di personalizzarlo e programmare le proprie attività semplicemente comunicando con la voce virtuale.

Nelle nostre città, persino nelle nostre case, sempre più “infrastrutture intelligenti” condividono i nostri spazi con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita: i termostati intelligenti memorizzano i nostri movimenti per ottimizzare e risparmiare energia, mentre nei centri urbani l'IA consente di regolare il traffico e minimizzare gli ingorghi. I veicoli più moderni sono dotati di sensori finanziati dall'Unione Europea, i VI-DAS, che avvisano l'autista di eventuali incidenti o pericoli per la circolazione. Si ritiene inoltre che, attraverso la guida automatica, che ancora non è una realtà ma per la cui realizzazione si lavora costantemente, si riuscirà a migliorare notevolmente la viabilità e l'efficienza del traffico ferroviario.

L'IA, ancora, ha acquisito un ruolo di primo piano anche nel campo dell'informazione, con applicazioni che individuano e segnalano *fake news*, confrontando tra loro diverse fonti e giungendo a identificare quelle valide.

Nel settore industriale l'IA è determinante tanto nella programmazione ed esecuzione delle manutenzioni quanto nella pianificazione delle vendite, così da essere divenuta un valore aggiunto in termini di produttività, con l'utilizzo di robot adibiti alle più disparate mansioni. Anche in campo agricolo e alimentare, l'IA consente di ridurre l'uso di fertilizzanti e composti chimici per salvaguardare il terreno e produrre cibo più sano; ne sono un esempio i

robot programmati per rimuovere le erbe infestanti, ciò da cui consegue una diminuzione dell'uso di diserbanti.

Persino nella attuale situazione di pandemia da COVID 19 si sono potute apprezzare le potenzialità dell'IA nel peculiare settore sanitario, sia sul piano della prevenzione (si vedano i sistemi per la misurazione della temperatura corporea nei luoghi pubblici) sia sul piano più strettamente terapeutico (vedi l'implementazione di fondamentali strumenti diagnostici quali la TAC polmonare), che infine sul piano epidemiologico, costituendo l'IA strumento di raccolta e analisi di dati essenziali per determinare l'andamento della curva¹².

Tra falsi miti ed esigenza di regolamentazione. L'intelligenza suprema

La prospettiva di un'IA generale, capace di eguagliare se non di superare la mente umana, è un tema che alimenta continui confronti e controversie, tanto che si sono formate sul punto tre correnti di pensiero che possiamo così sintetizzare: utopisti digitali, tecnoscettici e membri del movimento dell'IA benefica¹³.

Gli utopisti digitali ritengono che la vita digitale sia il passo successivo, naturale e desiderabile, dell'evoluzione cosmica e affermano che nel momento in cui di ciò si acquisirà piena consapevolezza, nel momento in cui si abbandonerà l'idea di dover "controllare" le IA, lasciandole libere di sviluppare tutte le loro potenzialità, allora finalmente si potrà realizzare una società più giusta caratterizzata da un diffuso benessere e da una qualità di vita nettamente superiore per l'umanità. Tra i massimi esponenti di questa corrente di pensiero si distingue Larry Page, cofondatore di *Google*, il quale ha sottolineato il rischio che la IA possa essere piegata, magari in segreto, ad usi militari mentre, a causa delle diffuse preoccupazioni legate allo sviluppo dell'IA, rimarrebbe pregiudicata ogni possibilità di positiva realizzazione dell'Utopia Digitale. Larry Page giunge ad affermare che se e quando arrive-

¹² I campi attuali di utilizzazione dell'IA sono elencati in un articolo del Parlamento Europeo, *Che cos'è l'intelligenza artificiale e in quali campi è utilizzata?*, <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20200827STO85804/che-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-viene-usata>.

¹³ Una chiara rappresentazione e classificazione delle correnti di pensiero è presente in M. TEGMARK, *Vita 3.0*, cit., pp. 50-59.

rà un tempo in cui la vita oltrepasserà i limiti della via Lattea, allora ciò inevitabilmente accadrà “in forma digitale”. Altri esponenti di questa corrente di pensiero sono Hans Moravec, studioso di robotica e futurologo, autore del libro *Mind Children*, e Richard Sutton, uno dei massimi studiosi dell’IA, i quali hanno difeso l’utopismo digitale, accomunati dalla fiducia in un futuro radioso caratterizzato da progressi tecnologici.

Anche i tecnosettici sostengono che non debbano esistere preoccupazioni legate all’IA ma per motivi opposti. Essi, infatti, credono che la realizzazione di una IAG (Intelligenza Artificiale Generale) superumana sia impossibile, o almeno non concretamente prospettabile per i prossimi secoli in quanto molto al di sopra delle nostre conoscenze e competenze. La visione tecnosettica può essere riassunta nella frase dell’informatico Andrew Ng: «Aver paura di una sollevazione di *robot killer* è come preoccuparsi della sovrappopolazione su Marte». Preoccuparsi dei rischi dell’IA, quindi, porterebbe solo ad un rallentamento nella ricerca, già di per sé ricca di ostacoli. Tra i tecnosettici va sicuramente menzionato anche Rodney Brooks, il quale ha più volte ribadito che l’IAG potrà essere creata, forse, tra molti secoli e che l’idea utopistica della creazione della “superintelligenza artificiale” entro il prossimo secolo è solo un “delirio” di menti offuscate dalla fiducia.

La corrente di pensiero più diffusa però è quella del “Movimento dell’IA benefica”. Essa ritiene la creazione di una IAG entro questo secolo una prospettiva concreta, ma avvisa sui rischi che essa non sia necessariamente benefica per l’umanità. Sottolinea, dunque, l’importanza di concentrarsi sulla ricerca, con una particolare attenzione ai profili inerenti la sicurezza, e la necessità di rendere di dominio pubblico le preoccupazioni reali circa l’eventualità che l’IA non sia positiva. La ricerca scientifica deve mirare, dunque, alla creazione non di una Intelligenza Artificiale potente e senza orientamento, ma di una intelligenza benefica, che possa, cioè, contribuire a risolvere le grandi calamità che affliggono la società contemporanea, quali povertà, guerre, cambiamento climatico. Per far ciò è indispensabile concentrarsi sulla sicurezza, prevedere, calcolare, valutare i rischi e sviluppare meccanismi idonei ad evitare di perdere il controllo di una forza tanto potente quanto potenzialmente pericolosa.

Molti sono i rappresentanti non solo della comunità scientifica, ma anche del grande pubblico che portano avanti il pensiero del movimento dell’IA benefica. Basti citare Stuart Russel, uno dei massimi esponenti nella ricerca dell’IA; Stephen Hawking, che è stato uno fra i più autorevoli e riconosciuti fisici teorici al mondo; Elon Musk e Bill Gates, e, ancor prima, Alan Turing e

Irvin j. Good, due esponenti *ante litteram* di questa corrente di pensiero, tra i primi scienziati ad approcciarsi al concetto di Intelligenza Artificiale con una costante attenzione al tema dei rischi e della sicurezza¹⁴.

I falsi miti

Una schiera di *robot* con gli occhi rossi che, ribellatisi al controllo degli uomini, sono pronti a conquistare il pianeta. Racconti e pellicole cinematografiche hanno contribuito a diffondere questo genere di messaggi che, tuttavia, per alcuni, non costituiscono solo proiezioni della fantasia di sceneggiatori, ma rappresentazione di probabili scenari futuri. Convincimenti frutto per lo più di false conoscenze e preconcetti, agevolati anche dal fatto che lo studio dell'IA è disciplina ancora appannaggio di pochi e manca una formazione e informazione su larga scala su quello che IA in concreto rappresenta.

Come abbiamo visto, gli studiosi della materia sono ancora ben lontani dal raggiungere una conclusione, scientificamente fondata e condivisa, circa l'effettiva e concreta prospettiva di creazione di una IA suprema (ovvero di una intelligenza di molto superiore rispetto a quella umana). E di certo non possono avere contezza del tempo in cui ciò potrà verificarsi. Ed è questo uno dei primi falsi miti da sfatare, così come molte false convinzioni riguardano il delicato tema dei rischi e della sicurezza.

Esiste un fraintendimento di fondo circa i rischi insiti nello sviluppo di una "superintelligenza": la figura del *robot* che, acquisendo una coscienza, diviene malvagio è certamente quella che più fa presa sull'immaginario collettivo, ma non ha in effetti alcun fondamento scientifico e rischia di distogliere l'attenzione da quelle che sono invece le più concrete fonti di preoccupazione dei ricercatori. Innanzitutto, rispetto ad una Intelligenza Artificiale "fisica" (il *robot* appunto), desta molta più preoccupazione l'idea di una Intelligenza Artificiale "non allineata" che, tramite una semplice connessione *Internet*, possa espandersi senza controllo. Se, come si è tentato di spiegare, l'IA è "capacità di realizzare fini complessi" e se, in un futuro più o meno prossimo, si giungerà a realizzare una IA "suprema" dotata, in misura

¹⁴ Esiste anche il movimento dei luddisti, di matrice non propriamente scientifica, rappresentato da organizzazioni di lavoratori che vedono nel progresso scientifico una minaccia per le loro professioni. Per approfondimenti cfr. M. FORD, *Il futuro senza lavoro. Accelerazione tecnologica e macchine intelligenti. Come prepararsi alla rivoluzione tecnologica in arrivo*, Milano, Il Saggiatore, 2017.

superiore a quella degli uomini, di una “intelligenza generale”, in grado cioè di svolgere qualsiasi compito cognitivo tipico dell’intelligenza umana, ivi compresa la selezione dei fini, allora il rischio concreto – su cui discutono gli scienziati – è quello del “disallineamento” dei fini della IA rispetto a quelli dell’uomo.

Il vero nodo della questione sarà dunque verificare se quei fini – quelli autonomamente selezionati dall’IA suprema – siano o meno allineati con i nostri, se cioè da essi potremo trarre vantaggio o se invece essi divergeranno dai nostri interessi sino a divenire dannosi per l’uomo. Non si tratta, dunque, di un problema di “coscienza”, di una IA malvagia che scientemente decide di nuocere all’uomo, ma di convergenza o divergenza dei fini perseguiti dall’IA rispetto all’interesse dell’uomo. È infine diffusa la convinzione che l’IA non sarà mai in grado di controllare gli esseri umani; ma anche questo forse è un mito da sfatare. Il controllo è strettamente legato all’intelligenza: è il ricorso alle proprie risorse e abilità cognitive che consente di mantenere il “controllo” su situazioni, persone, animali che possano sopraffarci; se un giorno l’IA dovesse diventare una Superintelligenza, allora dovremo essere pronti all’eventualità che possa assumere il controllo come essere più intelligente¹⁵.

Il difficile rapporto tra IA ed i principi di diritto

*Verso un processo “tecnologico”?*¹⁶.

La nostra società è basata sulla cooperazione e sulla civiltà, che è promossa e facilitata dalle leggi. È certamente ancora difficile per la nostra sensibilità immaginare un settore completamente umano dominato o solamente migliorato da un’Intelligenza Artificiale. Ma se consideriamo un processo legale come un sistema, nel quale le prove e le leggi sono gli *input* e la sentenza e le decisioni sono gli *output*, allora l’idea di un’IA che agisce sui sistemi giuridici e di governo non sarà più così strana. L’IA potrebbe occuparsi di problemi quali efficienza ed equità e risolverli.

Accade, infatti, che i giudici siano influenzati dalla propria formazione ideologica e culturale o che siano condizionati da pregiudizi, portando talvolta alla pronuncia di sentenze inique a causa di discriminazioni di razza, religione, genere e orientamento sessuale. Tutto ciò non accadrebbe con dei

¹⁵ Il tema dei falsi miti è illustrato in M. TEGMARK, *Vita 3.0*, cit., pp. 60-68.

¹⁶ *Ivi*, pp. 142-145.

“Robogiudici” programmati per considerare tutti gli esseri umani identici, garantendo l’uguaglianza di fronte alla legge; i processi sarebbero più veloci e meno costosi, assicurando così a tutti la possibilità di far valere le proprie ragioni anche nei confronti di persone o aziende economicamente più forti (si pensi a quanto aumenterebbero le possibilità di una piccola *startup* di vincere una controversia legale intentata nei confronti di una azienda multi-milionaria). Evidenti, tuttavia, le implicazioni etiche e di sicurezza: i sistemi intelligenti potrebbero essere violati o manipolati anche per fini illeciti (con condotte paragonabili alla corruzione); e se anche si riuscisse a creare un’IA robusta e inviolabile, molto probabilmente la sua capacità di ragionamento logico e di giudizio verrebbe da molti non compresa, e di certo contestata soprattutto dalle parti soccombenti in un eventuale “processo”¹⁷.

Sono questi gli scenari su cui riflettere, in modo per così dire “laico”, senza pregiudizi, ma sempre con una attenta valutazione del rapporto costi/benefici e avendo sempre ben presente quello che davvero può giovare maggiormente alla nostra società: un’integrazione lenta e controllata di un’IA giudiziaria o un inserimento repentino; favorire la collaborazione tra uomo e tecnologia o lasciare l’ultima parola alle macchine. Non dimentichiamo che, nel frattempo, il processo telematico¹⁸ è già una realtà.

*Quale diritto per la IA?*¹⁹

L’interrogativo che si pone è se le nostre leggi debbano evolversi e in quale modo per stare al passo con le nuove tecnologie. Certamente, nell’era di *Internet*, dovrebbe pretendersi una maggiore preparazione del nostro legislatore nello specifico settore: si dovrebbe introdurre lo studio della disciplina nelle facoltà di Giurisprudenza, così da avere gli strumenti – culturali e

¹⁷ Per una riflessione sul tema specifico delle implicazioni dell’IA rispetto al principio del libero convincimento del giudice cfr. A. DI DOMENICO, *Intelligenza artificiale nella decisione giudiziaria: nuove prospettive per il processo penale*, in «Cammino Diritto» n. 6, 2020. Reperibile su: rivista.camminodiritto.it.

¹⁸ Il processo telematico è una serie di attività tipicamente processuali, in passato realizzate in forma cartacea, destinate a compiersi in via telematica (cioè da remoto). Al momento viene utilizzato quasi esclusivamente per i processi civili. Per approfondimenti sull’argomento visionare il sito https://www.consiglionazionaleforense.it/pct/-/asset_publisher/2wDhXcMQ34b0/content/processo-civile-telematico-cos-e?largefont.

¹⁹ R. BORSARI, *Intelligenza artificiale e responsabilità penale: prime considerazioni*, <http://www.medialaws.eu/wp-content/uploads/2019/11/borsari.pdf>; S. RIONDATO, *Robot: talune implicazioni di diritto penale*, in P. MORO, C. SARRA, *Tecnodiritto*, Milano, FrancoAngeli, 2017, p. 85.; J. KAPLAN, *Intelligenza artificiale. Guida al futuro prossimo*, Roma, Luiss University Press, 2017, pp. 104-109.

linguistici – necessari per affrontare seriamente e con competenza una serie di questioni di non semplice soluzione. Dove tracciare la linea sottile che divida libertà di informazione e *privacy*? Se lo Stato, essendo in possesso delle informazioni di ognuno, fosse in grado di risolvere più rapidamente i crimini o addirittura prevenirli, non vi sarebbe tuttavia il rischio che quello stesso Stato diventi una dittatura totalitaria, avendo la possibilità di controllare i cittadini grazie alle informazioni di cui è in possesso? E ancora, si pone la questione della responsabilità civile dell'intelligenza artificiale. La vittima di un incidente causato da una macchina senza conducente dovrà agire per il risarcimento nei confronti dell'azienda che ha prodotto la macchina o di quella che ha fornito il *software* per l'Intelligenza Artificiale?

La normativa attuale che detta le regole in materia di sicurezza e responsabilità, come affermato, probabilmente dovrà essere riscritta o per lo meno aggiornata per adattarsi all'evoluzione tecnologica. Fino a poco tempo fa esistevano solamente sistemi di IA che operavano mediante algoritmi completamente preimpostati dal programmatore (es. un drone programmato per uccidere o un software creato per mettere fuori uso un sistema informatico): in questi casi, poiché le azioni di quell'intelligenza sono prevedibili e addirittura predeterminate, inevitabilmente la responsabilità ricade direttamente sull'uomo. Questo modello di responsabilità entra in crisi però di fronte ad un'intelligenza artificiale basata sull'apprendimento continuo e sull'evoluzione costante, i cui rischi diventano spesso difficilmente prevedibili e diviene, quindi, problematico individuare un meccanismo di imputazione della responsabilità adeguato ai nostri principi giuridici.

Nel dibattito nato intorno al tema, si è ritenuto che possa esserci una responsabilità penale per l'uomo nel caso in cui, in seguito a un comportamento imprevedibile dell'IA, si verifichi un evento dannoso, che però sia collegato ad un'azione volontaria dell'utilizzatore; un avvenimento, cioè, non voluto, ma che rientri nei rischi che il programmatore o l'utilizzatore si era assunto o aveva previsto al momento della creazione e/o dell'utilizzo di quell'IA. Un'ipotesi, questa, che si ritiene però non conforme al principio della responsabilità penale personale previsto dall'articolo 27 della Costituzione²⁰, alla luce del quale la responsabilità non potrà mai prescindere dalla coscienza e volontà del singolo individuo. Ancor più problematico, alla luce

²⁰ L'Articolo 27 della Costituzione Italiana recita: «La responsabilità penale è personale. L'imputato non è considerato colpevole sino alla condanna definitiva. Le pene non possono consistere in trattamenti contrari al senso di umanità e devono tendere alla rieducazione del condannato. Non è ammessa la pena di morte».

dei principi costituzionali, risulta il caso in cui quel meccanismo imprevedibile si sia verificato in maniera completamente indipendente dalla volontà dell'uomo. Esclusa quindi in questi casi la responsabilità dell'uomo, vi è da chiedersi se non sia possibile considerare imputabile direttamente la macchina. La risposta dipenderà, ovviamente, da come nei prossimi anni l'IA si svilupperà, da quanto sarà in grado, nella prospettiva di una tecnologia basata sul *Deep Learning*, di imparare dai propri errori e di acquisire autonomia della valutazione e selezione dei fini.

Focus sulla regolamentazione europea

Nel 2020 il Parlamento Europeo, riconoscendo la ricerca e lo sviluppo dell'IA come colonna portante della società moderna e del nostro futuro, ha adottato delle proposte per il primo regolamento ufficiale interamente dedicato a quest'argomento²¹. Le norme concentrano la loro attenzione sulla creazione di fiducia verso le tecnologie, sulla gestione del loro potenziale impatto sulle persone, sull'economia e sulla società, nella prospettiva di gestire le opportunità offerte dall'IA come le eventuali minacce da essa derivanti. La Commissione cui è stata affidata l'analisi dell'impatto sull'economia delle macchine intelligenti, ha adottato tre risoluzioni temporanee che intendono fornire delle linee guida per gestire al meglio l'intelligenza artificiale, nell'ottica di promuovere innovazione e standard etici, di eliminare pregiudizi e discriminazioni e al contempo favorire la crescita economica.

La prima risoluzione riguarda il quadro etico per l'IA; essa mira a creare un nuovo piano giuridico fondato su principi morali e obblighi legali da seguire nello sviluppo e nell'utilizzo dell'intelligenza artificiale. Questa deve avere come obiettivo il benessere dell'uomo ed essere controllata da esso; è fondamentale, infatti, soprattutto per le IA ad alto rischio come quelle con capacità di autoapprendimento, che sia prevista una sorveglianza attiva da parte dell'uomo. L'IA, inoltre, deve essere sicura, trasparente e responsabile; deve offrire mezzi utili contro le discriminazioni e la disparità di genere e deve essere sostenibile sul piano ambientale.

La seconda tratta il tema della responsabilità civile per danni e pregiudizi arrecati da sistemi di IA, ponendo particolare attenzione a quelli potenzial-

²¹ Le proposte Europee inerenti l'intelligenza artificiale sono presenti nel *LIBRO BIANCO sull'intelligenza artificiale - Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0065&from=EN>.

mente pericolosi per la salute, per il patrimonio o per l'economia. La risoluzione mira all'introduzione di una responsabilità oggettiva degli operatori per i danni causati da IA ad alto rischio, sottolineando l'importanza di un quadro giuridico chiaro, in grado di proteggere i cittadini e accrescere la loro fiducia nel progresso dell'intelligenza artificiale. Per questo uno degli strumenti che si pensa di introdurre, è un'assicurazione obbligatoria per gli operatori dell'IA, analoga all'assicurazione oggi utilizzata per i veicoli.

La terza risoluzione riguarda invece i diritti di proprietà intellettuale, che si occupa sia di stabilire a chi riconoscere la proprietà di qualcosa creato interamente da un'intelligenza artificiale, sia dell'importanza di un sistema efficace per garantire uno sviluppo. L'IA non dovrebbe possedere DPI (diritti di proprietà intellettuale), in quanto non può esserle riconosciuta personalità giuridica.

Si muovono dunque i primi passi verso un futuro di integrazione tra uomo e Intelligenza Artificiale, che, grazie ad un costante sviluppo basato su principi tecnici etici, offrirà opportunità e stimoli al fine di creare una nuova realtà benefica per l'individuo e la società intera.

Modelli nelle scienze sociali: meriti comparati delle teorie isolativa e dei surrogati. Perché un modello astratto di studio per un dato fenomeno reale restituisce risultati validi inerenti a quest'ultimo?

*Luca Mariano Mariano**

Introduzione

I teorici nel campo delle scienze sociali si trovano costretti ad affrontare i vincoli derivanti dalla complessità del mondo reale. È per questo motivo che si avvicinano alla realtà attraverso i mezzi più maneggiabili dei modelli. Una volta superato, però, il problema della complessità, ne sorge uno epistemico più arduo. È spesso contestato che il modello astratto non possa efficacemente e veritieramente rappresentare, prevedere e spiegare i fenomeni del mondo reale. Ciò corrisponde a mettere in discussione i fondamenti stessi delle teorie sviluppate negli ambiti delle scienze sociali. Questo saggio valuterà i meriti comparativi più rilevanti di due delle risposte alla questione sollevata. Da un lato la visione dei modelli come isolamento proposta da Uskali Maki nel suo *On the method of isolation in economics* del 1992, dall'altro, la visione dei modelli come sistemi surrogati, sostenuta da Robert Sugden nel suo articolo del 2000 *Credible worlds: The status of teoretical models in economics*. In questo saggio fornirò una descrizione pragmatica dei due punti di vista, seguita poi dall'analisi della loro giustificazione epistemica. Alla fine, proporrò la critica principale delle due teorie e fornirò una valutazione normativa. In quest'ultima sezione, sosterrò che la visione dei modelli come surrogati conserva un potere esplicativo maggiore di quella isolativa poiché i difetti intrinseci di quest'ultimo ne minano la valenza.

I. La Pratica della Costruzione di Modelli

In questa sezione si descriveranno gli aspetti pratici della costruzione di modelli nelle scienze sociali secondo le teorie alternative di Maki e Sug-

* Studente di Philosophy, Politics and Economics (PPE). King's College London.

den. Maki descrive il metodo di isolamento nel quale «un insieme di elementi viene teoricamente rimosso dall'influenza di altri elementi in una data situazione»¹. Cioè, un insieme di entità X, il campo isolato, è “sigillato” dal coinvolgimento di un insieme di entità Y, il campo escluso. X e Y insieme costituiscono l'insieme universo². Maki sembra trarre da Hausman il funzionamento delle tendenze, intese come interazioni di un piccolo sottoinsieme di fattori causali responsabili dei fenomeni del mondo reale. In analogia con l'isolamento sperimentale, i modelli come isolamenti sono esperimenti mentali, descrittivi della realtà in quanto rappresentazioni veritiere delle ipotesi tratte dal mondo reale³.

I teorici usano diverse tecniche di isolamento per definire l'ambito del campo escluso. L'*idealizzazione* di un fattore è una rappresentazione estrema di quel fattore, la cui grandezza è falsamente assunta pari a 0 o infinita.

Es.: Sebbene le economie dei paesi reali siano generalmente soggette a cambiamenti demografici, il Bath tub Model of Unemployment presuppone che la forza lavoro (L) rimanga costante, il che corrisponde all'ipotesi idealizzante $\Delta L = 0$.

L'*omissione* di un fattore è un'idealizzazione implicita di quel fattore, poiché non implica una sua rappresentazione all'interno del modello.

Es.: Nel modello di comportamento di voto “Michigan”, l'effetto delle preferenze musicali viene omissso, ovvero la sua ampiezza viene implicitamente ridotta a 0 e il modello non implica la sua rappresentazione.

Attraverso questi strumenti, il teorico produce un modello che rappresenta la realtà in una forma più semplice, ma “completamente articolata”, in cui le politiche e le teorie in generale possono essere testate⁴.

Se il metodo di isolamento pretende di mantenere il modello sullo stesso piano della realtà, Robert Sugden propone una visione diametralmente opposta. Un modello, a suo avviso, è una costruzione, non una descrizione “ridotta all'essenziale” del mondo⁵. I modelli agiscono, invece, come sistemi

¹ U. MAKI, *On the method of isolation in economics*, in «Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities», 26, 1992, pp. 319-354.

² *Ivi*, p. 321.

³ R. SUGDEN, *Credible worlds: the status of theoretical models in economics*, in «Journal of Economic Methodology», 7, 2000, pp. 1-31.

⁴ *Ivi*.

⁵ R. SUGDEN, *Credible Worlds, Capacities and Mechanisms*, in «Erkenn», 70, 2009, pp. 3-17 (17).

surrogati che rappresentano mondi controfattuali paralleli all'obiettivo nel mondo reale. Cioè, la realtà viene studiata indirettamente, tramite inferenza induttiva, da modelli basati su giudizi di somiglianza tra il mondo reale e il mondo modello. Secondo Sugden, i sistemi surrogati devono essere intesi come un mondo costruito che rappresenta la realtà e serve come oggetto diretto di esame da parte del modellista. Essendo costruito interamente dal modellista, il sistema surrogato ha uno statuto autonomo⁶ ed è controfattuale nel senso che propone conformazioni immaginative più semplici della realtà, dove le variabili assumono valori specifici adatti ai fini del teorico. Di per sé, il modello non ha alcuna pretesa sul mondo⁷.

Sugden sostiene che se una certa regolarità è osservata in uno specifico insieme di osservazioni, si può dedurre che si troverà in un insieme più generale di osservazioni che contiene la specificità osservata. In questo senso, la relazione tra il mondo modello e la realtà si basa sul verificarsi simultaneo degli stessi fattori causali e delle stesse regolarità in entrambi gli scenari.

Il metodo dei modelli di sistema surrogato è il seguente:

1. Viene identificato un fenomeno reale di interesse, la regolarità;
2. Viene costruito un mondo modello con ipotesi causali e ausiliarie specifiche. Da ciò derivano specifici meccanismi causali;
3. I meccanismi osservati vengono testati per modificare le ipotesi ausiliarie
4. Se i risultati sono robusti, è possibile dedurre induttivamente che i risultati del modello potrebbero probabilmente essere validi per gli obiettivi del mondo reale.

La chiave di volta della visione di Sugden dei modelli come surrogati si trova nel suo resoconto del ragionamento induttivo.

II. La Metafisica della Costruzione di Modelli

Maki presenta la giustificazione epistemica dei modelli isolativi come fondata su questioni di realismo ed essenzialismo. Il *realismo* descrive la dimensione del campo escluso rispetto a quello isolato all'interno del modello.

⁶ M. MORRISON, M. MORGAN, *Models as Mediating Instruments*, in M. MORRISON, M. MORGAN (Eds.) *Models as Mediators*, Cambridge, University Press, 1999, pp. 10-38.

⁷ R. GIERE, *Explaining Science*, Chicago, University of Chicago, 1988.

Un modello è più realistico quanto più grande è il campo isolato. Per valutare l'impatto delle tecniche di isolamento sul realismo del modello, è utile discriminare il realismo in: *referenziale*, quando le rappresentazioni si riferiscono a oggetti del mondo reale; *rappresentazionale*, quando le rappresentazioni posseggono caratteristiche somiglianti a quelle possedute da oggetti del mondo reale; *veristico*, quando le rappresentazioni rappresentano veramente le caratteristiche degli oggetti del mondo reale⁸. Le idealizzazioni, su questo punto di vista, sono referenzialmente e rappresentativamente realistiche, poiché si riferiscono a elementi reali e descrivono le loro caratteristiche effettive. Ad esempio, l'idealizzazione di un mercato senza tassazione è una rappresentazione di un oggetto reale e di una sua qualità reale. Tuttavia, le idealizzazioni sono veristicamente irrealistiche, poiché la magnitudine del parametro rappresentato è falsa nel mondo reale⁹.

Lo stesso Maki sostiene che i modelli isolativi violano ampiamente i parametri di verità¹⁰. Il metodo dell'isolamento rompe il parametro della verità come "intera verità", abbracciando solo una fetta limitata di realtà. Le rappresentazioni del modello non sono complete. Il parametro "null'altro che la verità" viene violato da ipotesi idealizzanti, per via della mancanza di realistica veristica, e ancora dal metodo stesso, che può escludere fattori causali critici per ottenere il risultato. Sebbene, quindi, la teoria possa sembrare invalida, Maki sostiene, invece, che i fattori e i meccanismi causali rappresentati all'interno del modello siano reali, essendo estrapolati dalla realtà stessa. Inoltre, i fattori isolati hanno un impatto significativo sul risultato attraverso i mezzi del meccanismo causale, proprio del modello, perché mutuato dalla realtà. Poiché le affermazioni di cui sopra sono vere in caso di isolamento riuscito, il metodo di isolamento può perseguire la verità pur avendo alcuni elementi falsificanti all'interno dei modelli, attraverso questo prodotti¹¹.

Attingendo da Hausman, Maki suggerisce come seconda giustificazione dell'isolamento, la questione dell'essenzialismo. Pur rifiutando l'affermazione che i presupposti dell'idealizzazione siano collegati ad un impegno esclusivo nell'essenzialismo ontologico¹², egli sostiene che una teoria isolante sia valida se «rappresenta correttamente l'essenza isolata dell'oggetto». Cioè, i modelli come isolamenti catturano efficacemente ciò che Hausman chiama

⁸ U. MAKI, *On the method of isolation in economics*, cit., p. 320.

⁹ *Ivi*, pp. 321-322.

¹⁰ *Ivi*, p. 341.

¹¹ U. MAKI, *On the Problem of Realism in Economics* in «Fundamenta Scientiae», 9, 1988, pp. 353 – 373.

¹² L. NOVAK, *The Structure of Idealization*, Dordrecht, Springer, 1980, p. 136.

il cuore della storia¹³ e Maki considera le *determinanti primarie* di un processo¹⁴.

La giustificazione epistemica dei modelli come sistemi surrogati si fonda, invece, sulla credibilità del modello e sui giudizi di “somiglianza” tra i modelli e la realtà. Sugden sostiene che il divario tra il mondo modello e il mondo reale sia colmato da un *salto induttivo*. Il meccanismo causale riscontrato nel modello viene efficacemente applicato al mondo reale¹⁵. L’induzione stessa, essendo ampliativa, poiché i suoi risultati comprendono più informazioni che le ipotesi di partenza, è epistemicamente rischiosa.

Es.: Notando che ogni pezzo di rame analizzato conduce elettricità, deduciamo induttivamente che il rame conduce elettricità.

In questo caso, la regolarità e il meccanismo causale osservati costituiscono una *legge naturale*, che vale per tutte le entità all’interno di una *specie naturale*, cioè per tutte le entità che condividono proprietà rilevanti per la legge. I pezzi di rame appartengono alla stessa specie naturale, vale a dire i metalli, il che spiega la loro conduttività. Per questo motivo il risultato dedotto è corretto.

Es.: Notando che ogni moneta nella mia borsa è fatta di rame, deduciamo induttivamente che ogni moneta è fatta di rame.

In questo caso, la regolarità osservata non costituisce una legge naturale. Questo poiché le monete formano una specie naturale come valuta, ma il meccanismo causale che collega le monete alla conduttività non è inerente a quella specie. Per questo motivo, il risultato dedotto è falso.

Affinché l’inferenza induttiva tra i modelli come sistemi surrogati ed il mondo reale produca generalizzazioni accurate, i modelli e il mondo reale devono appartenere alla stessa specie naturale. Sugden sostiene che se il modello descrive uno stato di cose *credibile*, allora figura un fattore causale *F* sia nel modello che nel mondo reale. In questo caso *F* crea una somiglianza significativa tra i due sistemi¹⁶. Egli afferma che il mondo reale e i modelli si trovano su uno spettro di complessità, dove il mondo reale costituisce caso limitante del processo di sostituzione delle ipotesi semplificative del modello

¹³ D. HAUSMAN, *Supply and Demand Explanations and their Ceteris Paribus Clauses*, in «Review of Political Economy», 2, 1990, pp. 168.187.

¹⁴ U. MAKI, *On the method of isolation in economics*, cit., p. 344.

¹⁵ R. SUGDEN, *Credible worlds: the status of theoretical models in economics*, cit., p. 20.

¹⁶ *Ivi*, p. 23.

originale, con specifiche sempre più realistiche. Ne consegue che, se i teorici sono legittimati a fare inferenze induttive da un modello semplice a uno leggermente più complesso, allora devono anche avere qualche garanzia di legittimità nel fare inferenze al grado di complessità del mondo reale¹⁷.

La credibilità funziona come condizione necessaria per la legittimità dell'inferenza induttiva. I suoi risultati sono accurati solo se il modello descrive uno stato di cose credibile¹⁸ a partire da ciò che è noto sul sistema reale. Il modello dovrebbe rappresentare una concezione di come potrebbe essere il mondo. Il parametro di credibilità è la coerenza logica intrinseca all'interno del modello costruito. Se un modello manca di coerenza, non si può dire che i suoi risultati derivino naturalmente dalla concezione proposta¹⁹ e siano quindi validi.

III. Critiche e Valutazioni Normative

Sugden critica il punto di vista di Maki secondo cui i modelli sono isolamenti per via del suo completo affidamento all'ipotesi della *composizione delle cause*²⁰. Secondo questa ipotesi, nei fenomeni sociali, i fattori causali si combinano meccanicamente; in altre parole, il loro risultato cumulativo è il risultato sommativo di cause prese singolarmente. Se questa ipotesi costituisse una legge naturale dei fenomeni sociali²¹, allora i teorici avrebbero il diritto di passare da proposizioni vere del modello, mentre i fattori casuali sono isolati, a proposizioni vere del mondo reale, dove i fattori casuali sono influenzati da una moltitudine di fattori. La giustificazione principale di questa ipotesi è strumentale. Hausman sostiene che la supposizione che i fenomeni sociali siano meccanici è implicita nella maggior parte delle applicazioni dei modelli, e il loro successo empirico dimostra la validità dell'ipotesi²².

Sugden sostiene che potrebbe anche essere il caso che il carattere ampliativo dell'inferenza induttiva usata da Hausman sia fondamentalmente invalido. La regolarità osservata potrebbe essere un accidente empirico

¹⁷ Ivi, p. 24.

¹⁸ Si veda N. CARTWRIGHT, *If No Capacities Then No Credible World. But Can Models Reveal Capacities?*, in «Erkenntnis», 70 (1), 2009, p. 46.

¹⁹ R. SUGDEN, *Credible Worlds, Capacities and Mechanisms*, cit., p. 18

²⁰ R. SUGDEN, *Credible worlds: the status of theoretical models in economics*, cit., p. 20-21.

²¹ J. S. MILL, *A System of Logic*, London, John W. Parker, 1843.

²² D. HAUSMAN, *The Inexact and Separate Science of Economics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1992, p. 138.

piuttosto che una legge naturale, risultante dalla tendenza dei teorici a fare affidamento esclusivamente su modelli, i cui fattori causali credono si compongano meccanicamente²³. Che l'ipotesi della composizione delle cause sia una legge naturale dei fenomeni sociali è evidentemente non plausibile, e ciò costituisce un errore invalidante alla base del metodo di isolamento.

L'idea che i modelli siano sistemi surrogati, invece, viene messa in dubbio sulla base di una questione ontologica. All'affermazione di Sugden che i modelli siano credibili poiché per «gli stessi effetti» nel modello e nella realtà, «le stesse cause sono responsabili»²⁴, Hoyningen oppone che le cause del modello e della realtà differiscono. È questo il caso, in quanto i fattori causali attivi nel mondo reale non formano una specie naturale con la loro rappresentazione nel modello. Infatti il meccanismo che collega effetti e cause in realtà differisce da quello del modello²⁵.

Es.: In un modello che spiega il principio di Archimede attraverso un'immagine delle forze vettoriali che operano su un oggetto galleggiante, il meccanismo che mantiene a galla l'oggetto non è la forza derivante dal peso del volume d'acqua spostato, ma le particelle di pigmento che si attaccano sulla carta e mantengono la posizione relativa dell'acqua e dell'oggetto.

Questa critica sembrerebbe sterile e priva di intelligenza. In primo luogo, non riesce a considerare il modello come un'entità astratta, che possiede appunto le proprietà che il teorico stipula²⁶. Quindi, fraintende le caratteristiche generali della rappresentazione. Sugden sembra lontano dal considerare un'identità ontologica tra il modello e la realtà. La surrogazione funziona come una realtà parallela ed è collegata ad essa da giudizi di somiglianza. Si potrebbe sostenere che la somiglianza non costituisca un legame così stretto da unificare i due sotto lo stesso tipo naturale. Tuttavia, sembra che la nostra mente segua lo stesso meccanismo descritto da Sugden. Cioè, considera il mondo modello e il mondo reale come parte della stessa specie naturale. Ad esempio, non discriminiamo tra un processo e la nostra elaborazione mentale di quel processo, il che consente al pensiero di raggiungere risultati preziosi validi sia per la rappresentazione mentale che per il mondo reale.

²³ R. SUGDEN, *Credible worlds: the status of theoretical models in economics*, cit., p. 21.

²⁴ *Ivi*, p. 24.

²⁵ Si guardi P. HOYNINGEN, *Philosophy of Economics VI.2*, in *Lectures of University of Zurich*, 2019.

²⁶ R. GIÈRE, *Explaining Science*, cit., pp. 62-65.

Conclusione

Questo saggio ha valutato i meriti comparativi delle teorie di Maki, secondo cui i modelli sono isolamenti, e di Sugden, per il quale questi sono meglio descritti come sistemi surrogati. Dopo una descrizione dei metodi, si sono esaminate le giustificazioni metafisiche di entrambe le affermazioni. Infine, introducendo le critiche principali a entrambe le opinioni, si è sostenuto che la teoria di Sugden meglio rappresenta la modellazione nelle scienze sociali, mentre l'approccio di Maki non riesce ad affrontare e confutare gli errori che possiede intrinsecamente. Questo saggio, tuttavia, non confuta la teoria dell'isolamento, che sembrerebbe conservare il potere esplicativo entro i confini dello strumentalismo.

La dinamica democratica nelle elezioni americane 2020

Davide Stefanazzi*, Angelina Negro*

Le ultime elezioni presidenziale negli Stati Uniti sono state molto discusse e oggetto di diverse polemiche, ma per discuterne bisogna dire preliminarmente che quanto successo a livello mondiale nell'ultimo anno, legato agli effetti della pandemia Covid-19, ha sicuramente contribuito ad alterare il sistema e condizionare gli elettori. Veniamo infatti da un periodo molto lungo di sofferenza e inoltre quanto abbiamo vissuto in Italia non è paragonabile alla diffusione che la pandemia ha avuto Oltre Oceano negli Stati Uniti. Una popolazione così vasta, la mancanza di un sistema di *welfare* universale ed una gestione dell'emergenza apparentemente alquanto approssimativa, sono stati fondamentali nel determinare una crisi sociale, economica e politica molto grave.

In questo contesto difficile, oltre al presidente uscente Donald Trump, repubblicano e conservatore, è emersa la figura del candidato democratico Joseph Biden. Un'aspra ed estenuante campagna elettorale ha sancito la vittoria del candidato democratico e questo esito è stato condizionato non solo dai valori incarnati dai due candidati ma dall'incidenza nel processo elettorale della realtà drammatica a cui assistiamo. In questo clima di incertezza sono stati determinanti il carisma e la fiducia che Biden ha trasmesso al popolo americano, caratteristica, quest'ultima, scarsamente incarnata dal suo avversario. Per quanto detto è importante inquadrare i due candidati da un punto di vista umano, culturale e politico.

Donald Trump (New York, 1946) si laurea nel 1968 alla Wharton School of Pennsylvania in Economia e Finanza ed inizia la sua carriera imprenditoriale nell'azienda immobiliare di famiglia. Qualche anno più tardi questa passerà interamente nelle sue mani e alla fine degli anni Novanta Trump fa il suo ingresso in politica aderendo al *Reform Party*, il partito di natura conservatrice. Più tardi passa al Partito Repubblicano con cui, da assoluto *outsider* e contro l'apparato del partito stesso, vince le primarie ed è candidato per le elezioni presidenziali 2016. Il suo programma politico è di stampo protezionista, mirato alla creazione di posti di lavoro, agevolazioni fiscali e rigide strategie per contenere l'immigrazione, secondo il *claim* elettorale "*Make America great again*".

* Studenti del Liceo "G. Banzi Bazoli".

Per quanto concerne la politica estera, importante la guerra commerciale da lui intrapresa contro la Cina. I primi provvedimenti in tal senso risalgono al primo trimestre del 2018 quando Trump iniziò ad imporre i primi pesanti dazi al 25% sui semiconduttori (dal luglio 2018), passando a quelli sulle motociclette (dall'agosto 2018) e, un mese dopo, su altri prodotti importati per un controvalore di ben 200 miliardi di dollari. Questa politica protezionista ha fatto sì che il PIL americano crescesse in modo significativo fino all'avvento del Covid-19 ma, allo stesso tempo, ha determinato un calo di reputazione internazionale. Trump, per sostenere il processo di crescita dell'economia americana, ha accantonato infatti il concetto di "mercato libero".

Un altro importante provvedimento del governo Trump è l'uscita dagli Accordi di Parigi sul clima. Questa decisione ha suscitato pareri contrastanti da parte dell'opinione pubblica globale e ha inevitabilmente inasprito i rapporti tra gli USA e l'ONU¹.

Pressoché agli antipodi, invece, la vita e la formazione culturale e valoriale di Biden, dettagli che, in un clima di incertezza e paura generale, sicuramente gli hanno dato un vantaggio considerevole al momento del voto.

Nato a Scranton il 20 novembre 1942 Joseph Robinette Biden Jr., vicepresidente degli Stati Uniti dal 2009 al 2017 e candidato Presidente degli Stati Uniti nelle presidenziali del 2020 per i democratici, nasce in una famiglia di origini irlandesi. Cresce in un ambiente modesto, coltivando fin da piccolo la passione per la politica. Nel 1965 si laurea in Scienze Politiche all'università di Newark, specializzandosi in seguito in Legge conseguendo la laurea a Syracuse. Muove i primi passi in ambito lavorativo nelle vesti di avvocato fin quando viene eletto senatore nel 1972 per il Partito democratico nello Stato del Delaware.

Dopo anni passati a scalare le rigide gerarchie della politica statunitense giunge all'apice della sua prima esperienza nel 1988. In quell'anno, infatti, tenta di diventare il nuovo presidente americano ma viene sconfitto alle primarie. In occasione delle presidenziali del 2008 ritenta la scalata verso lo Studio Ovale ma, anche in questo caso non ottiene risultati promettenti. La sua storia politica, la sua moderazione, la conoscenza del *deep state* americano, sono alla base della decisione del presidente Obama di sceglierlo come vicepresidente.

Inizia così nel gennaio 2009 per l'America la rivoluzionaria esperienza della presidenza Obama-Biden. Con essi gli Stati Uniti riprendono il percorso di riconoscimento diffuso dei diritti civili e, dopo anni di impegno militare

¹ Cfr. <https://www.treccani.it/enciclopedia/donald-trump>.

massiccio, alleggeriscono, ritirando le truppe statunitensi, la presenza degli USA negli scenari di guerra.

Dopo due mandati passati all'ombra di una figura carismatica come quella di Obama, Biden decide di candidarsi alle presidenziali 2020, diventando il principale avversario di Trump. Una volta vinte le primarie, organizza la sua campagna elettorale. Prendendo in considerazione il suo programma politico, si possono riscontrare molte differenze con quello che aveva portato Trump a vincere nel 2016. Il primo infatti punta sulla classe media, sulla lotta tra le disuguaglianze sociali, si dimostra molto sensibile riguardo l'emergenza climatica, proponendo di trasformare gli Stati Uniti in una potenza eco-sostenibile. Inoltre crede nell'accoglienza e propone di eliminare molte delle diverse restrizioni imposte da Trump².

L'influenza del Covid-19 sugli elettori

Le elezioni americane 2020 sono state fortemente influenzate dalla pandemia. Trump ha deciso di lasciare ampio spazio d'azione ai governatori dei singoli Stati, non interessandosi adeguatamente all'emergenza, il suo avversario invece ha prontamente sfruttato la cattiva gestione di Trump facendone un argomento centrale nella sua campagna elettorale. Ha ricordato, infatti, le decine di migliaia di morti, criticando l'operato del governo. Trump ha sempre affermato di aver curato in modo esemplare la gestione dell'emergenza sanitaria, concentrandosi anche sul piano di ripartenza e su quello delle vaccinazioni. Le sue iniziali affermazioni sulla pericolosità e sulla durata della pandemia, hanno rappresentato un macigno in tutta la sua campagna elettorale, man mano che la situazione sanitaria diventava sempre più allarmante. Egli ha, infatti, più volte sottovalutato pubblicamente la gravità della situazione, sostenendo come il virus avrebbe avuto scarso impatto e breve vita, trascurando le numerose preoccupazioni degli scienziati. Questo suo rifiuto ha suscitato un enorme malcontento tra tutti i cittadini, compresi i suoi elettori.

Una ricerca effettuata lo scorso ottobre, ad opera di *RealClearPolitics*³, ha evidenziato come il 57% dei cittadini intervistati disapprova fermamente l'operato di Trump riguardante l'emergenza. Non sapremo mai quale sarebbe

² Cfr. <https://www.treccani.it/enciclopedia/biden-joseph-robinette-jr.>

³ Cfr. <https://www.aljazeera.com/news/2020/10/29/how-the-pandemic-has-changed-the-u-s-election.>

stato l'esito delle elezioni presidenziali 2020 se la situazione a livello planetario fosse stata differente. Indubbiamente Il Covid-19 ha permesso a Biden di accaparrarsi una grande quantità di elettori in più rispetto alle prime previsioni; allo stesso tempo Trump si è alienato il favore dei cittadini a partire da marzo, finendo inevitabilmente per perdere consensi e fiducia popolare.

Per provare a contenere la straripante diffusione del Covid-19, gli Stati federali hanno invitato gli elettori a votare a distanza. Questo ha aumentato in maniera significativa la base elettorale che, normalmente, nelle elezioni americane è piuttosto ristretta, probabilmente favorendo Biden; quindi Trump, una volta compresa la portata numerica del voto a distanza, ha fatto circolare e diffondere teorie infondate sulla legittimità dei voti postali.

La pericolosità del virus ha, per un breve lasso di tempo, interrotto i vasti raduni pro-Trump in tutti gli Stati Uniti. Dopo poche settimane di pace, i sostenitori del presidente hanno ripreso a marciare nelle principali città del Paese, protestando contro i provvedimenti presi dai singoli Stati in merito alle modalità di voto. Il tutto avvenuto spesso senza rispettare le norme anti contagio.

Biden, al contrario, ha ridimensionato notevolmente il numero di eventi pubblici previsti durante la sua campagna elettorale, preoccupandosi di contenere il più possibile l'emergenza sanitaria. Una volta comprese le tante difficoltà nel sostenere una campagna elettorale in condizioni del genere, ha scelto di avvicinare i suoi elettori essenzialmente attraverso la televisione. Questo non solo è stato utile a consolidare la sua immagine ed il suo programma politico ma gli ha permesso di registrare un nuovo storico record, diventando il presidente ad aver speso meno per una campagna presidenziale.

L'esito del voto

Nelle elezioni americane del 2020, che hanno registrato l'affluenza maggiore di sempre, come noto Biden è il candidato che si è aggiudicato la vittoria con trecento sei Grandi Elettori a suo favore. Secondo un'indagine condotta da *Edison Research*⁴, le numerose minoranze che popolano gli Stati Uniti hanno avuto un ruolo preponderante nella determinazione degli esiti di voto. Entrando nello specifico risulta che gli uomini hanno espresso la propria preferenza di voto a favore di Trump; al contrario, le donne hanno optato per il candidato democratico, spinte *in primis* dalla sua campagna elettorale

⁴ Cfr. EDISON RESEARCH, *Exit polls results*, «New York Times», 3 novembre 2020.

in favore della parità di genere, sia in campo sociale che lavorativo ed in seconda battuta dalla presenza di una figura femminile altamente carismatica, come quella di Kamala Harris al fianco del candidato presidente. Nelle stesse famiglie americane si è avuto in molti casi una divisione interna riguardante il voto che ha portato molte mogli a scegliere Biden e altrettanti mariti a preferire Trump, così come ammesso da molti cittadini durante le interviste condotte fuori dai seggi.

I comportamenti di voto appena descritti non sono esaurienti circa la portata dell'influenza che le minoranze etniche hanno avuto in queste elezioni. Se, infatti, larga parte dei cittadini bianchi ha votato Trump, la quasi totalità dei restanti aventi diritto di voto, che costituisce un'importantissima fetta della popolazione, ha espresso parere opposto. Non vi è dubbio che hanno gravato sulle motivazioni di questa scelta la persistente politica oppressiva del candidato repubblicano nei confronti degli immigrati e la sua quasi totale indifferenza nei confronti delle minoranze. A questo proposito, è ancora vivo il ricordo della campagna elettorale dalla forte connotazione "patriottica" che Trump condusse in tutto il Paese esattamente quattro anni fa. Divenuto presidente, ha sempre mantenuto ben salde le sue convinzioni, anche quando gli eventi ed il crescere del dissenso popolare suggerivano di cambiare rotta.

Analizzando nel dettaglio la suddivisione dei voti delle minoranze, i dati mettono in luce una preferenza assai marcata per Biden da parte dei numerosissimi afroamericani. Questo risultato non sorprenderebbe considerata la politica repressiva di Trump e i movimenti di protesta nati in seguito all'uccisione di George Floyd, il cittadino afroamericano ucciso da un poliziotto bianco nel maggio 2020. Questa situazione ha costituito una grande occasione per Biden. Egli è stato abile nello sfruttare la scarsa vicinanza di Trump alla comunità afroamericana, ha preso parte attiva al movimento *Black Lives Matter*⁵, si è schierato al fianco dei manifestanti dando lustro ed importanza alla sua immagine, presentandosi nelle vesti di difensore dei diritti di tutti. Infatti anche gli ispanici e gli asiatici, che costituiscono le altre minoranze numericamente consistenti negli USA, non hanno esitato a dare fiducia al candidato democratico. Non sarebbe errato pensare allora che l'intera campagna elettorale dei democratici abbia mirato a conquistare il consenso di tutti coloro che nei precedenti quattro anni sono stati lasciati soli da Trump.

L'analisi dei dati mostra ancora che l'età degli elettori costituisce una variabile determinante per le preferenze di voto. Dallo spoglio si evince infatti che al diminuire dell'età dei votanti corrisponde un maggiore consenso per

⁵ Movimento di protesta per la tutela dei diritti dei cittadini afroamericani.

Biden. Questo significa che la maggior parte dei giovani progressisti americani ha preferito la sua politica innovativa e aperta. Temi fondamentali della sua campagna elettorale per i giovani sono stati indubbiamente la grande importanza data ai cambiamenti climatici, alla difesa dei diritti civili e alla volontà di ridare copertura finanziaria all'*Obama care*, una forma di *welfare* diffuso molto popolare in un momento storico in cui la difficoltà ad accedere alle cure mediche, ha portato moltissimi americani a morire a causa del virus. Questi orientamenti hanno creato tra le nuove generazioni la prospettiva di investire sul proprio futuro e di salvaguardare la propria salute. Poter contare, infatti, su una copertura sanitaria garantita dallo Stato è un dato importante agli occhi di un "under trenta" non ancora totalmente inserito nel mondo del lavoro e, di conseguenza, in una condizione economica precaria.

Allo stesso modo, è altamente vitale per la parte più giovane della popolazione veder riconosciuto il proprio impegno per il consolidamento di una serie di diritti civili quali la legalizzazione dell'aborto, i matrimoni gay e molti altri che sono stati sempre trascurati da Trump. Quest'ultimo, al contrario, ha ottenuto maggiore consenso dagli "over 65". Questo è riconducibile alla volontà di una persona di questa età di voler mantenere il proprio *status quo*, dal momento che, presumibilmente, ha una posizione sociale maggiormente consolidata rispetto ad un giovane e garanzie maggiori in un momento di grande difficoltà e smarrimento.

Seguendo questo ragionamento, desta sorpresa il fatto che Biden, un uomo di 78 anni, possa avere una visione così ampia, progressista e aperta nella gestione degli incessanti cambiamenti socio-culturali. Tutt'altro: non è una forzatura sostenere che tutta la sua vita politica sembrerebbe essere stata alimentata da una forte propensione al futuro ed ai cambiamenti. Il fatto, poi, di essere stato il vice del primo presidente afroamericano della storia rappresenta, probabilmente, la sintesi dei suoi orientamenti valoriali.

Proseguendo nell'interpretazione dei dati, è evidente che il livello di istruzione e quello culturale degli elettori abbia avuto una notevole incidenza. I comportamenti di voto mostrano che Biden ha ricevuto una consistente quota di preferenze da parte di elettori in possesso di diploma al *college*, informati della storia pregressa del candidato e capaci di senso critico. Al contrario, la parte della popolazione con un livello di istruzione inferiore è stata positivamente impressionata dal passato di Trump, imprenditore di successo.

Forte peso in queste elezioni è attribuibile alla comunità LGBT (lesbiche, gay, bisex, trans). Durante il suo mandato, Trump ha sempre esaltato il concetto di "famiglia tradizionale", criticando, allo stesso tempo, qualsiasi orientamento sessuale che si allontanasse dalla sua idea. Ha sempre represso

ogni tentativo di emancipazione, tendendo a ghettonizzare ed emarginare coloro che manifestavano abitudini meno tradizionaliste. Diversamente, Biden è sceso in campo difendendo tutti i diritti civili, in particolar modo quelli della comunità LGBT, raramente tutelati. Questo modo di fare ha ampliato la cerchia dei suoi potenziali elettori.

Il programma di intervento diffuso da Biden a favore delle famiglie aventi un reddito inferiore a 100.000\$ ha prodotto un largo consenso a suo favore. Ancora una volta, il candidato democratico ha dimostrato di saper cogliere le istanze di vita quotidiana dei cittadini. Obiettivo principale in questo senso è la volontà di evitare nuovi aggravii fiscali per coloro che hanno difficoltà ad arrivare a fine mese. Parallelamente, la classe abbiente degli USA ha espresso la sua preferenza per Trump per non incorrere in un possibile aumento fiscale voluto dal candidato democratico.

Nonostante questo è doveroso ricordare anche coloro che appartengono alla *middle/upper*⁶ o *upper class*⁷ che, da conservatori, hanno comunque preferito votare per Biden, accettando probabilmente così l'ingerenza dello Stato in modo da avere una maggiore stabilità in un periodo di crisi.

L'indagine qui rappresentata evidenzia, infine, come le qualità umane e relazionali dei due candidati abbiano influenzato gli intervistati. A tal proposito, fiducia, sicurezza e ottimismo sono state largamente attribuite a Biden, qualità queste sempre decisive per un candidato presidente, assolutamente non trascurabili in un momento storico come quello attuale.

La reazione popolare al risultato

Il risultato delle elezioni 2020 ha suscitato un vasto malcontento tra le file dei repubblicani. L'ormai ex presidente Donald Trump, immediatamente dopo la sconfitta, ha accennato a presunti brogli elettorali che avrebbero in qualche modo favorito la vittoria di Biden. Le critiche principali sono state da lui indirizzate verso i voti postali, dubitando della loro validità al momento dello spoglio. Ha cominciato la sua politica contro la correttezza delle elezioni non appena il suo avversario ha oltrepassato la soglia dei 270 Grandi Elettori necessari per diventare il nuovo presidente.

Celebre la sua già immancabile presenza sui *social*, a cui spesso ha fatto ricorso negli ultimi quattro anni per rivolgersi, come si dice, alla "pancia"

⁶ Classe sociale borghese americana.

⁷ Classe alta della società americana.

degli statunitensi, per provare a sostenere le sue tesi. Con questo piano d'azione è riuscito in parte nel suo intento, perché, nonostante non abbia raggiunto con le sue argomentazioni i membri del senato, ha indubbiamente "eccitato" una risposta popolare.

Il 6 gennaio 2021 sarebbe dovuta essere legittimata la vittoria di Biden al Campidoglio. Trump, la mattina stessa, ha invitato i suoi più fedeli sostenitori ad appoggiarlo nella lotta contro la presunta ingiustizia subita, così che essi non solo hanno seguito il suo appello del proprio presidente ma in più è accaduto qualcosa di incredibile che ha molto impressionato. Capitol Hill è stata assalata ed invasa da cittadini statunitensi provenienti da ogni parte del Paese. In poche ore la situazione è diventata drammatica portando alla morte di quattro persone e all'arresto di centinaia di manifestanti a cui si devono aggiungere diversi feriti. Questo evento ha indubbiamente costituito un enorme danno all'immagine degli Stati Uniti suscitando scalpore ovunque, *in primis* in Europa, dove tutti i principali capi di Stato hanno espresso il proprio assoluto dissenso. Da tutti considerato come il principale attacco alla democrazia di sempre, quanto è successo non ha precedenti nella secolare storia americana⁸.

Il senatore Mitt Romney, repubblicano dello Utah, ha condannato Trump definendolo come il reale responsabile delle numerose violenze all'esterno ed all'interno del Campidoglio, per cui le sue dichiarazioni hanno accentrato su di lui molte critiche da parte dei sostenitori repubblicani, memori anche del voto dello stesso senatore repubblicano a favore dell'*impeachment* di Trump. Per tutta risposta egli ha pesantemente criticato il presidente accusandolo di aver diffuso disinformazione ed odio tra i suoi seguaci inducendoli, in tal modo, ad insorgere. Lo stesso George W. Bush, l'unico tra i presidenti repubblicani ancora in vita, è intervenuto pubblicamente esprimendo il suo disappunto per quanto stesse accadendo senza, però, mai nominare il presidente.

Questi non sono gli unici due esponenti politici repubblicani che hanno stigmatizzato i disordini di Capitol Hill scendendo in campo per difendere la democrazia americana; seppur condividendo gli stessi ideali conservatori di Trump, essi hanno messo in primo piano la sicurezza del modello democratico, così come dovrebbe essere, provando a placare i contrasti.

Importante affinché venisse riportata una certa calma è stata la presa di posizione di *Twitter*. Il presidente uscente, nella giornata del 6 gennaio, infatti aveva condiviso un *tweet* di cui si riporta il testo originale:

⁸ Cfr. *Capitol Hill assault*, «New York Time», 6 gennaio 2021.

«These are the things and events that happen when a sacred landslide election victory is so unceremoniously & viciously stripped away from great patriots who have been badly & unfairly treated for so long. Go home with love & in peace. Remember this day forever!»⁹.

Gli amministratori di *Twitter* hanno eliminato il messaggio dichiarando che esso non fosse conforme alle regole del *social*. Poco più tardi Trump ha pubblicato un video in cui sostanzialmente ripeteva quanto già detto. Le piattaforme su cui era stato diffuso, quali nuovamente *Twitter*, *Facebook* e *Youtube* lo hanno immediatamente cancellato sempre a causa di presunte violazioni del regolamento interno.

È difficile dare una spiegazione in merito alla grande facilità con cui dei semplici cittadini siano riusciti a penetrare all'interno di Capitol Hill, quasi invitati ad entrare. Ancora oggi non si è riuscito a definire un quadro completo riguardante il meccanismo di sicurezza che avrebbe dovuto garantire l'incolumità della struttura e di chi vi lavorava in quel momento.

È alquanto improbabile provare ad immaginare un colpo di Stato popolare, una sorta di "golpe dal basso" poiché fortunatamente negli Stati Uniti non ci sono le condizioni che potrebbero potenzialmente condurre ad un'insurrezione per ribaltare il Governo. Generalmente, infatti, i *golpe* nascono per via di disparità sociali assai marcate, l'incapacità dello Stato di garantire i diritti dei cittadini e la presenza di un Governo largamente screditato. Condizioni, queste, non proprie degli USA che permettono di escludere questa possibilità.

Sicuramente l'azione del presidente Trump indirizzata a fomentare i suoi elettori ha favorito questi spiacevoli avvenimenti e per questo egli ha senza dubbio grandi responsabilità per quanto accaduto. Occorre, però, spostare il *focus* sull'inadeguatezza del sistema difensivo del Campidoglio. Le poche dichiarazioni rilasciate ai *media* in merito hanno evidenziato un quadro colmo di malintesi, omissioni e carenze generali. Steve Sund, comandante della *Capitol police*, poi dimessosi in seguito ai fatti del 6 gennaio, ha fatto sapere alla stampa di un rapporto da egli stesso redatto sulla pericolosità dell'evento, condiviso con le autorità competenti. Evidentemente la sua analisi non è stata sufficientemente presa in considerazione e con essa anche la sua successiva richiesta al Pentagono di schierare la Guardia Nazionale per

⁹ «Queste sono le cose e gli eventi che accadono quando una sacra e schiacciante vittoria elettorale viene strappata via senza tante cerimonie e brutalmente ai grandi patriotti che sono stati trattati male e ingiustamente per così tanto tempo. Andate a casa con amore ed in pace. Ricordate per sempre questo giorno!».

precauzione. In seguito alla lettura del suddetto report, i responsabili della Sicurezza della Camera e del Senato avrebbero preferito evitare un'eccessiva militarizzazione dell'evento e le conseguenti preoccupazioni da essa derivanti.

A queste leggerezze si deve aggiungere senza alcun dubbio sia la scarsa prontezza della polizia locale ma, specialmente, gli eventuali errori commessi dalla Casa Bianca e dallo stesso Trump. La stampa parla di un'interferenza del presidente nello schierare la Guardia Nazionale in difesa del Campidoglio. Probabilmente questa sua resistenza è stata determinata dal non voler creare scontri armati tra polizia e manifestanti ma su questo non avremo certezza fin quando non sarà fatta piena chiarezza sulla vicenda.

Sta di fatto che il vice presidente, Mike Pence, è dovuto celermente intervenire per schierare i militari. D'altronde egli stesso si trovava all'interno di Capitol Hill al momento dell'attacco ed è stato a pochi secondi dallo scontro con i manifestanti¹⁰.

L'incapacità di Trump di gestire ed accettare democraticamente e civilmente la sconfitta ha condotto gli Stati Uniti di fronte alla più importante contestazione del sistema democratico, la quale innegabilmente avrà ripercussioni negli anni a venire sia per quanto concerne la politica estera che, ovviamente, quella interna in un Paese ormai maggiormente diviso tra repubblicani e democratici, tra conservatori e progressisti, in cui è sempre più difficile accettare il pensiero politico e l'ideologia altrui.

Un punto di vista interno

Si è avuta l'occasione di analizzare il periodo pre e post elettorale negli USA con il prof. Domenico Parisi, docente ordinario di Demografia e Statistica dell'Università Statale del Mississippi. Il professore è un cittadino americano di origine pugliese, emigrato molti anni fa negli Stati Uniti. È un repubblicano conservatore, appartenente alla *upper class* americana e ha votato in favore di Trump nelle ultime elezioni.

A seguito dell'incontro che abbiamo avuto, ha inviato una *mail* in cui ha sintetizzato quanto affermato di persona circa il contesto sociale, culturale e politico che ha determinato i risultati del voto. È emerso come i democratici siano maggiormente impegnati su questioni di giustizia sociale che vanno

¹⁰ Cfr. F. SCARINCI, *Stati Uniti: l'invasione del Capitol Hill non è un golpe. Ma l'America ha tanti problemi che dovrà risolvere presto*, Report Difesa, 16 gennaio 2021.

dalla parità di genere/razza e diritti civili a una visione aperta dell'orientamento sessuale e un forte sostegno alla protezione e alla salvaguardia dell'ambiente per le prossime generazioni. Non è quindi una sorpresa che le donne, gli afroamericani e gli ispanici tendono a votare per un candidato democratico, così come i giovani, specialmente i giovani istruiti. Ciò principalmente perché sono esposti durante la parte iniziale delle loro vite ad un sistema educativo molto *liberal*. Generalmente anche i residenti urbani, che rappresentano l'80% della popolazione, sono stati propensi a votare il candidato democratico.

Detto questo, provando a dare una risposta complessiva alla domanda perché Donald Trump ha perso le elezioni presidenziali 2020, risulta che non ha perso solo perché più donne, afroamericani, ispanici, LGBT e residenti urbani hanno votato per Biden, ma per altri motivi importanti. Nelle elezioni del 2016, un segmento significativo della popolazione rurale aveva votato per Trump; in particolare, molti di loro erano rimasti affascinati dalla famosa espressione di Trump «Making America Great Again». Il candidato repubblicano ha dato nuovo significato a molti cittadini precedentemente lasciati indietro da un'agenda urbana (ovvero la serie di misure di natura socio/economica varate a sostegno delle popolazioni presenti nelle grandi aree urbane del paese) che ha dominato il panorama politico americano per decenni. Questo piccolo segmento della popolazione degli Stati Uniti ha spostato l'esito elettorale a favore di Trump.

Chi non conosce il sistema americano potrebbe domandarsi il perché di quanto successo, in quanto, anche se gli americani che vivono al di fuori dei grandi centri urbani rappresentano solo il 20% della popolazione, il sistema elettorale americano permette alla parte numericamente più piccola di avere lo stesso peso di quella più forte, ovvero il restante 80% formato da chi vive nelle grandi città.

L'elezione del Presidente, infatti, non avviene sulla base dei voti ottenuti, ma sul numero di Grandi Elettori (delegati a rappresentare la volontà popolare espressa in un determinato stato dell'Unione). È successo più volte nella storia americana che il voto espresso dai piccoli stati, sia servito a eleggere un numero di Grandi Elettori non corrispondente al numero di voti presi dal singolo candidato. In questo modo, nel 2016, Trump è riuscito a vincere nonostante avesse ottenuto meno voti di Hillary Clinton. Questo non è accaduto nel 2020. Il motivo per cui Donald Trump ha perso le ultime elezioni va quindi ricercato nella ridotta affluenza di chi lo fece vincere nel 2016, ma anche perché si è alienato in parte i favori del suo partito. Di conseguenza,

non ha avuto il forte appoggio che aveva avuto nelle prime elezioni precedenti. Avere tutto un partito sul campo per sostenere un candidato nazionale è la chiave per vincere le elezioni presidenziali.

Ma Trump ha perso anche a causa della sua personalità. Non c'è dubbio, non è conosciuto come "Mr. Congeniality". Di conseguenza, ha creato gravi conflitti politici, sociali, interni e internazionali. In politica, il conflitto è il peggior nemico del consenso e del sostegno popolare. Trump ha creato un ambiente di instabilità politica, che è stata esacerbata dalla situazione creata dal Covid-19 e a conti fatti il 2020 è stato un anno pessimo per il partito repubblicano che ha perso la Casa Bianca e il Senato.

Quello che attestano queste elezioni è che, indipendentemente dalle linee di partito, un candidato deve mantenere il contatto con la sua base elettorale, costruire il consenso e rimanere aperto per adattarsi ai problemi senza compromettere i valori del proprio orientamento politico. Chi sei e chi vuoi rappresentare è davvero ciò che fa la differenza in un'elezione.

Confronti e dialettica letteraria nel *Paragone degl'ingegni antichi e dei moderni* di Alessandro Tassoni: il caso della poesia

Giorgio Pannunzio*

I

Sul *Paragone* del Tassoni la letteratura specifica non appare così ampia come ci si aspetterebbe¹. Soprattutto, da notarsi, essa è dispersa a seconda delle varie questioni specifiche affrontate dallo scrittore ferrarese (dall'architettura alla filosofia, dalla medicina alla musica e via discorrendo) e – a quanto sembra – non esiste alcun intervento che faccia luce sulle sue opinioni riguardo il contrasto tra poesia ed oratoria, rispettivamente, nell'antichità e nell'epoca in cui egli scrisse. Va subito notata una singolare precedenza: come ci ricorda il Luppi², la prima edizione del testo tassoniano è del 1620 e dunque anteriore di quasi settant'anni al famoso discorso di Perrault con cui – nella Francia della fine del XVII secolo – si aprì la famosa *Querelle des Anciens et des Modernes* che funestò l'intellettualità francese (e poi europea) almeno fino alla fine del Romanticismo³. Il problema, ovviamente, non era nuovo. Come sosteneva già Giovanni di Salisbury attorno al 1159,

* Docente del Liceo "G. Banzi Bazoli".

¹ In generale, su tali problematiche, cfr. D. JAVITCH, *La nascita della teoria dei generi poetici nel Cinquecento*, in «Italianistica», 27/2, 1998, pp. 177-197. Per una base teoretica, cfr. H. R. JAUSS, *Literarische Tradition und gegenwärtiges Bewußtsein der Modernität: wortgeschichtliche Betrachtungen*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1965, a cui rimando per un elemento epistemologico forte.

² Cfr. A. LUPPI, *La musica degli antichi e dei moderni nel «Paragone» di Alessandro Tassoni*, in «Recercare», 4, 1992, pp. 179-188, in part. p. 179, n. 1.

³ Cfr., a livello esemplificativo, A.M. LECOQ, *La querelle des anciens et des modernes*, Paris, Gallimard, 2001, con bibliografia (cu cui cfr. anche A. BRUTER, *La Querelle des Anciens et des Modernes, XVII^e-XVIII^e siècles, précédé de Les Abeilles et les araignées, essai de Marc Fumaroli, de l'Académie française*, in «Histoire de l'éducation», 93, 2002, pp. 155-156). Su tali dinamiche nella cultura del '600 e sui loro riflessi in una prospettiva para-letteraria, cfr. P. CHERCHI, *Secondo Lancellotti: le concordanze delle storie e gli errori degli antichi*, in «Italia», 3-4, 2005, pp. 490-509, che cita l'opera tassoniana alle pp. 501-502 come esempio di modernismo secentista avanti lettera. Si che Tassoni riprodurrà, sia pure in modo molto personale, lo schema catalogico del Lancellotti.

citando Bernardo di Chartres nel suo *Metalogicon*, i moderni sarebbero nani posti sulle spalle di giganti, a voler significare che il passato è una sorta di pilastro su cui si fondano le conoscenze di coloro che verranno al mondo in un secondo momento⁴. Secondo Giansante, che analizza questo concetto in rapporto proprio alla modernità attraverso le categorie proposte dal Merton negli anni '60 del secolo passato, gli intellettuali del periodo successivo al Medioevo furono perseguitati⁵

«[d]all'ossessione dell'originalità e della titolarità: consiste nel bisogno assoluto di dimostrarsi i primi ad aver enunciato un principio, una teoria, un'idea, ed esserne i custodi riconosciuti, perché da quella condizione, da quel copyright deriva il prestigio e l'identità stessa dell'intellettuale. Problemi [...] che gli studiosi medievali non avevano, dovendo semmai preoccuparsi, al contrario, di non apparire troppo innovativi rispetto alla tradizione: *novitas*, come è noto, è parola e concetto dai connotati ambigui, e prevalentemente negativi in quel contesto culturale, il che non significa affatto che filosofi e letterati e uomini di scienza non si proponessero di contribuire personalmente ad arricchire il patrimonio delle conoscenze, ma piuttosto che tale contributo doveva esprimere una ideale continuità con la tradizione condivisa dalla comunità dei dotti, cioè con l'eredità culturale del passato. L'immagine dei nani sulle spalle dei giganti esprime al meglio questa condizione umana e professionale e le sue diverse e coesistenti attitudini: la necessaria umiltà di confrontarsi con gli autori antichi e riconoscerne la preminenza, ma anche l'orgogliosa consapevolezza della propria posizione e dei suoi privilegi in termini di lungimiranza».

Il Tassoni, nella sua operetta, mostra dunque di non dar eccessivo credito, anzi forse nessuno, alle affermazioni del chierico chartrense, postulando tra le righe un'assoluta superiorità della poesia moderna sull'antica anche per il

⁴ Cfr. IOHANNES SARESBERIENSIS, *Metalogicon*, III.4: «[d]icebat Bernardus Carnotensis nos esse quasi nanos gigantium humeris insidentes, ut possimus plura eis et remotiora videre, non utique proprii visus acumine, aut eminentia corporis, sed quia in altum subvehimur et extollimur magnitudine gigantea». Riscontro la citazione in U. ECO, *Nani sulle spalle di giganti, storia di un aforisma*, in Id., a cura di, *Il Medioevo: Cattedrali, cavalieri, città*, s.l.e., Encyclomedia, 2010, pp. 255-258 (poi in *Sulle spalle dei giganti*, Milano, La Nave di Teseo, 2017, p. 2). Sul problema, oltre al testo di Eco ora menzionato, si vedano anche E. JEAUNEAU, *Nani sulle spalle di giganti*, trad. it., Napoli, Jovene, 1967; R.K. MERTON, *Sulle spalle dei giganti*, trad. it., Bologna, Il Mulino, 1991 (ma il volume venne pubblicato in lingua originale nel 1965); M. GIANSANTE, *Giganti e nani. Gli antichi e i moderni in una metafora medievale*, in «Quaderni del MAES», 12/13, 2009-2010, pp. 137-150; e P. RICÉ, J. VERGER, *Nani sulle spalle di giganti. Maestri e allievi nel Medioevo*, Milano, Jaca Book, 2019.

⁵ Cfr. GIANSANTE, *Giganti e nani*, cit., p. 141.

fatto che, quella moderna, metterebbe in campo un maggior numero di generi letterari rispetto a quelli presenti nel passato. Partendo, in qualche modo, dalle suddivisioni aristoteliche, Tassoni sostiene che la poesia⁶

«si divide in due parti, cioè rappresentativa e narrativa: e la rappresentativa gli antichi in altre due la divisero: comica e tragica. Ma i nostri hanno invece inventata una terza spezie, n[é] comica, n[é] tragica, chiamata pastorale; sicché possiamo sicuramente dire che oggi ella si divida in tre, cioè comica, tragica e boschereccia. La narrativa in quattro spezie si divide: perciocché [é] o spiega lodi divine, e chiamasi innica o ditirambica: o narra azioni umane virtuose, eccedenti l'uso comune, e chiamasi eroica; o biasima e motteggia i vizii, e chiamasi satirica; o descrive passioni ed affetti, e chiamasi melica o lirica».

Queste precise partizioni, evidentemente, hanno una radice nei testi di estetica e nei trattati di retorica della sua epoca. Scrive, a tal proposito, il Leidl⁷,

«Come è noto, l'insegnamento aristotelico fu alquanto modificato dai trattati cinquecenteschi: per esempio, delle tre famose unità drammatiche, soltanto una (quella di azione) esiste realmente nella Poetica in quanto principio richiesto da Aristotele; invece, all'unità di tempo viene fatto, nell'opera classica, un semplice cenno, e dell'unità di luogo non vi si dice niente. Similmente, se viene operata, nell'opera aristotelica, una fondamentale ripartizione della

⁶ Cfr., per un riscontro generico, A. TASSONI, *Prose politiche e morali*, 2 voll., Bari, Laterza, 1930, in part. vol. I, pp. 316 sgg., da cui traggio, con qualche personale diversificazione filologica. Un'analisi poco esaustiva del passo in questione trovasi in A. PELUSO, *Il classicismo militante di Tassoni e Boccacini*, Roma, Università La Sapienza, 2017 (trattasi di tesi di dottorato), pp. 95 sgg., senza entrare nel merito della contrapposizione tra autori antichi e moderni. Una menzione passeggera anche in G. ROSSI, *Studi e ricerche tassoniane*, Bologna, Zanichelli, 1903, pp. 13-14; in F. TORRACA, *Manuale della letteratura italiana*, 6 voll. e tt., Firenze, Sansoni, in part. vol. II, pt. 1, 1926, p. 59 (l'opera, variamente ristampata, ascende originariamente al 1894); A. TASSONI, *Pensieri e scritti preparatori*, Modena, Panini, 1986, p. 869 (il volume fu curato da P. Puliatti); e E. ZUCCHI, *Il dramma pastorale in Arcadia. Dibattiti teorici e prove teatrali*, in A. MUNARI, E. SELMI, E. ZUCCHI, a cura di, in *Testi, tradizioni, attraversamenti: prospettive comparatistiche sulla drammaturgia europea tra Cinque e Settecento*, Padova, PUP, 2019, pp. 167-178, ma solo in funzione della poesia pastorale, la quale – riecheggiando lo stesso Tassoni – sarebbe il «terzo genere di poesia rappresentativa dopo la comica e la tragica, ma a differenza degli altri autenticamente moderno». Altri testi verranno citati via via.

⁷ Cfr. I. LEIDL, *Nel periodo tra l'Umanesimo e il Manierismo (con cenni alla situazione specifica dei paesi di lingua ceca)*, in «Litteraria Humanitas», 3, 1995, pp. 25-36, in part p. 30 per la citazione.

poesia in due generi universali, uno drammatico e l'altro epico, i trattatisti cinquecenteschi ne legittimano il terzo, la lirica, consacrando particolarmente il *Canzoniere* del Petrarca al più alto esempio di una perfetta poesia imitativa e da imitare».

Si può aggiungere che, nei trattatisti più accorti, all'interno di tali partizioni viene aggiunta anche la commedia, con una significativa ulteriore distinzione tra commedia in versi e commedia in prosa. Ma leggiamo, a conforto e a titolo d'esempio, quello che su tale materia scrive l'erudito cipriota (d'ambiente veneziano) Giasone Denores⁸.

«Non è tanto propria delle più gravi materie quella proposition di Aristotele: in tutte le scienze, che hanno in sé principii, cause, et elementi, da essi doverli prender cominciamento, che non si possa etiandio accommodar a certe altre più leggere. Essendo noi dunque per discorrer brevemente così in universale intorno alle principalissime parti della Poesia, che sono la comedia, la tragedia, et il poema heroico, non dovemo altramente partirci da un tal ordine».

Il Denores è caso puramente esemplificativo, emblema di altri e più affermati autori: egli asserisce che la suddivisione aristotelica deve essere considerata l'alfa e l'omega quando ci si appresti a parlare dei vari frazionamenti e dei generi di cui si compone la letteratura, senza tentare un'ulteriore schematizzazione, come invece accade nel difforme trattato del Tassoni. La cosa interessante è che, nell'opinione del Denores, c'è già un'implicita comparazione con la (sua) modernità. Per lui, i Greci⁹

«determinarono, che a loro cittadini si proponessero tre sorti di Poesie; [i]l poema heroico, che raccontasse qualche attion di alcun principe legitimo, che si affaticasse, per liberar da travaglio, et per render felici i suoi compagni, et suditi, a differenza del tiranno, che suol loro procurar ogni ruina, e distrugimento per guadagno, et per utile di se stesso; [I]a tragedia, per ispaventargli dalla tirannide; [e]t la comedia, per ben disponergli alla vita popolare. Et per ciò fare acconciamente, attribuirono alla comedia le attion de' privati, ma che fossero talmente tessute, che travagliose nel principio riuscissero alla fine in festa, in riso, et in allegrezza; alla tragedia dispensarono le attioni de gli huomeni poten-

⁸ Cfr., esemplificativamente, G. DENORES, *Discorso intorno a' que' principii, cause, et accrescimenti, che la comedia, la tragedia, et il poema heroico ricevono dalla philosophia morale, et civile, et da' governatori delle Republiche*, in B. WEINBERG, a cura di, Bari, Laterza, 1972, pp. 373-420, p. 376 (del Weinberg si veda anche *A History of Literary Criticism in the Italian Renaissance*, 2 voll., Chicago, UCP, 1961). Sul Denores (1530-1590), si veda essenzialmente il lemma di G. PATRIZI, in DBIO, 38, 1990, con esauriente bibliografia.

⁹ Cfr. DENORES, *Discorso*, cit., pp. 376-377.

ti, et tiranni, ma che fossero anchor esse in tal guisa ordite insieme, che, essendo prospere nel primo loro ingresso, cadessero finalmente in ruine, in esilii, in uccisioni, occorrendo tutte quelle sciagure verissimilmente il più delle volte a coloro, che si dipartono dal giusto, et legittimo governo, et che signoreggiano a gli altri violentemente. Et per ciò a quella attribuirono il ridicolo, et a quella il terrore, et la misericordia. Al poema heroico assegnarono le attioni magnanime, et gloriose de' buoni, et legitimi principi, o di qualche altro gran personaggio, ma che fossero ancor esse ridotte, et addattate in modo, che essendo tutte ripiene di disturbi nel cominciamento, dopo qualche spacio risultassero in allegrezza. Onde un tal poema è parte simile alla tragedia, in quanto che l'una poesia, et l'altra imita attion di persone illustri, dal che Platone chiama Homero tragico; parte è simile alla comedia, in quanto all'essito prospero, et felice, dal che Danthe intitola il suo poema comedia. Per la qual cosa tutte quelle tre poesie ne fanno osservar, et abbracciar il legitimo principe, ne fanno abominar la Signoria de' tiranni, et de' più potenti, et ne militano sopra tutto alla vita privata de popolari. Imperoch[é] nelle tragedie, quantunque nella prima introduction della favola tutte le cose paiano liete, nondimeno all'ultimo sortiscono un fine tristissimo, et dolorosissimo; et nelle comedie, et poemi heroichi, avenga che i principii si dimostrino pocco alliegri, conseguono però all'estremo; [o] di subito, [o] dopo qualche tempo un essito piacevolissimo».

Le spiegazioni formalmente assai forbite del Denores sono esplicazioni, nel senso che illustrano ciò che nel Tassoni è dato per scontato, ma non affrontano in alcun modo il problema della presunta superiorità degli antichi sui moderni, considerandola ormai acquisita. Secondo il Budd¹⁰, «[...] he regrets that before writing he had not seen those recent works in which all his precepts are diligently observed, work that raise his age to the level of those of the Greeks and Latin», individuando nel testo denoresiano il tentativo di innalzare a pari livello le letterature antiche e quella recente, ma sempre secondo un'ottica per cui gli antichi erano in posizione di superiorità rispetto ai moderni. Si tenga conto che, stando a quanto aveva già fatto notare lo Hall¹¹,

«[i]n Italy of the Renaissance virtu was not the virtue of our language, but rather the quality which contained in itself the potentialities for action proper to the aristocrat. [...] It is interesting to note that Jason de Nores not only requires that the hero be a prince or some other great person, but adds "legittimo" as a necessary modifier».

¹⁰ Cfr. F. E. BUDD, *A Minor Italian Critic of the Sixteenth Century: Jason Denores*, in «The Modern Language Review», 22/4, 1927, pp. 421-434, in part., per la citazione, pp. 433-434.

¹¹ Cfr. V. HALL JR., *Renaissance Literary Criticism. A Study of its Social Content*, Gloucester (USA), Peter Smith, 1959, p. 48.

Questo farebbe pensare che, per il Denores, il valore etico delle opere letterarie superasse quello puramente formale e comparativo, in una dinamica che segna già un tratto di discontinuità rispetto ad autori successivi e soprattutto nel Tassoni, che – come osserva il Chledowski – non aveva alcun rispetto per le posizioni peripatetiche in campo esegetico e teoretico¹²:

«Man kann sich den Entrüstungsturm vorstellen, den die *Pensien diversi* bei den Aristotelikern und bei jenen Leuten erweckten, die sich “gleich Austern an die peripatetischen Doktrinen klammerte”. Tassoni verteidigte sich mit Sarkasmen, verspottete seine Gegner, die bereit seine, einen gelehrten Heiden zu einem heiligen Christen zu stempeln, die Wunder entdecken, die er begangen, und der Kongregation ein langes Memorial einreichen, inderm sie sich alle erdenkliche Mühe geben, um einen grossen Griechen zu kanonisieren. Er wirft den Peripatetikern vor, sich an Aristoteles’ Grundsätze nur deshalb zu klammern, weil sie davon leben; würden sie sich nicht mit aller Kraft daran halten, so fehlte es ihnen an Brot, da diese “aristotelischen Tagelöhner” nichts anderes können. Er, Tassoni, bedarf des griechischen Philosophen nicht, da er sich auch ohne ihn in der Weh zurechtfinden kann».

L’anti-aristotelismo del Tassoni, lungi però dall’essere un dato filosofico forte, deriva esclusivamente dalla constatazione che, se si fossero seguite integralmente le presunte direttive dello Stagirita, i poemi eroicomici come quello da lui composto non avrebbero avuto ragione di esistere e sarebbero stati immediatamente squalificati senza appello tanto a livello esegetico che nella pura e semplice dimensione creativa.

II

A quel tempo, in effetti, il problema che affliggeva questo genere di trattati – un dilemma che Tassoni affronta con una sua teoria non conservativa – era proprio l’assenza di confronti tra le varie entità culturali succedutesi nel tempo. Secondo il Tassoni, invece, le suddivisioni aristoteliche non prevedevano la commistione di generi imperante in epoca moderna, le quali acquisterebbero dunque una valenza indirettamente superiore:

«Alcuni, nondimeno de’ nostri, hanno queste spezie confuse insieme, facendone risultare un misto che a molti è piaciuto, come per esempio la tragico-

¹² Cfr. C. CHLEDOWSKI, *Rom. Die Menschen des Barock*, München, Georg Müller, 1921, pp. 205-218, in part. p. 209 per la citazione.

media pastorale del Guarino, e il poema di Dante, che porrebbe chiamarsi eroisatirico, poiché il suo *Inferno* non è altro che satira, e il *Paradiso* è tutto narrazione eroica mischiata d'innica e 'l *Purgatorio* è parte satirico. E noi ancora abbiamo con la nostra *Secchia Rapita* dato a dividere che si può far poema eroicomico. Di maniera che la poesia nostra quanto al suo tutto viene a risultare più assai copiosa, che non era l'antica. Ch[é] quantunque alcuni degli Antichi inventassero alle volte spezie diverse dalle già dette, non furono però lodate n[é] accettate come le nostre. E Aristotile nella sua *Poetica* non ne fè caso alcuno. Ma quanto alla comica, e tragica, io tengo i nostri Poeti per molto inferiori a gli antichi. E credo in particolare, che fin hora non sia stato ritrovato nella nostra favella verso a proposito n[é] per l'una n[é] per l'altra».

L'affermazione del Tassoni, secondo cui la *Secchia Rapita* potrebbe essere accostata – a livello puramente compositivo – alla *Divina Commedia* di Dante, non è una rodomontata iperbolica di stile barocco o un'affermazione puramente e semplicemente teoretica, ma risponde ad una precisa e concreta esigenza: quella di collocare il proprio poema nel solco della sostanziale differenza (direi evolutiva differenza) tra la dimensione creativa degli antichi e quella dei moderni, in un'implicita rivalutazione delle moderne lettere che però non trascurasse l'apporto dato alla crescita delle medesime da parte dei testi più remoti¹³. Nello stesso solco, la riproposizione dell'opera del Guarino si inserisce in un dibattito che, a partire dal dramma pastorale, avrebbe poi condotto al melodramma seicentesco e settecentesco attraverso la mediazione di attori imprevedibili (come il compositore Georg Friedrich Händel) che coniugarono il dato puramente letterario alla partitura musicale propriamente detta¹⁴. Tassoni, tuttavia, non nega che il discorso linguistico moderno sa-

¹³ Su tali questioni, cfr. L. FERRARO, «Il sale della satira è il condimento della commedia». *Elementi satirici nel poema eroicomico europeo*, in «Between», VI/12, 2016, pp. 1-18, in part. pp. 4-5, dove si reperisce una certa cautela nelle affermazioni tassoniane, indubbiamente per paura della censura, un atteggiamento prudenziale che però io non sopravvaluterei, essendo esso solo un espediente tattico per eludere la censura. Anche per il Matt (e cfr. L. MATT, *Per uno studio sistematico dell'onomastica nei poemi eroicomici italiani: primi sondaggi*, in «Il Nome nel Testo», XXI, 2019, pp. 63-73, in part. p. 65, n. 7, con citazione del luogo in questione), il Tassoni, «in luogo di ridicolizzare una materia alta, lavora ad innalzare una materia di per sé tutt'altro che nobile». Secondo l'apparentemente riduttivo parere di Pasquale Guaragnella (si veda P. GUARAGNELLA, *Osservazioni su Alessandro Tassoni, la favola epica e la novità eroicomico*, in D. CONRIERI, P. GUARAGNELLA, a cura di, *Lettura della Secchia Rapita*, Lecce, Argo, 2016, pp. 201-226, in part. pp. 218-219), il passo avrebbe invece come obiettivo soltanto una comparazione dantesca.

¹⁴ Su tali problematiche, cfr. in W. PROSS, *Händel in Rom der 'Arcadia'*, in W. SANDBERGER, L. LÜTTEKEN, a cura di, *Göttinger Händel-Beiträge*, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen,

rebbe gravemente depotenziato, quando non del tutto limitato, se si entrasse in un discorso comparativo coinvolgente i generi letterari:

«Comedie in versi non abbiamo se non quelle dell’Ariosto, che meritino d’esser nominate. In prosa ne abbiamo veramente infinite, e molte ce ne sarebbero di perfette riguardando alla favola, ma perch[é] mancano di numero poetico, mancano insieme del nome di poesie; e torto si farebbe a poeti veri, che usano il verso, antepoendo, o paragonando loro quelli, che scrivono in prosa le medesime cose. Delle tragedie similmente n’abbiamo di molte fatte da valent’uomini in altre professioni; ma in questa, o sia stata la loro poca fortuna, o l’imperfezione della nostra lingua nelle cose gravi, non ci stato finora alcuno, che sia arrivato a segno di passare la mediocrità. Ma nelle pastorali all’incontro, dove si richiede dolcezza e languidezza di stile, i nostri poeti hanno scritto con eccellenza tale, che non gli agguagliano le più ornate, e leggiadre composizioni de gli antichi. Nella satira alcuni moderni si sono veramente avanzati, come l’Ariosto e ‘I Caporali, ma alcuni altri hanno passato in eccesso tale di maledicenza o disonestà, che le loro poesie sono state proibite, come perniciose a’ buoni costumi. Nella melica furono eccellentissimi i Greci e i Latini; ma certo non furono più eccellenti dei nostri, perciocch[é] questa spezie di poesia richiede lo stile ornato e pieno di concetti e di acutezze e di scherzi, in che la nostra lingua toscana mirabilmente fiorisce».

A me sembra che questi confronti tassoniani, soprattutto le sue riflessioni sulla poesia melica¹⁵, vertano essenzialmente non soltanto sul dato poetico e qualitativo puro (che è di sicuro preponderante, pur non prevedendo affatto l’assenza – da parte degli autori – di prove narrative di qualche valore¹⁶), ma anche e soprattutto sul dato formale, quantitativo e linguistico, in una

2017, pp. 57-106, in part. pp. 60-62. Sull’idolatria mostrata dal Tassoni nei confronti del *Pastor fido*, cfr. anche M. GUGLIELMINETTI, *Tassoni e Marino*, in *Studi tassoniani, Atti e memorie del Convegno nazionale di studi per il IV centenario della nascita di Alessandro Tassoni, Modena, 6-7 novembre 1965*, s.n.c., Modena, Aedes Muratoriana 1966, pp. 147-75 (poi riedito con il titolo *Un incontro non ipotetico: Tassoni e Marino*, in Id., *Petrarca fra Abelardo ed Eloisa*, Bari, Adriatica, 1969, pp. 65-94), in part. pp. 170-171.

¹⁵ Per l’influsso del Boccacini sul Tassoni, a parte il già citato studio del Peluso, si veda anche I. MASI, *I ragguagli di Parnaso*, Roma, Tipografia del Senato, 1917, p. 256, n. 3.

¹⁶ In altri contesti, il Ferrazzi – citando integralmente uno studio di Eugenio Camerini (e si veda E. CAMERINI, *I precursori del Goldoni*, Milano, Sonzogno, 1872, p. 69) – nota come, se il «Tassoni richiedev[a] il verso nella Commedia, si era perch[é] è spezie di poesia, e la poesia non concepiv[a] disgiunta dal verso», e cfr. G.J. FERRAZZI, *Bibliografia ariostesca*, Bassano (VI), Pozzato, 1881, p. 207. A sua volta il Camerini, nel passo sopra citato del suo volume di studi goldoniani, sottolineava implicitamente il fatto che, in tale occasione, Tassoni non menzionasse come degne di nota le commedie di Machiavelli.

reiterazione molto composita di concetti relativi anche alla questione della lingua (e della letteratura italiana, che trovi nelle regole dei classici il suo nutrimento, come per esempio accade nei poeti satirici, dei quali solo alcuni – per Tassoni – eguaglierebbero e financo supererebbero gli antichi¹⁷), così come impostata dal Bembo e dai suoi seguaci¹⁸. Lo stesso Bembo aveva offerto una sua visione proto-comparativa che privilegiasse la modernità ma non a scapito del passato¹⁹:

«Ma quante volte avviene, che la maniera della lingua delle passate stagioni è migliore, che quella della presente non è; tante volte si dee per noi con lo stile delle passate stagioni scrivere, Giuliano, e non con quello del nostro tempo. Perché molto meglio, e più lodevolmente avrebbono prosato, e verseggiato, e Seneca, e Tranquillo, e Lucano, e Claudiano, e tutti quegli scrittori, che dopo il secolo di Giulio Cesare, e di Augusto, e dopo quella monda e felice età sono stati infino a noi; se essi nella guisa di que' loro antichi, di Virgilio, dico, e di Cicerone, scritto avessero, che non hanno fatto, scrivendo nella loro; e molto meglio faremo noi altresì, se con stile del Boccaccio e del Petrarca ragioneremo nelle nostre carte, che non faremo a ragionare col nostro, perciocché, senza fallo alcuno, molto meglio ragionarono essi, che non ragioniamo noi».

Una collocazione bembiana hanno dunque le riflessioni del Tassoni, in perfetta continuità con quelle proposte dal cardinale veneto, ma pronte ad evolversi (anzi, io direi in piena evoluzione), verso un sistema che conglomerasse antico e moderno, anche in nome di un legame che fosse rafforzato

¹⁷ Cfr., per una contestualizzazione all'interno del genere letterario burlesco, cfr. A. ASOR ROSA, S.S. NIGRO, *I poeti giocosi dell'età barocca*, Bari-Roma, Laterza, 1996, pp. 17 sgg.; e A. BUCK, K. HEITMANN, W. METTMANN, a cura di, *Dichtungslehren der Romania aus der Zeit der Renaissance und des Barock*, Frankfurt am Main, Athenäum Verlag, 1972, pp. 212 sgg., con una notazione a p. 47, secondo cui «[a]uf Grund einer allgemeinen Gegenüberstellung der Leistungen der "ingegni antichi e moderni" auf den verschiedenen Gebieten der schöpferischen Tätigkeit des menschliche Geistes kommt Alessandro Tassoni zu dem Ergebnis, dass die Modernene den Alten ebenbürtig, ja teilweise überlegen sind. Das gilt auch für die Dichtung», in perfetta consonanza con quanto già detto in precedenza.

¹⁸ Su una posizione consimile è anche A. LAZZERINI, *Le Considerazioni sopra le «Rime» del Petrarca di Alessandro Tassoni. Saggio di edizione e commento*, Pisa, Scuola Normale Superiore, 2017, p. 22 (trattasi di tesi di dottorato), ove si accenna anche al fatto che Tassoni prediligerebbe «una volontà di riduzione della poesia lirica alle sue componenti stilistico-formali (o finanche logiche)».

¹⁹ Cfr., per la citazione (tratta dal primo libro delle *Prose della Volgar Lingua*), M. POZZI, *Trattatisti del Cinquecento*, 2 voll., Milano-Napoli, Ricciardi, 1978, in part, vol. I, pp. 107. Su questioni consimili, cfr. anche, limitatamente, E. PAPAGNI, *L'antipetrarchismo nell'opera di Alessandro Tassoni*, Toronto, DISUT, 2014, pp. 104-105 (trattasi di tesi di dottorato).

dal rapporto, dialettico quanto si volesse, con le letterature straniere. Tale connubio, tuttavia, doveva instaurarsi dal punto di vista citazionale e non indagando gli snodi concettuali che erano alla base d'ogni singola intenzione comunicativa. Il dato contenutistico, in altre parole, sembra del tutto assente nelle considerazioni del Tassoni, a differenza di quello che accade leggendo altri trattati consimili come quello – già citato – del Denores. Ma leggiamo ancora quanto il nostro scrive proprio a proposito del rapporto della letteratura italiana e dei suoi autori con quelle di altri paesi:

«Aggiungasi, che i poeti nostri hanno spogliate tutte le altre lingue straniere delle più belle frasi e dei più vaghi concetti, e n'hanno arricchite in maniera le rime loro, che al presente la lirica poesia italiana non è altro che una mirabile raccolta di tutte le bellezze poetiche, che non pur sono sparse in diverse lingue, ma che possono in tempo alcuno essere immaginate da qualsivoglia gentile e spiritoso intelletto».

Il concetto qui rappresentato dal Tassoni non consiste, com'è evidente, in una stucchevole accusa d'esterofilia, ma nella constatazione esteriormente innovativa del fatto che il tessuto lirico su cui i poeti costruiscono il proprio discorso si compone di molti e diversi fili, i quali – a loro volta – compendiano una tessitura complessa, dalle polisemiche sfaccettature.

III

Del resto, le osservazioni del Tassoni, pur avendo una certa dose di sistematicità, sono inserite in un contesto generalista (o meglio: a-specifico) in cui esse trovano, per ovvie ragioni, poco o insufficiente spazio. I paragoni posti in essere dallo scrittore emiliano sono settoriali e non prevedono approfondimenti troppo diretti: egli conclude il proprio discorso con le opere epiche, vere trionfatrici e atte finalmente a dimostrare la superiorità dei moderni sugli antichi. Benché egli se ne occupi solo alla fine, Tassoni considera importantissima la poesia eroica:

«Rimane a dir dell'eroica, nella quale in tanti secoli i Greci non ebbero altri degno di fama grande, che Omero: ne' cui Poemi non si può veramente negare, che oltre la vaghezza, e bontà dello stile, e del verso, non vi sieno parimente diverse altre bellezze, riguardando massimamente alla rozza età in ch'egli visse. Ma per la maggior parte sono pieni di scipitezze, di sorte, che l'imitarle al presente sarebbe un farsi tener per leggiero, come fece il Tasso, che nella feconda Gerusalemme lasciò la prima favola per imitare Omero, e si rimase

arenato. I Latini ebbero di molti Poeti Eroici. Ma que' loro Lucani e Stazi, e Siili Italici, furono huomini poco più che mediocri; sicché l'eccellenza della poesia latina eroica tutta si restringe in Virgilio. Ma noi, lasciati alcuni altri di minor grido, habbiamo que' due sovrani lumi della lingua dell'età nostra, l'Ariosto, e 'l Tasso, che l'invidia può bene in questa fresca età scuotere, e travagliare, ma non farà già ella, che ne' secoli, che verranno, non sieno illustri, e gloriosi sopra tutti gli antichi, quantunque gli antichi, non havendo per tanti secoli trovati competitori si sieno andati avanzando ad un eccesso di fama tale, che 'l passare più oltre paia richiedere ingegno sopra umano».

Anteporre ad Omero il Tasso e l'Ariosto era, indubbiamente, un atto di coraggio: esso, tuttavia e in tutta evidenza, derivava da un retaggio di tipo medievale, legato forse al fatto che l'aedo greco venne conosciuto in Europa attraverso sintesi e letture scritte in latino (il *Roman de Troie*, Ditti Cretese o l'*Ilias* latina, tanto per fare alcuni esempi)²⁰ e che il recinto dia-sistemático in cui i poemi omerici vennero a configurarsi nel periodo immediatamente precedente il *Paragone* era quanto mai largo e indefinito²¹. Appare assai probabile, del resto, che Tassoni – esaltando gli scrittori d'epica operanti nell'epoca immediatamente precedente alla sua o, addirittura, suoi contemporanei – volesse in realtà glorificare anche le sue stesse opere, perché egli aveva preso antifrasticamente abbrivio proprio da quegli scrittori per comporre la sua *Secchia* e, al contempo, distaccarsene²². Secondo il Robertson²³,

«Tassoni first treats with scorn the idea of Homer's learning and philosophy, then examines the Iliad book by book, finding all sorts of incoherencies and absurdities, and comparing them, much to Homer's disadvantage, with similar incidents in Ariosto and Tasso. Some of his criticisms are part of the neoclassical armoury. [...] He seems to follow Aristotle with such literal-

²⁰ Sulla fortuna di Omero nel Medioevo, cfr. V. PROSPERI, *Omero sconfitto. Ricerche sul mito di Troia dall'antichità al Rinascimento*, Roma, ESL, 2013, pp. 39-66.

²¹ Sulla fruizione di Omero in età rinascimentale, cfr., parzialmente, P. PETRUZZELLI, *L'Omero organico del Cinquecento*, in «Belfagor», 41/5, 1986, pp. 553-560; e soprattutto, oltre al volume della Prosperi citato poc'anzi (in part. pp. 67-100), F. CICOLELLA, V. PROSPERI, a cura di, *La fortuna di Omero nel Rinascimento tra Bisanzio e l'Occidente*, Alessandria, Edizioni dell'Orso, 2020, con bibliografia aggiornata.

²² Sul rapporto tra Tassoni e Omero (che il primo non considerava vero poeta), cfr. PETRUZZELLI, *L'Omero organico*, cit., p. 559, ma senza citare il *Paragone*. Sulla questione, in una sintesi datata che pure mette in evidenza il legame tra le posizioni del manierista Tassoni e quelle del romantico Leopardi, cfr. anche G. FOFFANO, *Ricerche letterarie*, Livorno, Giusti, 1897, pp. 210-211 (contenute, significativamente, nel capitolo «La critica letteraria nel secolo decimosettimo»).

²³ Cfr. R. ROBERTSON, *Mock-Epic Poetry from Pope to Heine*, Oxford-New York, OUP, 2009, p. 51.

mindedness as to think that an epic, being an imitation of an action, should not contain any dialogue [...]».

Il classicismo antipetrarchista del Tassoni, peraltro, inteso come l'alfa e l'omega attorno a cui anche le osservazioni sulla poesia contenute nel *Paragone* girano, sarebbe soltanto una delle chiavi per interpretare la sua ubicazione ideologica riguardo alla pretesa superiorità dei moderni sugli antichi (e viceversa, vista la posizione ondivaga che lo stesso Tassoni assunse riguardo alla poesia melica, alla commedia e alla tragedia, per le quali egli non considerava i moderni migliori, tutt'altro). Il punto più importante, lo ribadisco, mi sembra sia da ricercare in una posizione non del tutto oggettiva, la quale – per esaltare indirettamente le radici del poema eroicomico di cui lo stesso Tassoni era corifeo – arrivasse a squalificare persino il cieco poeta di Grecia in nome di una sotterranea e malcelata difesa d'interessi di bottega che nulla avevano a che dire con qualsivoglia esegesi critica (e questa è forse l'unica vera nota di biasimo che gli si può rivolgere). Si pensi che il Castelvetro, cui taluno, a mio parere ingiustamente, ha voluto accostare le riflessioni tassoniane²⁴, sosteneva che Omero fosse stato inventore non soltanto del poema eroico, ma perfino della commedia²⁵:

«Ora sì come Omero, quanto alla magnificenza, fu [tra gli altri] massimamente poeta, perciocché [egli fu] solo, non perché [facesse] bene le rassomiglianze, ma perché ancora [le] fece rappresentativamente, così fu il primo che fece vedere le figure della comedia, avendo rappresentata non villania, ma cosa da far ridere».

La sopravvalutazione di Omero non deve essere considerata, nel luterano Castelvetro, un mero espediente dialettico da bastian contrario della critica letteraria, ma neppure va esaltata: basti guardare, ad esempio, quel che gli accade quando egli si occupa di Dante, da lui considerato – se si dovessero accettare le ipotesi del Procaccioli e alla luce della polemica di Castelvetro

²⁴ Cfr. GUARAGNELLA, *Barocco*, cit., p. 15, dove le riflessioni del Tassoni su Omero vengono appunto accostate a omonime e non meglio precisate considerazioni del protestante Castelvetro nel suo volgarizzamento della *Poetica* d'Aristotele (di cui, a parere dello studioso barese, il Tassoni sarebbe stato l'erede). Riguardo la lettura castelvetriana del volume di Aristotele, cfr. M. FIRPO, G. MONGINI, a cura di, *Ludovico Castelvetro. Letterati e grammatici nella crisi religiosa del Cinquecento. Atti della XIII giornata Luigi Firpo (Torino, 21-22 settembre 2006)*, Firenze, Olschki, 2008, pp. 1-63, dove si contengono tre diversi saggi di C. Vasoli, A. Siekiera e V. Grohovaz sull'argomento.

²⁵ Cfr. A. SIEKIERA, *La «Poetica vulgarizzata et sposta per Lodovico Castelvetro» e le traduzioni cinquecentesche del trattato di Aristotele*, in FIRPO, MONGINI, *Ludovico Castelvetro*, cit., pp. 25-45, in part., per la citazione dal testo di Castelvetro e con le integrazioni della Siekiera medesima, p. 33.

con il Varchi²⁶ – nettamente inferiore ad Omero. Se dunque si dovesse credere a un legame tra le opinioni dei due intellettuali modenesi (dettata forse da motivazioni campanilistiche che però mi sembra qui abbiano ben poco gioco), bisognerebbe ammettere che, in ogni caso, tale connubio fu discontinuo e denso di successive alterazioni.

IV

Come che sia, benché datate, credo che possano ancora esser degne di nota le osservazioni del Bacci, che – ritenendo il Tassoni un intellettuale tipico del suo tempo – lo accusava implicitamente di ricorrere a una critica letteraria fatta di *coups de théâtre*, dove il gusto del paradosso lo portava a prendere posizioni francamente meschine e insostenibili, pur se apparentemente d’impianto rivoluzionario, perfino per la sua epoca²⁷:

«In questi ultimi raffronti, che non furono rilevati abbastanza, si completa, chiarendosi nel suo vero carattere, la poetica del Tassoni, e s’illumina, riducendosi alla sua giusta misura, la sua lotta contro gli Antichi, che fu in gran parte, nella parte più rumorosa, un virtuoso giuoco dell’intelletto che si compiace, per una certa sua irrequietezza d’ozio e fastidio del vuoto, se non nel paradosso, certo nel desiderio di dire, anzi di parer di dire cose nuove, rovesciando con poco gusto idoli venerati [...]. Se ne’ riguardi del Tassoni si può parlare di poetica, dobbiamo convenire che la sua è la medesima poetica classica allargata sino alla comprensione del nuovo e tutt’altro che contrastante canone dell’acutezza sorto con la poesia marinistica secentistica [...]».

Cose del tutto nuove, invero, il Tassoni non le disse, almeno non dal punto di vista esegetico, trovandosi meglio nei panni spiritosi del poeta eroicomico che in quelli, certamente più ingombranti (e talvolta consunti) del critico di cose letterarie. E noi lettori post-moderni, che di giravolte interpretative fatte guardando solo al proprio interesse personale ce ne intendiamo abbastanza, non possiamo che concordare – nostro malgrado – con la pur rigida opinione del critico toscano.

²⁶ Cfr. P. PROCACCIOLI, *Castelvetro vs Dante: uno scenario per il Castravilla*, sempre nel testo curato da Firpo e Mongini e alle pp. 207-249.

²⁷ Cfr. O. BACCI, *La critica letteraria (dall’Antichità Classica al Rinascimento)*, Milano, Vallardi, 1910, pp. 243-251, in part. pp. 249-250. Il volume del Bacci fa parte della monumentale *Storia della Critica Letteraria* curata dal linguista umbro e accademico della Crusca Ciro Trabalza nei primi anni del secolo XIX.

Una proposta didattica: “Ogni inizio è una promessa”. Andar per emozioni attraverso gli *Incipit* di alcuni romanzi di Annalisa Bari

*Maria Francesca Giordano**

«Nei libri c'è già tutto. Arte di amare compresa»¹.

«C'è un Salento da leggere, così come c'è un Salento da scoprire. È tempo che la scuola si riappropri di queste testimonianze, le faccia sue, in modo che possano rappresentare l'orgoglio di una appartenenza che cementi la tradizione di civiltà della nostra terra»².

Questo è l'invito intenso, fermo e puntuale che il “maestro di studi letterari”, il prof. Donato Valli, ha formulato durante lo svolgimento del Seminario di Studi “Salento da Leggere”, tenutosi a Lecce il 19 e 20 aprile 2007, presso l'Università del Salento, a cura del Dipartimento di Filologia, Linguistica e Letteratura. Con forte convinzione il professore asserisce che lo studio degli autori salentini, condotto insieme agli studenti delle scuole superiori diventa opportunità di «conoscenza della nostra terra, dei nostri valori, della nostra essenza»³.

Negli Atti del Seminario di Studi, editi a cura di Antonio Lucio Giannone ed Emilio Filieri nel 2008, sono state raccolte le proposte di lettura ed esperienze didattiche tra '600 e '900. Nella galleria prestigiosa dei nomi e dopo le indicazioni di autori di grande caratura come Bodini e Comi, lo sguardo s'allarga e attraversa gli studi dedicati a Michele Saponaro, Rina Durante, Vittorio Pagano, Salvatore Paolo, Enzo Miglietta (nonché altri), infine abbraccia anche un resoconto di un'esperienza didattica; si tratta di un laboratorio di lettura condotto in un istituto superiore del nostro capoluogo su un romanzo di Annalisa Bari⁴. Così la narratrice salentina contemporanea s'im-

* Docente del Liceo “G. Banzi Bazoli”.

¹ R. DETAMBEL, *I libri si prendono cura di noi*, Milano, Ponte alle Grazie di Adriano Salani editore, 2016, p. 9.

² D. VALLI, *Introduzione*, in A.L. GIANNONE, E. FILIERI, a cura di, *Salento da leggere. Proposte di letture ed esperienze didattiche tra '600 e '900. Atti del Seminario di Studi (Lecce 19-20 aprile 2007)*, Copertino (Le), Lupo Editore, 2008, p. 15.

³ *Ivi*, p. 16.

⁴ Scrittrice salentina, ha insegnato Italiano e Storia negli Istituti Superiori; pubblicista di saggi letterari e storici. Ha pubblicato: *Non c'erano le mimose*, Lecce, Edizioni del Grifo,

pone all’attenzione con quello che rappresenta il suo terzo lavoro di scrittura creativa, intitolato *Diamanti e ciliegie*, edito presso Edizioni del Grifo.

È una vera scoperta. Allora sorge l’idea di un lavoro in classe più articolato da proporre per sollecitare la curiosità dei giovani lettori: giocare con frammenti di lettura estrapolati dagli *Incipit* di alcuni romanzi pubblicati dall’autrice di Campi, partendo proprio dal testo indicato. I volumi dell’autrice costituiscono, così, il “bastimento” carico di “storie” da sottoporre all’attenzione degli studenti. L’obiettivo è chiaro: incuriosire, coinvolgere, affascinare, divertirsi nella lettura.

L’attività è insieme un’avventura motivazionale e un viaggio nelle emozioni che il testo può rivelare. La motivazione è, infatti, la qualità che ci permette di cominciare e, come compagna preziosa nel percorso formativo, include il rapporto emotivo che ognuno di noi instaura nei confronti dell’apprendimento. Come già noto, si apprende con la ragione, ma anche con le emozioni, attraverso la capacità di porsi empaticamente in relazione con l’oggetto della conoscenza. Nel caso specifico, l’incontro avviene con il testo di narrativa. La lettura, in effetti, descrive, ricostruisce, afferma, «proietta nel futuro o nel passato, sublima, esplora, identifica, educa, crea»⁵.

Si tratta di una strategia che mira alla promozione e all’educazione alla lettura e che, captando l’interesse dei ragazzi (non sempre facile da intercettare) e nutrendo la mente di emozioni, intende favorire la creazione di gruppi aperti che possano integrare e includere nell’azione formativa non solo persone sensibili ma anche soggetti talvolta incerti o esitanti su scelte e proposte.

Il titolo del romanzo di Annalisa Bari, indicato durante gli incontri del Seminario di Studi dedicato al Salento, è misterioso e accattivante e già si offre alla curiosità di chi legge. Così, con adeguata espressione e a voce “viva”, comincia il gioco narrativo nello spazio indefinito e solare dell’*Incipit*:

«Le ragazze ballavano sull’aia con le spighe di grano tra i capelli. La trebbiatura era finita e quello era un rito che si ripeteva ogni anno per festeggiare la raccolta del bene più prezioso e, insieme, l’inizio dell’estate. Le gambe brune si muovevano freneticamente, assecondando i saltelli dei piedi scalzi sulle lastre di pietra levigata, appena spazzate dai chicchi lucenti»⁶.

2001; *Diamanti e ciliegie*, Lecce, Edizioni del Grifo, 2003; *Il quarto sacramento*, Lecce, Edizioni del Grifo, 2005; *I mercanti dell’anima*, Roma, Giulio Perrone editore, 2008; *Séparé*, Bari, Edizioni Giuseppe Laterza, 2009; *Legami di sangue*, Bari, Edizioni Giuseppe Laterza, 2011; *Coccarde rosse*, Milano, Bompiani, 2013; *Solo allora cadranno le stelle*, Besa editrice, Nardò (Le), 2015; *Salone, salotto, salottino*, Monteroni (Le), Esperidi Edizioni, 2019.

⁵ R. DETAMBEL, *op. cit.*, p. 45.

⁶ A. BARI, *Diamanti e ciliegie*, *cit.*, p. 11.

Il primo capitolo si presenta in corsivo ed indica subito graficamente l'impianto complesso del romanzo che si sviluppa, alternativamente nei capitoli successivi, su due piani temporali, presente e passato. Il tempo verbale adottato è prevalentemente l'imperfetto e sembra richiamare un'atmosfera mitica, di memoria, di visioni e di immagini rievocative.

È la danza della vita che esplode nell'oro estivo di una terra generosa che darà il pane.

La musicalità della frase d'apertura sembra quasi stemperare la fatica e immediatamente colpisce, evocando un festoso frastuono. Abilmente l'autrice maneggia la lingua con precisione e, attraverso la sua compita fantasia, consolida la convinzione che la «lingua è un'orchestra», proprio come apertamente afferma Mariarosa Bricchi⁷ nel titolo della piccola grammatica per traduttori.

Ma presto s'associa anche un'idea che Fernando Pessoa nel testo poetico intitolato *Consiglio* indica come disposizione alla scrittura quando afferma:

*«Cingi di grandi muri chi ti sogni.
Quindi, dove è visibile il giardino
attraverso il portone della grata cortese,
Poni tutti i fiori più allegri»⁸.*

Commentando con Luca Cherici i versi, Antonio Tabucchi in una conversazione sulla scrittura e, in particolare, sulle analogie e sinergie che intercorrono tra vita e scrittura chiarisce il pensiero del grande poeta portoghese: «non fare entrare la [nostra] vita nella [nostra] scrittura o, perlomeno, di metterla o immetterla in modo tale che essa non possa immediatamente essere decifrata. Egli suggerisce di dare una scenografia»⁹.

E scenografico è l'avvio in quell'*Incipit* di *Diamanti e ciliegie*, perché l'autrice ci pone di fronte ad una sorta di narrazione “visiva” e il narratore pare quasi contemplare la scena di un dipinto. Il ballo delle ragazze sull'aia s'impone con forza travolgente e colloca il lettore in un “rito”, che si rinnova ogni anno nella festa del “bene più prezioso”, il raccolto del grano. È una porta, un passaggio di vedute. Nell'intensa atmosfera di inizio d'estate si spalanca nitido un mondo, catturando l'attenzione del lettore, già trascinato

⁷ M. BRICCHI, *La lingua è un'orchestra*, Milano, Il Saggiatore, 2018.

⁸ F. PESSOA, *Nei giorni di luce perfetta*, Edizione speciale del “Corriere della Sera”, 2011, p. 63.

⁹ A. TABUCCHI, *Dietro l'arazzo. Conversazione sulla scrittura*, Roma, Giulio Perrone editore S.r.l., 2013, p. 8.

dal ritmo vorticoso della danza e indotto ad allungare lo sguardo curioso sulle pagine successive del volume. Maria Teresa Rapanà così presenta il testo nella Prefazione:

«Il percorso è quello della memoria che affonda le proprie radici nel microcosmo contadino, luogo dell'infanzia, evocato in una felice sinestesia: paesaggi lussureggianti di frutti, di vita operosa, odore di fatica nei campi, amori, progetti, passioni fatali ma autentiche; luoghi al presente deserti, muti e freddi come l'acqua che si sostituisce alle calde terre, come l'amore nevrotico ed epidermico della giovane metropolitana, che sembra lasciare definitivamente dietro di sé quel mondo che ormai non ha più niente da raccontare e che forse niente più può darle»¹⁰.

E la vita si racconta e nel racconto s'intravede un senso ben indicato, che fa "intingere" lo sguardo nel passaggio di un'atmosfera dal carattere dolce e suadente, riportato, in estrema sintesi, nella quarta di copertina della prima edizione:

«Mia madre mi pose sui capelli un diadema di ciliegie: "Tu sei la mia principessa – mi disse – e questa è una corona di diamanti." Da allora ho percepito la vita con fantasia. Vedere oltre le cose è la mia ricchezza, è la capacità di amare tutto».

Con il romanzo successivo, *I mercanti dell'anima*, nel 2008 la scrittrice «ci consegna l'affresco di un'epoca, che passa attraverso la letteratura, l'arte, il pensiero, la guerra, i santi, gli eretici»¹¹.

Questo è l'avvio della vicenda:

«La pioggia cadeva robusta, quel pomeriggio di ottobre, sulle fertili campagne della Boemia.

Il sole non era del tutto declinato ma sembrava già sera, tanto scuro era il cielo e tanto grigie le piantagioni lungo le strade che portavano a Praga.

I carri dei mercanti arrancavano nella fanghiglia in una buriana di nitrati, di imprecazioni, di scrosci, di raffiche. Lunghe file informi, sotto lucide coperture di cuoio gocciolanti, arrivavano da ogni parte, da nord e da sud, da est e da ovest, tutte dirette alla grande fiera d'autunno».

In questo frammento, nel primo breve momento di "assaggio" del testo, ci accoglie una forte percezione uditiva: lo scroscio violento della pioggia

¹⁰ A. BARI, *Diamanti e ciliegie*, cit., pp. 5-6.

¹¹ Così nell'aletta di copertina del volume A. BARI, *I mercanti dell'anima*, cit.

battente nel pomeriggio autunnale. La descrizione richiama rumori e fra-stuoni sotto un cielo pesante e scuro che sembra gravare sulla testa del lettore già preso, circondato, dalle «grigie piantagioni» distese lungo il tragitto che conduce a Praga. La scena brulica di vita e, *in crescendo*, si declina e si scompone nel caleidoscopico volto della “fiera d’ottobre”, nella fatica dei carri che arrancano nella fanghiglia, nelle imprecazioni dei mercanti, nelle raffiche violente che ostacolano l’incedere della carovana. Come un arazzo nelle pagine successive del romanzo si ricompono il dinamico fermento dell’Europa centrale del Quattrocento con i suoi scenari e le sue atmosfere, in un alone evocativo di modernità, che appassiona. E si avverte forte il vento del cambiamento. Nelle storie, nelle vicende di due protagonisti gemelli, s’interseca la Storia. Anzi, la cornice trasuda Storia, riproposta con ricerca puntuale, rigorosa, accurata.

La pubblicazione del 2015, intitolata “*Solo allora cadranno le stelle*”, è insieme una provocazione e un pungolo per una nuova pista di lettura:

«C’erano le rose quella mattina nel chiostro del monastero. Pallide rose d’inverno, senza odore, ma pur sempre rose. Tremule, rilucevano di brina nell’aria gelida. Padre Dionigi cercò di liberarle picchiettando delicatamente sullo stelo.

Erano il suo orgoglio, quelle rose, e il disappunto dell’Abate per il troppo tempo che lietamente vi spendeva. Le sue mansioni specifiche erano altre: bibliotecario, archivista e maestro dei novizi. Quest’ultimo ruolo lo impegnava dall’alba a sera perché i giovani andavano seguiti per tutto l’arco della giornata, ma al tempo stesso gli consentiva di farsi accompagnare da loro là dove più gli piaceva, al di fuori delle ore scolastiche. Di solito li conduceva nello scriptorium, ma spesso anche nel chiostro. Il dialogo sulla vita religiosa continuava mentre interrava una talea oppure potava o recideva steli sfioriti. Gli piaceva anche cogliere un bocciolo nuovo per l’altare della Beata Vergine. Qualcuno dei giovani lo aiutava anche, dimostrando indubbio interesse per l’arte affascinante della floricoltura»¹².

Nella scena d’apertura i primi personaggi, Padre Dionigi e l’Abate, vengono collocati in uno spazio che sembra frutto dell’osservazione diretta della realtà, filtrata attraverso alcuni dettagli del chiostro che, amplificando poche semplici azioni, contribuiscono a rendere unica la quotidianità rappresentata. E il lettore viene subito introdotto nel monastero attraverso percezioni sensoriali chiare e complementari: «pallide rose... senza odore» che «rilucevano di brina nell’aria gelida». L’occhio attento della scrittrice si sofferma su un

¹² A. BARI, *Solo allora cadranno le stelle*, cit., p. 13.

bozzetto invernale e ci restituisce piano piano un’ambientazione di vita e di formazione religiosa al tempo del secondo conflitto mondiale.

Nell’intimità della lettura personale si schiude la storia fatta di gesti nobili e coraggiosi, ma anche di tristi e vili meschinità di alcuni rifugiati nell’abbazia di Montecassino, in un territorio sotto l’attacco degli Alleati e difeso dai Tedeschi lungo la linea Gustav. La rivelazione giunge nel drammatico epilogo all’alba del 15 febbraio 1944, con la distruzione della millenaria costruzione; poi nel buio crepuscolare si tratteggia, tra detonazioni che si diradano e “roghi sparsi”, uno scenario apocalittico, privo di stelle, perché secondo Padre Dionigi «ci sono cadute tutte addosso».

«Una donna coraggiosa e ribelle» di nome Luisa è, invece, la protagonista di «un amore impossibile nell’Italia dei Briganti» descritto nel romanzo *Coccarde rosse*, edito da Bompiani nel 2012.

La voce femminile in una narrazione autodiegetica così c’introduce nella sua storia:

«Tutto cominció per quel corredo bianco sciorinato in terrazza al vento di marzo. Una distesa candida e schioccante, tra brandelli di cielo turchino.

Era il mio corredo nuovo, per anni cucito e ricamato nei lunghi pomeriggi d’estate. Punto dopo punto, filo dopo filo. Ogni punto un’attesa, ogni filo una speranza, ogni tratto completato un sogno di sposa, finché la luce lo consentiva, e gli occhi non mi bruciavano, e le dita non mi ubbidivano più.

Bello, sorridente, affettuoso, premuroso: così me lo ero immaginato il mio sposo, mentre facevo il corredo. E cantavo. Cantavo, anche dopo che era morta mia madre, anche quando zia Agatina aveva preso il suo posto e mio padre s’era chiuso in sé e non gl’importava più niente di ciò che accadeva in quella casa.

Di quella mattina ricordo tutto con precisione: il profumo degli aranci che saliva dall’orto, il miagolare rabbioso di una gatta nell’accoppiamento, il canto di una donna chissà dove. Tolsi le mollette al primo lenzuolo, ne accarezzai il bordo impreziosito da un finissimo sfilato a giglio: punto dopo punto. Lo tirai giù dal filo di ferro, tenendolo stretto per non farlo volare, e lo affondai nella cesta grande della biancheria, accanto a me»¹³.

I primi tratti, come pennellate fluide di scrittura, lasciano quasi percepire il tepore della giornata, i profumi nell’aria, la quiete del luogo. Il «corredo bianco e garrulo»¹⁴ gioca nel sole di marzo, lasciando intravedere un colore turchino. Questa la cornice di fine Ottocento che accoglie un delicato sogno

¹³ A. BARI, *Coccarde rosse*, cit.

¹⁴ *Ivi*, p. 11.

di sposa, che in cuor suo alimenta un tenero pensiero: «bello, sorridente, affettuoso... me lo ero immaginato il mio sposo». Tutto quel fine corredo, punto dopo punto, era stato amorevolmente realizzato dalla giovane protagonista, che alimentava l'idea di una fiduciosa attesa. In un candore spiegato al vento si apre e si definisce il vagheggiamento di un futuro roseo, ma nel lenzuolo affondato nella cesta naufraga presto la speranza, perché il matrimonio ha il volto dell'uomo indesiderato, «imposto» da zia Agatina. La fanciulla sfida a spada tratta il proprio destino, la sorte pianificata e, attraverso l'allontanamento furtivo e volontario «da quella casa triste» e dal corredo «che non aveva mantenuto le promesse»¹⁵ sembra progressivamente discendere in uno spazio quasi dantesco. Cammino irto di ostacoli: Luisa si troverà successivamente costretta a vivere “alla macchia”, incappando nella banda di briganti di Falco, ossia Gaspare Dragoni, il capo gentiluomo; ma dopo che qualcuno avrà carpito la sua ingenuità, la ragazza si rifugerà presso la famiglia di un barone decaduto. Troverà in Edoardo una nuova idea d'amore; purtroppo però il giovane, un sergente dell'esercito piemontese, impegnato nella repressione del brigantaggio, verrà successivamente rapito. E la protagonista indomita lotterà caparbiamente per la sua liberazione, sempre in bilico tra due sentimenti contrastanti e discordi, sarà obbligata a fare spazio in sé, per conoscersi e per capire. Siamo di fronte ad una storia intrigante di sentimenti e di disuguaglianze nella cornice storica di un Sud rappresentato dai volti dissonanti della realtà oscura di fine Ottocento.

Intreccio interessante, quindi, quello della vicenda di una brigantessa per caso che, furibonda in cuor suo, è, prima di tutto, fanciulla, “fiore timido” che si schiude alla vita; è, ancor più, figlia “negletta” di un padre che trascina la propria esistenza nel torpore di una cieca vedovanza. Ed è soprattutto vittima inquieta che obbedisce ad un intimo bisogno e, affidandosi al disordine nella ricerca del compimento di un sogno di sposa, inciampa nei ripetuti tentativi per costruire una storia personale impregnata di felicità. Le vicende, le scelte sembrano srotolarsi sotto gli occhi del lettore come “Variazioni belliche” di una ragazza «dal cuore devastato», si potrebbe quasi dire mutuando il titolo emblematico della silloge poetica di Amelia Rosselli. Così la donna, dopo la pazienza, cede all'impulso di raccontare, in modo ora aperto, ora sfuggente, i drammi designati dal destino di cui si sforza di liberarsi.

Anche il romanzo intitolato “*Séparé*” si apre allo sguardo dei lettori curiosi attraverso la voce narrante di una fanciulla:

¹⁵ *Ivi*, p. 11.

«È stato lì, nei camerini di teatro, dietro i paraventi, che ho vissuto la mia fanciullezza.

Mia zia Giorgia faceva la prima ballerina in una compagnia di avanspettacolo dal nome equivoco e ammiccante: “Le stelline della notte”, quando piombai nella sua vita all’improvviso. Come un meteorite. Aveva vent’anni e stava provando un balletto, di primo pomeriggio, sull’angusto palcoscenico di un cinema di terz’ordine a Roma, quando il capo della compagnia, Attilio Tanzani, da dietro le quinte le fece cenno di uscire con l’indice a uncino della palma rivolta all’insù, com’era solito fare. C’era un carabiniere in divisa che le doveva parlare.

Mia zia ebbe un improvviso fremito di spavento come un frullio d’ali al cuore. Subito pensò ad una disgrazia a sua madre, ossia mia nonna Amalia, vedova e paralitica da otto anni, lì nel basso del rione Sanità a Napoli dove ancora faceva la sarta come meglio poteva, affiancata da una mezza dozzina di apprendiste»¹⁶.

La scrittura si rivela subito limpida ed essenziale, ma *in primis* colpisce il titolo che l’autrice ha dato al capitolo iniziale: “Odore di ceri”. E dalla prima pagina si sprigiona un profumo che come un filo rosso del discorso narrativo nel corso del romanzo si declinerà passando nei capitoli successivi attraverso l’essenza di brillantina, di cipria, di violetta, di sapone, di mughetto, di rose, fino a fermarsi, nell’epilogo finale, nella fragranza di *Ambra Antique*.

Con una mirabile focalizzazione interna, il lettore segue la storia dell’orfanello Elena, nipote di Gina Molinari, in arte Giorgia, una delle “stelline della notte”. La protagonista è destinata al brillante futuro di teatrante, osservatrice diretta dell’effimero mondo dell’avanspettacolo. Così nelle pagine rivive l’Italia del dopoguerra, ancora libera dall’assedio televisivo.

Molteplici atmosfere affiorano attraverso gli occhi incredibili dei personaggi e in un codice linguistico lucido e sincero si definisce con aderenza realistica la fatica di vivere, la fatica di amare, la ricerca di un sogno da inseguire, una casa come dimensione e metafora della vita.

La pista di lavoro didattico, delineata come un “andar per emozioni” attraverso gli *Incipit* di alcune narrazioni di Annalisa Bari, accoglie una bella promessa: un invito ad incontrare quel mondo, abitato da personaggi che indossano sogni, si muovono agitati da inquietudini e da paure, alla ricerca di un posto felice dove fermarsi o “sedersi” e trovare sollievo, tra cadute e riprese, imparando a vivere e a “spiegare le ali” in volo.

L’attività, attraversando le pagine di una autrice capace di tessere un discorso narrativo interessante e di stabilire una comunicazione fruttuosa, si

¹⁶ A. BARI, *Séparé*, cit., p. 9.

presenta non solo come una opportunità di «godimento letterario», ma diventa, secondo le magistrali indicazioni del prof. Donato Valli, «una lezione di civiltà» e «una scoperta di valori che solidificano la nostra appartenenza, esaltano la nostra storia, rafforzano il sentimento della nostra vita»¹⁷.

Il laboratorio di lettura, inoltre, è il momento in cui «si forgiavano gli strumenti che danno accesso alla lingua, ai sentimenti, al pensiero e, perché no, alla bellezza»¹⁸, proprio perché offre agli studenti l'occasione preziosa per “cogliere”, attivare e “comprendere” un processo di scoperta della dimensione potente delle parole. Attraverso l'ascolto del lettore, il mondo rappresentato con «il silenzio inciso della scrittura», così come afferma Marco Balzano, trasforma la parola in voce dialogante che si offre come *fabula*, racconto e conversazione.

La scrittura, d'altronde, non solo è atto capace di salvare le parole dal flusso indistinto della comunicazione, ma «resta ancora oggi la custode migliore di ciò che crediamo un valore, un esempio, un prototipo di bellezza»¹⁹.

¹⁷ A.L. GIANNONE e E. FILIERI (a cura di) *Salento da leggere. Proposte di letture ed esperienze didattiche tra '600 e '900. Atti del Seminario di Studi (Lecce 19-20 aprile 2007)*, Co-pertino (Le), Lupo Editore, 2008, p. 17.

¹⁸ M. BALZANO, *Le parole sono importanti*, Super et opera viva, G. Einaudi editore, Torino, G. Einaudi editore, 2019, p. 47.

¹⁹ *Ivi*, p. 73.

Il caso Cleopatra: da donna a mito. Memorie virgiliane, oraziane e plutarchiane tra assoluto e contingente

Elena Pia Vantaggiato*

La figura di Cleopatra si staglia sul panorama del mondo antico circondata da un alone di mistero, i cui contorni si perdono nella complessità della storia. Dopo la sua morte, avvenuta nel 30 a.C. ad Alessandria d'Egitto, l'ultima dei Tolomei è stata trasfigurata dai posteri in un'entità mitica, elevata al di sopra delle sue determinazioni sensibili. Ella è l'archetipo della seduttrice, l'eroina maledetta di un dramma cruento, che invero pienamente se stessa all'esalare dell'ultimo respiro. Ridurre questa pseudo-apoteosi all'azione di poeti e drammaturghi visuti in piena età moderna significherebbe ignorare volontariamente un processo lento e programmatico, le cui radici risalgono alla Roma augustea del I sec. a.C.

Alla morte di Cleopatra segue immediatamente la pubblicazione dell'Eneide (29-19 a.C.) di Virgilio, che mutua il mito di Didone dal repertorio aurale ellenico e conferisce ad esso caratteristiche del tutto peculiari, che finiranno per connotare necessariamente la figura della regina Cartaginese. Alla regina ideale e distante dalla sfera dei comportamenti umani, Virgilio sostituisce una donna concreta, fatta di bisogni, di sentimenti esasperati in iperboli vivide e struggenti. La Didone virgiliana costituisce un *unicum* in tutta la letteratura dell'antichità proprio in virtù del suo lato passionale, che, nonostante sia indiscutibilmente marcato, non la pone mai in posizioni subalterne rispetto alle figure maschili con cui entra in contatto nel corso del poema. La regina impone l'istanza del sentimento come chiave preferenziale di lettura della realtà che la circonda: non è il rifiuto in sé, sia esso l'allontanamento obbligato da Tiro o l'abbandono da parte di Enea, a permetterle di annichilire ogni forma di pregiudizio misogino e fondare Cartagine, ma il *furor* che da esso scaturisce.

«Didone, da questo sconvolta, provvede alla fuga e ai compagni. Si adunano quanti del tiranno avevano odio feroce o assillante paura. [...] Se ne vanno sul mare le ricchezze dell'avidio Pigmalione; una donna guida l'impresa»¹.

* Studentessa del Liceo "G. Banzi Bazoli".

¹ «His commota fugam Dido sociosque parabat. Conveniunt, quibus aut odium crudele tyranni aut metus acer erat. [...] Portantur avari Pygmalionis opes pelago; dux femina facti.», VIRGILIO, *Eneide*, traduzione dal latino E. Oddone, Milano, Feltrinelli, 2018, pp. 60-61.

Virgilio mette volutamente in evidenza, attraverso l'utilizzo del punto e virgola e della posizione in coda al verso, il fatto che Didone, una donna, stia portando avanti la spedizione alla volta di Cartagine. Tale comportamento, decisamente desueto se calato nel contesto del XII sec. a. C., si adatta perfettamente alla regina senza costituire un nodo narrativo che obblighi il lettore a fermarsi per comprenderne l'entità. Virgilio porta avanti un'indagine psicoanalitica instillando nel suo pubblico, senza sforzo, l'immagine di Didone come connubio ponderato tra mascolino e femminile, potenza e sentimento.

«Così appariva Didone, così lieta tra i suoi si mostrava, all'opera esortando per il regno imminente. Poi, sulla sacra entrata, al centro della volta del tempio, scortata da armati e postasi in alto, sedette sul trono. Agli uomini dava diritti e leggi e l'operosa fatica equamente assegnava»².

Didone è una “donna virile”, e nonostante ciò rimane somma nella sua femminilità. Nel passo sopracitato, l'accostamento delle espressioni *lieta tra i suoi si mostrava* e *scortata da armati e postasi in alto, sedette sul trono* (che rimandano immediatamente al campo semantico della grazia femminile) e *agli uomini dava diritti e leggi*, pregna di una perentorietà intrinseca all'emistichio che ne esalta la virilità, è l'esempio emblematico di questa dicotomia ossimorica. Questa bivalenza dello spirito della sovrana cartaginese è stata prontamente traslata al temperamento di Cleopatra: entrambe le regine sono donne controverse, atipiche, tremende agli occhi di una romanità in balia di un bigottismo oscurantista, dilagato senza freni in seguito all'istituzione delle *Leges Iuliae* (atte a preservare la moralità delle matrone romane) tra il 18 a.C. e il 9 d.C.

In vita, e soprattutto in punto di morte, nessuna delle due rinuncia alla propria emancipazione e alla propria dignità. In netto contrasto con i valori propugnati dal *mos maiorum*, le virtù da esse incarnate assumono tratti mentali tipici dell'universo maschile. Mentre l'Eneide prende forma per mano di Virgilio, Orazio compone l'ode *In morte di Cleopatra* (Odi, I, 37) per ostentare la sua esultanza a seguito della sconfitta dell'usurpatrice orientale, che con la sua indole subdola aveva messo a dura prova la *Pax Augustea*. La tendenza al mascolino, che in Virgilio si limitava a essere un *topos* letterario con una valenza positiva ai fini del bilancio del personaggio di Didone, viene tramutata da Orazio in un germe marcio da estirpare, una maledizione del

² «Talis erat Dido, talem se laeta ferebat per medios instans operis regnisque futuris. Tum foribus divae, media testudine templi, saepta armis solioque alte subnixa resedit. Iura dabat legesque viris operumque laborem partibus aequabat iustis». *Ivi*, pp. 68-69.

destino, che finalmente lascia il mondo dei vivi per fare ritorno nella sua culla primigenia quale è l'Averno. Il carne Oraziano, al contrario dei contenuti presentati nell'Eneide, avanza pretese di veridicità storica: Cleopatra è appena spirata e già è in atto il processo che la libererà dalle catene del divenire per porla come potenza eterna e assoluta.

«Ora è da bere, ora è da battere la terra con piede libero»³.

Il carne alcaico comincia con l'anafora di *nunc*, che enfatizza il gaudio con cui viene accolta la notizia della morte inattesa di Cleopatra. Dal principio si comprende come Orazio assuma un'autonomia di giudizio rispetto al corrispondente virgiliano, mantenendo tuttavia lo stesso substrato concettuale. L'atto di *battere la terra in libertà* presuppone una precedente situazione di oppressione tirannica, storicamente inveratasi in figure esclusivamente maschili. Cleopatra è oggetto di un così aspro ribrezzo da parte di Orazio poiché in lei permane indubbiamente una spiccata componente sensuale e seduttrice, che corroborata alla metà vitalistica e autodeterminantesi genera una creatura *sui generis* da temere ed eliminare prontamente. Questa condizione eccezionale, riprovevole, propria di Cleopatra, che a differenza di Didone è una figura la cui origine si trova nei meandri di una storia che si anniebbia sempre di più, viene identificata contingentemente da Orazio con *la perversa et impudica mulier*.

«mentre la regina preparava rovine pazze al Campidoglio il funerale all'Impero»⁴.

L'enfatizzazione del carattere fondamentalmente negativo della provenienza orientale della regina si intensifica nella seconda quartina del carne, che si rifà alla tradizione intrinsecamente xenofoba della *praxis* romana: l'iperbato *Capitolio Regina* contrappone Roma all'identità Cleopatra-Egitto, da intendersi strettamente in questo senso e non sotto forma di metonimia. Cleopatra è l'Egitto e l'Egitto è Cleopatra. L'origine della regina viene omessa, è implicitamente rivelata dalla natura folle delle sue azioni. Nella sesta quartina Cleopatra viene definita *fatale mostrum*: il male assoluto, fortemente voluto dal fato. Dalla sfera del contingente in cui Orazio era precipitato, qui la materia ritorna sul piano intellegibile e pone la sovrana egiziana come

³ «Nunc est bibendum, nunc pede libero /Pulsanda tellus». Q.O. FLACCO, *Odi ed Epodi*, (I, 37), a cura di F. Stea, Congedo editore, Galatina, 1988, pp. 130-131.

⁴ «dum Capitolio/ Regina dementis ruinas/ Funus et imperio parabat». *Ivi*.

oggettivazione diretta del fato. Tutte le spie linguistiche che facevano riferimento al carattere femminile di Cleopatra, che in maniera più o meno marcata soggiaceva al principio di individuazione⁵, vengono meno. Questo passaggio, che coincide con il suicidio titanico della regina, si configura come un punto cardine dello sviluppo della figura mitica di Cleopatra trasversalmente a tutte le epoche storiche.

«Incalzando con i remi la fuggitiva dall'Italia, come lo sparviero le molli colombe o il cacciatore rapido la lepre nei campi innevati di Emonia, per dare alle catene il mostro fatale, la quale cercando di morire più generosamente, né paventò come femmina la spada, né riparo in riti nascosti su flotta veloce»⁶.

Una volta eliminato il femminile, Orazio redime Cleopatra, che adesso non è più un elemento adulterante le virtù civiche dell'obbedienza e della sottomissione al *pater familias*. Da simbolo della *libido* orientale, arriva ad incarnare lei stessa la *virtus* romana: la negazione dell'avverbio di modo *muliebriter* sancisce la predominanza del maschile sul femminile. Ella non ha timore ad affrontare la spada, una metonimia che rappresenta tutto l'esercito di Ottaviano. In punto di morte, Cleopatra acquista così la dignità di un eroe omerico:

«osò di mirare la reggia giacente con volto sereno e trattare i crudeli serpenti, per imbevversi il tremendo veleno nel corpo, più feroce della morte deliberata: ricusando di essere condotta sulle crudeli Liburne cioè (come una donna) privata, lei donna non umile al supremo trionfo»⁷.

Tra il 25 e il 16 a.C., il poeta elegiaco Publio Ovidio Nasone si inserisce nella "narrazione" cercando di rimaneggiare la Didone virgiliana in chiave elegiaco-epistolare. Il risultato della rielaborazione è una *epistula suasoria*, nella quale Didone cerca di convincere Enea a rimanere stabilmente a Cartagine o quantomeno a rimandare il giorno della partenza. Ovidio seleziona in

⁵ «è chiaro che esso è l'esistenza stessa, la quale determina un essere, di qualunque specie, in un particolare tempo e in un particolare luogo, incomunicabili a due esseri della medesima specie». (J. LOCKE, *Saggio sull'intelletto umano*, II, 27, 4).

⁶ «Ab Italia volentem/ Remis adurgens accipiter velut Mollis / columbas aut leporem citus/ Venator in campis nivalis Haemoniae, daret ut catenis/ Fatale monstrum. Quae generosius /Perire quaerens nec muliebriter/ Expavit ensem nec latentis/ Classe cita reparavit oras». Q.O. FLACCO, *Odi ed Epodi*, cit., pp. 130-132.

⁷ «Ausa et iacentem visere regiam/ Voltu sereno, fortis et asperas/ Tractare serpentes, ut atrum/ Corpore conbiberet venenum, deliberata morte ferocior: saevis/ Liburnis scilicet invidens privata deducì superbo non humilis mulier triumpho». *Ivi*.

Virgilio elementi funzionali al suo scopo e ne modifica altri che potrebbero potenzialmente servire alle proprie ragioni. Nel farlo, tuttavia, modifica radicalmente la morfologia del mito originario e preclude al suo contributo la possibilità avere qualsiasi influsso sulla percezione della storia da parte del genere umano. A tal proposito, Rosati scrive:

«Viene meno così, nella Didone ovidiana, la drammatica complessità del personaggio di Virgilio, che perde alcuni dei suoi tratti più qualificanti. Privato della dimensione storica, e quindi politico ideologica (che riconduce alle sue radici mitiche l'ostilità epocale fra Roma e Cartagine, nonché, soprattutto, di quella religiosa, che determina l'agire di Enea in conformità ai disegni del fato, il drammatico conflitto dei due eroi virgiliani, divisi dall'inconciliabilità e anzi incomunicabilità delle rispettive ragioni, viene assimilato allo schema strutturale, così frequente nelle *Heroides*, che oppone una donna abbandonata a un uomo ingrato e dimentico. La sintesi di passionalità femminile e dignità regale, su cui si fondava il dramma del personaggio virgiliano, lascia il posto ad una donna del mondo elegiaco, il cui orgoglio offeso non le impedisce di abbassarsi a implorare l'amante spergiuro»⁸.

Alla luce di tale mutazione morfologica si spiega, tra le numerose discrepanze, l'insistenza ovidiana sull'ipotesi di una gravidanza, che quindi ribalta completamente il modello virgiliano:

«Può anche essere, o scellerato, che tu lasci Didone incinta, e che una parte di te sia nascosta racchiusa nel mio corpo. Al destino della madre si aggiungerà quello di uno sventurato fanciullo e tu sarai responsabile della morte di lui non ancora nato: assieme a sua madre morirà il fratello di Iulo, e uno stesso castigo ci rapirà uniti»⁹.

Contrariamente alla Didone virgiliana, la quale lamenta il mancato concepimento di un figlio da parte di Enea, Ovidio permette alla sua eroina di intensificare il lamento patetico per un decesso prematuro fino a esacerbare l'atto del suicidio a tal punto da renderlo una schietta manifestazione istrionica. L'atto estremo da parte di Didone, che in Virgilio è indissolubilmente legato alla drammatica fine titanica di Cleopatra, in Ovidio è il segnale più manifesto di una mollezza d'animo, che non contribuisce a una maggiore caratterizzazione del personaggio ma al contrario lo svilisce riducendolo in ultima analisi a una piatta tautologia. A distanza di un secolo dal fallimento

⁸ OVIDIO, *Lettere di Eroine*, traduzione dal latino, introduzione e note G. Rosti, Milano, Rizzoli, 2019, pp. 158-159.

⁹ *Ibidem*.

ovidiano, Plutarco rende ai posteri una versione della morte di Cleopatra in cui confluiscono uniformemente le tendenze singolari messe in luce dai precedenti virgiliano e oraziano. La novità della cronaca plutarchiana sta nel rapporto dinamico tra ideale e reale. Coerentemente con il trascorrere del tempo, che allontana l'autore dalla certezza della validità degli avvenimenti narrati, un'atmosfera onirica circonda il lettore come una coltre di nebbia, nella quale i dettagli, realistici, campeggiano sullo sfondo come lampioni sporadici, che impediscono alla scena di scivolare nel buio.

«Dopo aver espresso questi lamenti, inghirlandò e baciò l'urna; quindi comandò di prepararle un bagno. Lavata, si sdraiò e consumò un magnifico pasto. [...] Dopo il pasto Cleopatra prese una tavoletta, che aveva già scritta e sigillata e la mandò a Cesare, quindi licenziò tutta la servitù, tranne le sue due donne, e chiuse la porta. [...] Si racconta che l'aspide fu portato a Cleopatra nel paniere insieme ai fichi, e che aveva dato ordine di nascondere tra le foglie, affinché il rettile la morsicasse senza che essa se ne accorgesse. Ma quando tolse i fichi, lo vide, e disse: "Eccolo, era qui". Denudò perciò il braccio e lo offrì al morso dell'animale. [...]»¹⁰.

Ogni parola nel passo è intrisa di una femminilità seducente che non lascia spazio a controparti maschiline (*baciò l'urna, si sdraiò, denudò il braccio e lo offrì al morso dell'animale*). Cleopatra in Plutarco è una donna in senso assoluto, senza limitazioni auto-condizionanti interne a se stessa. Il biografo di Cheronea corregge così Virgilio con Orazio e Orazio con Virgilio. In primo luogo, non si riscontrano spinte opposte che si bilanciano vicendevolmente, ma un'unità sovrasensibile della coscienza che emula la lezione oraziana e la supera, in quanto essa è presente dal principio e non è data da un lungo sviluppo costituito da due metà dello stesso spirito, spinte al conflitto da stati mentali inconsci e distruttivi. Inoltre, in Plutarco viene rivalutata l'alternativa del femminile, che ritrova un fondamento, dignitosamente esibito nella figura nuovamente sensuale di Cleopatra, analogo a quello del precedente virgiliano.

Il contributo plutarchiano è insieme un punto di partenza e un punto di arrivo. Considerata a partire dagli stadi iniziali dell'apoteosi di Cleopatra, la versione resa dalle *Vite Parallele* raggiunge un equilibrio dinamico, che giustifica i tentativi dei precedenti autori nell'assecondare l'impulso verso il sovrasensibile secondo le affezioni che ognuno di essi gli attribuisce. Il merito di Plutarco è quello di aver colto il mito di Cleopatra come Unità e come

¹⁰ PLUTARCO, *Vite Parallele*, (*Vita di Antonio*, 85, 86).

Assoluto, trascendendo totalmente i dettagli lasciati in sordina sullo sfondo con l'unico scopo di impedire a noi lettori di perderci nel suo caos vitalistico e totalizzante, che raggiunge il suo massimo grado nel momento in cui si autodistrugge. Dalla conquista plutarchiana, che sembra aver messo fine alla trasformazione in mito dell'ultima dei Tolomei, nel corso dell'età moderna si generano nuovi impulsi bramosi di eccezionalità (due personalità esemplari sono W. Shakespeare e G. B. Shaw), che raggiungeranno le loro pietre miliari in modi sempre differenti, ma in ogni caso frutto della linfa greco-romana che scorrerà dalle loro radici.

L'uomo e i suoi mostri: dai Bestiari Medievali al Doppio

*Martina Cinque**

Nel silenzio della sera passeggio tra le viuzze di Otranto e raggiungo il punto più alto del centro storico imbattendomi nella bella Cattedrale. Edificata tra il 1080 e il 1088 per volere dell'Arcivescovo Guglielmo e del Duca Ruggero, ancora oggi si erge con la sua facciata arricchita dal celebre rosone e le sue bianche mura. Ma l'apparente semplicità dell'esterno cela un contenuto stupefacente ed entrando vengo subito catapultata in un'atmosfera magica, sospesa nel tempo.

L'Arcivescovo di Otranto Gionata, intorno alla metà del XII secolo, non si accontenta di un pavimento qualunque e commissiona ai monaci della Abazia di Casole, importantissimo centro culturale dell'epoca, la realizzazione di un mosaico di dimensioni ragguardevoli, tale da coprire l'intera superficie pavimentale della Cattedrale. Il frutto del lavoro del monaco Pantaleone e dei suoi allievi è uno stravagante mosaico nel quale Oriente e Occidente si incontrano, superando le distinzioni della storia, in un'opera originale, misteriosa e senza tempo¹.

Percorro i tre grandiosi Alberi rappresentati sul suolo, incontrando figure di ogni genere. Prima il mio sguardo si posa sugli imponenti elefanti, poi il mio piede su un oggetto che pare una scacchiera. Riconosco personaggi biblici e mitologici, re della storia come Alessandro Magno e cavalieri in combattimento, angeli e demoni. Ma ciò che più colpisce la mia immaginazione sono i numerosi animali esotici e fantasiosi che popolano la rappresentazione, le mostruose creature che sembrano prender vita e abitare la Cattedrale.

Nella zona del presbiterio figura un gallo dalla testa ritta e la coda di serpente: si tratta di un Basilisco, creatura che si credeva nascesse da un uovo deposto da un gallo e covato da un serpente, che aveva un letale alito venefico. Un orribile drago-serpente simile a un coccodrillo addenta una lepre, un essere dal busto antropomorfo e la parte inferiore di cavallo scaglia una freccia con il suo imponente arco, un monaco si inginocchia per accarezzare uno strano animale, simile ad un capretto con un corno in mezzo alla testa... sono

* Studentessa del Liceo "G. Banzi Bazoli".

¹ Cfr. G. GIANFREDA, *Il mosaico di Otranto: Biblioteca Medioevale in immagini*, Lecce, Edizioni del Grifo, 1998.

rispettivamente un Leviatano, un Centauro e un Unicorno. Lungo il perimetro absidale osservo invece un mostruoso drago alato che strangola una lepre con la coda e ruggisce mostrando la lingua appuntita come una freccia. C'è persino un Grifone, dal becco di falco, il corpo di leone, le ali e gli zoccoli.

Risalendo la navata sinistra, lungo l'Albero del Giudizio Universale, riconosco, ancora, un mostro con tre teste di cane, artigli e corpo di serpente. Si tratta di Cerbero, che anche Dante descrive così nel suo Inferno:

*«Cerbero, fiera crudele e diversa
con tre gole caninamente latra
sopra la gente che quivi è sommersa.*

*Gli occhi ha vermigli, la barba unta ed atra
e il ventre largo, e unghiate le mani:
graffia gli spiriti, scuoia ed isquadra»².*

Il mosaico della Cattedrale d'Otranto, con l'incredibile ricchezza del repertorio di creature fantastiche e di mostri raffigurati, pare essere un bestiario medievale impresso su tessere di pietra.



Unicorno e monaco. Mosaico della Cattedrale di Otranto.



Grifone. Mosaico della Cattedrale di Otranto.

Ma viene spontaneo domandarsi il motivo della scelta, in apparenza stravagante, di raffigurare nei pavimenti o di scolpire nei capitelli delle chiese figure mostruose. È un fenomeno che si limita al periodo medievale? Quale è la reale valenza di questa rappresentazione?

Secondo Jacques Le Goff, per l'uomo del Medioevo «ogni oggetto materiale era considerato come la figurazione di qualcosa che gli corrispondeva su un piano più elevato e che diventava così il suo simbolo»³. L'uomo me-

² DANTE, *Inferno*, VI, vv. 13-18.

³ J. LE GOFF, *La civiltà dell'Occidente medievale*, Torino, Einaudi, 1981, pp. 355.

dievale vive in una sorta di “foresta di simboli”⁴ e «il simbolismo presiede all’arte ed in particolare all’architettura in cui la Chiesa è prima di tutto una struttura simbolica»⁵.

L’immagine dipinta o scolpita, prima di presiedere ad una funzione estetica, assolve, quindi, ad una funzione didattica ed ideologica.

In un mondo analfabeta, le immagini si caricano di un potere tanto più grande della cultura scritta e la Chiesa ne fa ampio uso per veicolare i propri messaggi, formare ed informare, attraverso un sistema che si presta a diversi livelli di lettura.

La Cattedrale, Tempio di Dio, è rappresentazione fisica dell’Universo. Nulla esiste al di fuori di Dio ed ogni fenomeno è potenzialmente il mezzo tramite il quale si risale a Lui.

Ne consegue che il confine tra quello che oggi riteniamo come reale e ciò che non lo è, sia, per l’uomo medievale, differente dal nostro ed assai più labile. Ciò che poteva essere pensato, poteva esistere nel mondo reale ed in tal senso concordavano i teologi dell’epoca.

Il mostro trova, dunque, una sua funzione e significato nel misterioso disegno divino, ed il visitatore della Cattedrale, tramite il proprio coinvolgimento emotivo, la paura e lo stupore di fronte al bizzarro e al diverso, crea in sé le condizioni per ampliare la propria conoscenza e, scavando più a fondo, tentare di comprendere l’ineffabilità dei segni divini. Il “mostro”, etimologicamente dal latino *monstrum*, che trae la sua radice da *monere*, avverte ed ammonisce, quale “prodigio”, “cosa straordinaria”, “fenomeno contro natura”.

Tanta è la forza evocativa contenuta nella sua immagine che è facile spiegarci l’ampia diffusione nel XII e XIII sec. dei cosiddetti bestiari medievali, trattati dedicati al mondo animale in cui non vi era distinzione tra creature esistenti o immaginarie. Il loro vero scopo non era quello di approfondire in maniera scientifica la fauna della Terra, ma di offrire al lettore un’interpretazione simbolica e morale degli esseri – reali o fantastici – del Creato. Di ogni animale venivano descritte le singolari proprietà riguardanti aspetto fisico, comportamento, abitudini, ma si lasciava ampio spazio alle credenze e alle leggende che lo riguardavano.

Spesso i bestiari attingono a mostri biblici, come il *Behemoth*, mostro terrestre, o i draghi dell’Apocalisse e la Cattedrale di Otranto non fa eccezione, vista la presenza del Basilisco e del Leviatano, a testimoniare che non si tratta di una invenzione medievale, ma che la loro presenza è antica quanto la storia dell’uomo.

⁴ Id., *L’uomo medievale*, Laterza, 1987, p. 34.

⁵ *Ibidem*.



Gustave Moreau, *Edipo e la Sfinge*. Olio su tela, 1864 circa. New York, The Metropolitan Museum of Art.

Ne troviamo significativi esempi in giro per il mondo, in epoche remote.

Ad esempio, nelle grotte di *Trois-Frères* nella Francia sud-occidentale è stata rinvenuta un'incisione che risale circa a 14000 anni a.C. raffigurante un uomo-animale danzante, chiamato dagli studiosi "Lo Stregone", che si pensava apparisse nel buio durante i riti religiosi.

Nell'antica civiltà Egizia, del resto, si incontrano numerose creature frutto dell'unione di più specie, e spesso le stesse divinità assumono forme mostruose, venerabili da un lato e temibili dall'altro: basti pensare al dio *Anubi*, dal corpo umano e la testa di sciacallo o alla dea *Bastet*, dal volto felino.

È dalle credenze dell'Antico Egitto che sembra provenire l'ibrido per eccellenza, la celebre Sfinge, spesso menzionata anche nella mitologia greca. Dal corpo di uccello e di leone e il volto di donna, con un mantello multicolore, sempre mutevole, la Sfinge non diverge

dall'ordinario solo per il suo aspetto, ma anche per la sua caratteristica di porre misteriosi indovinelli ai viandanti che la incontrano sulla via. La loro soluzione, lungi dall'essere un gioco, è condizione per passare oltre e soprattutto per non essere divorati.

Edipo, in viaggio verso Tebe, incontra la creatura e per primo è in grado di sciogliere il nodoso enigma. Egli è salvo, viene incoronato re della città e la Sfinge si uccide.

L'incontro con il mostro e la vittoria dell'eroe, la capacità di non fuggire ma di dominarlo, sul piano del Mito, trova, nella psicoanalisi moderna, il suo corrispondente nella capacità dell'uomo di confrontarsi con la parte sconosciuta di sé stesso. Si tratta di domare il "cavallo nero" della biga Platonica, quello ribelle, che trascina l'anima verso il basso.

La moderna psicoanalisi analizza da un punto di vista scientifico il concetto dell'"ombra", il lato oscuro della personalità di ogni individuo contenente gli aspetti nascosti, rimossi e spiacevoli, con cui l'ego è costantemente in lotta.

«Tale conflitto viene espresso dal contrasto fra l'eroe archetipico e le potenze cosmiche del male, personificate da dragoni e da mostri di altro tipo»⁶, ci dice Jung, affermando che nella mitologia, come nei sogni, la vittoria dell'eroe simboleggia il prevalere dell'ego sulla parte irrazionale, animale. Non c'è da stupirsi che i mostri più terrificanti siano semiumani, come Medusa o il Minotauro, concepito da un Toro e da una donna.

«Anche gli uomini civili non possono fare a meno di rendersi conto della violenza delle loro tendenze istintive, e della loro impotenza davanti alle emozioni autonome che erompono dall'inconscio [...] Di impulsi del genere il demone animale è un simbolo estremamente espressivo»⁷.

Ecco che trova un significato la ricorrente presenza di mostri nella cultura e nell'immaginario collettivo e, passata l'antichità, essi invece di scomparire, relegati in un mondo arcaico, divengono oggetto di interesse anche per l'uomo moderno.

Nel XIX sec., con l'affermazione del Romanticismo e la rivalutazione di quella parte irrazionale che era stata messa in ombra dal trionfo della ragione Illuminista, l'Europa viene catturata da una nuova attrazione per il mostruoso. Uno dei capolavori nati da questa rinnovata sensibilità è il celebre *Frankenstein* (1818), dell'autrice inglese Mary Shelley, in cui si riconosce il primo vero tentativo di introspezione psicologica nella figura del mostro.

Dietro alla orrenda "Creatura" che il dottor *Victor Frankenstein* ha plasmato, si celano le più profonde ossessioni e paure dell'uomo moderno. La Creatura semina violenza ovunque vada, uccide i suoi cari, perseguiterà *Frankenstein* per tutta la vita, rappresentando, in realtà, il suo doppio, quella parte oscura presente nell'animo di ognuno che lo scienziato tenta invano di nascondere anche a se stesso e di allontanare, senza riuscirci.

Si tratta del suo mostro interiore, presente non solo nel personaggio, ma che, consciamente o no, il lettore ritrova in se stesso.

Con l'avanzare del secolo il genere dell'*horror* gotico catturò l'immaginazione collettiva, approfondendo la tematica del doppio letterario – come non citare *Lo strano caso del dottor Jackyll e il signor Hyde* (1886) di Robert Lewis Stevenson – e catapultando nella coscienza generale mostruosi personaggi letterari come il terribile Dracula, dall'omonimo romanzo (1897) di Bram Stoker.

Dalla letteratura alla settima arte, ossia il cinema, il passo è breve.

⁶ C.G. JUNG, *L'uomo e i suoi simboli*, Milano, TEA, 2004, p. 102.

⁷ *Ivi*, p. 223.

Saghe, campioni di incassi, si avvicinano sugli schermi (ad esempio, Star Wars, Il Signore degli Anelli, l'intera serie dei Supereroi della Marvel, per citarne solo alcune) e vedono, come costante, la presenza di un uomo/eroe in bilico tra il Bene ed il Male, pronto a combattere mostri, più o meno interiori, che tentano di prendere il sopravvento sulla sua vita o su quella dell'intera umanità, generando nello spettatore grande immedesimazione (e grandi profitti per le *Major*).

Il tema del mostro, lungi dal poter essere esaurito in poche righe, è sempre stato e sempre sarà parte dell'immaginazione collettiva: non svanirà mai poiché è legato alla natura umana stessa e alla necessità, per l'uomo, di dare una forma alle proprie paure, nel tentativo di superarle.

I mostri esistono e sono parte di noi!

Racconti binari

Classe 3^a D, a.s. 2020/21

Lo scorso anno, l'attuale classe 3^aD, frequentante il Liceo Scientifico Giulietta Banzi Bazoli a Lecce, ha aderito al progetto in occasione del centenario della nascita di Primo Levi, proposto dall'associazione "The Monuments People" che negli anni ha assunto una posizione di rilievo per quanto riguarda la valorizzazione del nostro territorio, grazie alle iniziative da loro proposte.

La stesura del lavoro è nata da un'esperienza di incontri e di partecipazioni a mostre organizzate nella Biblioteca "N. Bernardini" della città di Lecce. In seguito alla suddivisione in gruppi è stato realizzato un video basato sul travagliato ritorno a casa di Levi narrato nel libro "La tregua"¹. È stata prontamente accolta la proposta al fine di sensibilizzare maggiormente sull'argomento; tuttavia, a causa dell'emergenza sanitaria ancora in corso, il progetto è stato portato a termine interamente in remoto. Un altro motivo che ha spinto gli alunni a prendere parte all'iniziativa è stata la volontà di interfacciarsi più da vicino con la cruda realtà dei campi di sterminio. Il video è stato intitolato "Racconti binari" e si ricollega al logo realizzato dalla classe: si tratta, difatti, di due binari, uno rappresentante il viaggio di andata, l'altro quello di ritorno. Inoltre, dietro i due treni in corsa sulle rotaie, è presente la stella di David, simbolo della religione ebraica, che si trovava anche sulle divise dei prigionieri.

La realizzazione del video, ha richiesto l'utilizzo di numerose fonti. L'associazione "The Monuments People" aveva allestito una mostra² alla Biblioteca Bernardini, ex Convitto Palmieri, incentrata sul percorso che è stato compiuto dai sopravvissuti in seguito alle deportazioni nei campi di concentramento della II Guerra Mondiale, dando rilevanza ai campi di accoglienza dislocati nel Salento e alle storie di coloro che negli stessi hanno trovato ospitalità. La partecipazione alla mostra è stata fondamentale in quanto ci ha permesso di conoscere il ruolo centrale svolto dal nostro territorio nel periodo del dopoguerra, fornendoci degli spunti per la realizzazione dei passaggi chiave del video e permettendo così un collegamento tra quei tempi e i giorni nostri. Prima di iniziare la ricerca, è stata consigliata la lettura de *La*

¹ P. LEVI, *La Tregua*, Torino, Einaudi, 1963.

² THE MONUMENTS PEOPLE, *Mostra Primo Levi e Profughi nel Salento*, Lecce, 2019.

*Tregua*³, dove lo scrittore ripercorre il suo viaggio conclusosi con il ritorno nell'amata Torino e la fine del suo incubo. È stato successivamente aperto un dibattito, durante il quale si è discusso delle sequenze narrative ritenute più significative per mezzo delle quali ha mosso i primi passi il progetto. Tra le varie fonti proposte da "The Monuments People" particolare importanza è da attribuire alle testimonianze⁴ dei rifugiati accolti nei campi profughi nelle cosiddette "tre Marie" (Santa Maria di Leuca, Santa Maria al Bagno e Santa Cesarea Terme), che sono state riformulate sotto forma di interviste fittizie, anche in lingua inglese.

Inizialmente il fine di questo percorso di ricerca e approfondimento avrebbe dovuto essere l'allestimento di cinque pannelli da esporre nel liceo, ma a causa della pandemia è stato necessario reinventare e rivisitare il lavoro. Si era posta, infatti, la necessità di realizzare un contenuto fruibile sul web. È stato prodotto un video della durata di circa 15 minuti, attraverso cui comunicare ciò che era stato appreso. Questa situazione ha dato la possibilità di mettere alla prova le capacità artistiche della classe: recitazione, disegno, scrittura ed *editing* video. La realizzazione del video è stata molto schematica grazie alla suddivisione del lavoro in diversi gruppi che hanno portato ad una maggiore produttività e ad un'ottimizzazione efficiente del tempo. Tutto ciò è stato facilitato dalla stesura di una *timeline*, che fungeva da filo conduttore nella produzione del filmato. Questa riprendeva i contenuti del video composto da una parte introduttiva, che presentava gli ideatori del progetto ed esso stesso, seguita dalla lettura di alcuni passi precedentemente selezionati dal libro di Primo Levi. Dopo questa seconda parte, sono state messe in scena le interviste, elaborate da uno dei gruppi di lavoro. Infine, si evidenzia il parallelismo con il fenomeno attuale dell'immigrazione tramite la lettura di alcune citazioni⁵ e poesie di autore anonimo, seguite dai titoli di coda. Particolare attenzione è stata posta nel realizzare gli elementi artistici che hanno contribuito ad un maggior impatto visivo. Tutti i disegni sono stati infatti elaborati dagli alunni. Un altro fattore caratterizzante è stato la completa autogestione del lavoro dal punto di vista audiovisivo, musicale, grafico, creativo e digitale. Per il montaggio del breve documentario sono stati usati diversi programmi professionali e all'avanguardia. I montatori hanno dovuto infine integrare grandi quantità di video e contenuti.

Il video *Racconti Binari* (accessibile al seguente indirizzo <https://www>.

³ P. LEVI, *La Tregua*, cit.

⁴ THE MONUMENTS PEOPLE, *Testimonianze dei rifugiati*.

⁵ A. LEOGRANDE, *Haye: Le parole, la notte*, Milano, Feltrinelli editore, 2017.

youtube.com/watch?v=112_kuLIZYk) si apre con una presentazione del progetto, seguito da un *excursus* storico del secondo dopoguerra, con alcuni cenni biografici sull'autore, protagonista diretto delle barbarie naziste subite in quell'epoca. Le immagini riportate sui libri riguardanti lo sterminio di massa degli ebrei sono sempre molto forti, drammatiche e numerosi scrittori hanno deciso di documentare tutto ciò in modo che sia possibile ricordare quello che *similes* hanno fatto *contra similes*. Le ideologie razziste iniziarono a svilupparsi nel XIX secolo, quando prese piede il mito della razza ariana, considerata pura. Inizialmente questa intolleranza e, in particolare, questo antisemitismo, si verificò sul piano politico e sociale, con lo scopo di escludere dalla società i "diversi" promulgando le cosiddette leggi razziali. Uno tra gli episodi più significativi ebbe luogo nella cosiddetta "Notte dei cristalli" (9-10 novembre 1938), quando furono incendiate le sinagoghe di Berlino, vennero uccisi 91 ebrei e furono infrante le vetrine dei negozi di proprietari ebrei. L'approvazione delle leggi razziali impose un cambiamento del *modus vivendi* di ognuno, palesando la drammaticità della tetra realtà. Queste leggi in Italia furono promulgate nel mese di settembre 1938, a seguito di una campagna di propaganda antisemita giornalistica, promossa dal partito fascista. Il 14 luglio su «Il Giornale d'Italia» e successivamente sugli altri quotidiani, fu pubblicato il documento non firmato intitolato *Il fascismo e i problemi della razza*, meglio noto come *Manifesto della razza*⁶. Era composto da dieci punti e il nono, sottolineava che gli ebrei non appartenevano alla razza italiana. Quest'affermazione teorica fu la prima comunicazione ufficiale dell'avvenuta svolta antisemita da parte del regime. In seguito fu avviato anche un censimento di stampo razzista al fine di schedare gli ebrei e furono emanate le leggi razziali vere e proprie. *I Provvedimenti per la difesa della razza nella scuola italiana*⁷ imposero l'esclusione degli ebrei dall'insegnamento e dalla frequentazione delle scuole pubbliche. Con la *Dichiarazione sulla razza*⁸ fu imposto il divieto di matrimonio misto, di prestare servizio militare, di possedere o dirigere aziende di una certa dimensione e l'obbligo di allontanamento dagli impieghi pubblici. Le leggi razziali privarono gli ebrei di ogni diritto e, soprattutto, dell'uguaglianza con gli altri cittadini, creando quello che Primo Levi ha definito un "Regime di Segregazione". Di fatti, di anno

⁶ COMMISSIONE SULLA RAZZA DEL REGIME FASCISTA, *Manifesto sulla razza*, Roma, "Il Giornale d'Italia", 14 luglio 1938.

⁷ *Provvedimenti per la difesa della razza nella scuola italiana*, "Gazzetta Ufficiale", n. 209, 13 Settembre 1938.

⁸ *Dichiarazione sulla razza*, Foglio d'Ordine del Partito Nazionale Fascista, 26 ottobre 1938.

in anno, le misure contro il popolo ebraico divennero sempre più dure e, nel 1943, gli ebrei vennero deportati nei campi di concentramento e sterminio. Fu la Germania nazional-socialista, prima e durante la Seconda Guerra Mondiale, a dare a questi luoghi la fama che posseggono. Il trasporto delle vittime nei *Lager* avveniva generalmente mediante i treni: essi, composti da vagoni merci che mancavano di tutto, viaggiavano lentamente verso la destinazione e molti deportati morivano lungo il tragitto. Giunti al campo, venivano tutti sottoposti a una selezione e coloro che erano inadatti a lavorare venivano condotti con l'inganno e uccisi nelle camere a gas. Primo Levi fu uno dei testimoni dell'esperienza vissuta nel campo di concentramento di Buna-Monowitz, allora conosciuto come Auschwitz III. Egli nacque a Torino il 31 luglio 1919, da una famiglia di ebrei piemontesi. Frequentò il Liceo Classico nella sua città natale dove ebbe come insegnanti alcuni antifascisti come Cesare Pavese e Augusto Monti, ma la sua vocazione era per gli studi scientifici e, infatti, riuscì a laurearsi a pieni voti in chimica, nonostante le difficoltà creategli dalle leggi razziali. Le forze armate tedesche occuparono il nord e il sud Italia nel 1943, anno in cui Levi si unì a un gruppo partigiano operante in Val d'Aosta; fu però arrestato presso Brusson con altri due compagni e venne avviato nel campo di concentramento di Carpi-Fossoli. A febbraio raggiunse Auschwitz insieme ad altri prigionieri. Egli attribuì la sua sopravvivenza a una serie di circostanze fortunate, quali l'aver mantenuto durante tutta la sua permanenza nel campo una buona salute. Il viaggio di ritorno degli ex prigionieri fu lunghissimo e fu raccontato da Primo Levi nel libro *La Tregua*. Non riuscendo a sopportare il peso dell'accaduto, morì suicida l'11 aprile 1987. La firma dell'armistizio tra il Regno d'Italia e gli Alleati fu seguita da una tripartizione della penisola: una parte comprendente il meridione, progressivamente liberato dagli Alleati, una al centro-nord sotto la guida di Mussolini, con capitale Salò e, infine, quella che abbracciava Prealpi e Litorale Adriatico, nota come "zona di operazione", amministrata da organi del Reich. Ciò provocò una differenziazione tra le sorti di ebrei e stranieri nelle varie aree, e in particolare le regioni del Sud furono un territorio sicuro già dall'ottobre del 1943. A nord della linea del fronte, invece, gli ebrei furono esposti agli arresti e alle deportazioni fino alla liberazione di quei territori. Dopo aver concluso il Secondo Conflitto Mondiale, nei territori europei ci si preoccupò delle DP, *Displaced Persons*, che ormai si trovavano al di fuori dei loro paesi di origine e dovevano essere "ricollocate", per compito della comunità internazionale: le forze Alleate, sostenute dall'U.N.R.R.A., istituirono, soprattutto in Germania, Austria e Italia, campi di transito, dove i profughi potessero "sostare" prima di intraprendere il viaggio verso una nuo-

va patria. L'Italia ebbe un ruolo centrale nell'emigrazione in Palestina, "la meta più ambita", per la sua posizione geografica strategica: in particolare, la Puglia meridionale era il luogo più adatto per raggiungere tale terra via mare; inoltre, proprio nel "tacco dello stivale", confluì un gran numero di profughi e rifugiati ebrei. Il Salento fu impreziosito dai vari campi di accoglienza, situati nelle località balneari di Santa Maria al Bagno, Santa Maria di Leuca, Santa Cesarea Terme e Tricase Porto, dove alcuni edifici e ville furono temporaneamente requisiti. La direzione generale dell'U.N.R.R.A. era collocata a Lecce, nel palazzo del Banco di Roma, e gestiva i quattro campi salentini e l'ospedale di Leuca. Quelli passati nei campi furono, per i rifugiati, anni di "sospensione", necessari, all'interno di un percorso quasi di "rinascita", per un lento ritorno alla vita. Tra i profughi e i residenti nacquero ben presto rapporti umani, alla base di alcune solide amicizie, che hanno saputo travalicare i confini della geografia e della diversità culturale. A tal proposito, degna di nota è la storia dei coniugi Samuel e Gerti Goetz: sin da subito nacque un indissolubile legame tra i due, accentuato dalla condivisione dei dolori vissuti. I momenti trascorsi insieme, sfociarono in un amore profondo che li portò, cinque anni dopo, al matrimonio.

Al termine di questo lungo e interessante progetto è stata compresa pienamente l'importanza della libertà e della dignità dell'uomo, diritti fondamentali che nessuno al mondo dovrebbe mai avere il potere di negare e violare. Grazie ad esso, inoltre, si è notato un ampliamento delle conoscenze e competenze digitali poiché, come detto in precedenza, data l'impossibilità di lavorare in presenza, si è presentata l'occasione di utilizzare nuovi strumenti che, normalmente, non sarebbero stati presi in considerazione per un simile progetto, acquisendo dimestichezza con *software* di *editing* video e audio. Infine, un ringraziamento speciale va alla dirigente scolastica Antonella Manca e alle docenti Annamaria Crisigiovanni, Tiziana Panareo e Annarosa Gigante e, certamente, all'associazione "The Monuments People", che hanno permesso di approfondire ulteriormente un tema importante come quello dell'Olocausto, e il ruolo avuto dal Salento, terra tradizionalmente nota come ospitale, il cui *humus* è un misto di solidarietà, fratellanza e accoglienza dell'altro.

INDICE

<i>Presentazione</i>		
Antonella Manca	p.	3
<i>Introduzione</i>		
Ennio De Simone	“	5
<i>Sulla vexata quaestio del platonismo matematico</i>		
Mario Castellana	“	7
<i>Filosofia e matematica fra Ottocento e Novecento: la crisi dei fondamenti</i>		
Massimo Stevanella	“	23
<i>La Sezione Aurea e dintorni</i>		
Luigi Pio Arsieni, Giacomo Colella	“	41
<i>Numeri, calcoli e teoremi. Matematici salentini tra '800 e '900</i>		
Ennio De Simone	“	53
<i>L'Intelligenza Artificiale (IA): una nuova vita e una nuova sfida</i>		
Giorgia Boscolo, Sara Refolo	“	75
<i>Modelli nelle scienze sociali: meriti comparati delle teorie isolativa e dei surrogati. Perché un modello astratto di studio per un dato fenomeno reale restituisce risultati validi inerenti a quest'ultimo?</i>		
Luca Mariano Mariano	“	91
<i>La dinamica democratica nelle elezioni americane 2020</i>		
Davide Stefanazzi, Angelina Negro	“	99
<i>Confronti e dialettica letteraria nel Paragone degli'ingegneri antichi e dei moderni di Alessandro Tassoni: il caso della poesia</i>		
Giorgio Pannunzio	“	111
<i>Una proposta didattica: “Ogni inizio è una promessa”. Andar per emozioni attraverso gli Incipit di alcuni romanzi di Annalisa Bari</i>		
Maria Francesca Giordano	“	125

<i>Il caso Cleopatra: da donna a mito. Memorie virgiliane, oraziane e plutarchiane tra assoluto e contingente</i> Elena Pia Vantaggiato	p.	135
<i>L'uomo e i suoi mostri: dai Bestiari Medievali al Doppio</i> Martina Cinque	“	143
<i>Racconti binari</i> Classe 3 ^a D, a.s. 2020/21	“	149

*Finito di stampare
nel mese di marzo 2021
dalle Arti Grafiche Favia - Bari
per conto delle Edizioni Grifo
via Sant'Ignazio di Loyola, 37 - Lecce*

