

LE RADICI DELLA RAZIONALITÀ CRITICA: SAPERI, PRATICHE, TELEOLOGIE

Studi offerti a Fabio Minazzi

a cura di
Dario Generali

Vol. II

ARCANGELO ROSSI

LA SCUOLA, LA RICERCA E IL VALORE DEL PENSIERO SCIENTIFICO

La ricchezza e varietà dei temi trattati nel primo numero della nuova serie di *Scuola e Ricerca*, una rivista di studio e riflessione promossa, meritoriamente, dal Liceo Scientifico "G. Banzi Bazoli" di Lecce, esprime un'apertura intellettuale e un impegno culturale della scuola oltre i limiti consueti, che onora la comunità di studi e ricerche operante in questa istituzione scolastica. Superando oltretutto ogni visione chiusa e unilaterale della cultura nella direzione di un'unità dialettica della stessa che corrisponda ad una formazione al tempo stesso umanistica e scientifica il più possibile completa e produttiva di ulteriori sviluppi innovativi da parte dei docenti. Da un lato coinvolgendo attivamente negli esperimenti didattici presentati nella rivista gli studenti e dall'altro invitando a collaborare, con articoli di ricerca originale nell'ambito degli interessi espressi dalla scuola, anche docenti e studiosi universitari di riconosciuto impegno. Resta comunque il merito del Dirigente scolastico, Antonella Manca, e del docente responsabile, Ennio De Simone, per aver rilanciato l'iniziativa editoriale di pubblicazione della rivista da parte delle Edizioni Grifo di Lecce, dopo un'interruzione di circa 14 anni, anche come auspicio di ulteriori sviluppi della stessa.

Aprire quindi molto opportunamente il fascicolo un articolo per così dire "programmatico" di Fabio Minazzi, dell'Università degli Studi dell'Insubria e direttore della rivista "Il Protagora", rivista che da sempre si caratterizza per il forte impegno scientifico e civile. L'articolo in effetti punta direttamente al cuore stesso dell'iniziativa editoriale rivendicando, in una prospettiva di unità della cultura, il valore culturale della tecnica (*Les lunettes ne sont pas les idées? Sul valore culturale della tecnica*). Vi si sostiene quindi che la rivoluzione astronomica fu il prodotto di una sinergia di aspetti non solo matematici, fisici, filosofici, ma anche prettamente tecnici, culminanti nel cannocchiale di Galileo come strumento di osservazione astronomica basato su competenze meccaniche e ottiche. Eppure, per un pregiudizio ancora largamente diffuso, non viene riconosciuta all'innovazione tecnologica quella funzione scientifica e culturale, perfino filosofica

che Galileo le riconosceva. Così, in contrasto con una millenaria tradizione culturale che negava il valore filosofico-conoscitivo del lavoro meccanico in quanto legato al lavoro servile e schiavile, Galileo esalta ad apertura del suo capolavoro scientifico (*Discorsi e dimostrazioni matematiche sopra due nuove scienze*) le grandi competenze non solo pratiche ma anche scientifiche e filosofiche dei "proti", tecnici operanti presso l'arsenale di Venezia che, tramite la conoscenza e lo studio diretto della natura e non tramite i soli libri, costruiscono un sapere collettivo praticamente efficace e in grado di fornire soluzioni reali ai più diversi problemi. Eppure, ancora nell'800 ne *I promessi sposi* di A. Manzoni appare normale l'appellativo "vil meccanico" per qualificare quanti vivono del lavoro meccanico e sono visti pertanto come miseri e umili. Galileo invece riconosce appieno il carattere creativo e anche filosoficamente efficace dello stesso lavoro meccanico costruendo perfino da sé gli strumenti di lavoro, essendo consapevole del loro insostituibile valore sia pratico che conoscitivo, e così ribaltando una lunghissima tradizione, che tuttavia continua a sussistere, di disprezzo per la tecnica e le arti meccaniche. In effetti Galileo concepiva addirittura gli strumenti meccanici e le macchine in generale come concretizzazioni dello stesso pensiero, sua traduzione in oggetti che si confrontano, anche con difficoltà e comunque in modo necessario, con il mondo reale, per riuscire a venirne a capo e dominarlo come ostacolo fisico e materiale attraverso la tecnica piuttosto che mediante la pura conoscenza verbale. Già Francis Bacon aveva descritto questo confronto con la natura da cui nascerebbe addirittura il pensiero, in particolare il pensiero scientifico, come un "vincere obbidendo alle sue leggi". Galileo va oltre, "diffalcando" gli "impedimenti" della materia, cioè selezionando gli aspetti reali essenziali del mondo mediante una comprensione oggettiva e realistica, frequentando appunto gli operai specializzati dell'arsenale di Venezia piuttosto che i detentori di un sapere libresco. Addirittura arrivava ad intendere che la vera scienza si identifica con la cultura che discende dagli oggetti e strumenti tecnici come poi i grandi esponenti dell'illuminismo affermeranno dopo i grandi sofisti greci come Protagora e in Italia i sostenitori di una cultura politecnica come Cattaneo. Galileo, come loro e i più moderni seguaci di quella cultura, ha quindi cercato di utilizzare in modo creativo ed efficace quelle "sensate esperienze e certe dimostrazioni" che la realtà tecnica e materiale gli suggeriva, a lui come poi al grande Albert Einstein, le cui teorie, come appunto quelle di Galileo, nascevano da ipotesi sul mondo messe a confronto con le manifestazioni empiriche attraverso la mediazione fondamentale della tecnologia. A questa posizione si contrappone dunque quella, in particolare aristotelica ed espressa nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi* di Galileo

dall'aristotelico Simplicio, secondo cui solo nell'astrazione matematica una pura figura geometrica come una sfera ideale potrebbe, appoggiata ad un pavimento piano altrettanto ideale e astratto, toccarlo solo in un punto, mentre una sfera materiale reale, non astratta e matematica, inevitabilmente avrebbe, appoggiata a una superficie piana altrettanto reale, più punti di contatto con essa, rendendosi così non identificabile con una figura geometrica regolare. È nota la risposta di Galileo all'argomento antimatematico dell'aristotelico: le irregolarità e imperfezioni della materia non possono impedirci di cogliere i modelli ideali dei corpi, con cui questi possano essere identificati scientificamente, attraverso misure e confronti quantitativi, appunto "diffalcando gli impedimenti", ossia le aggiunte, quantitative e matematiche pur esse, riducibili a loro volta a modelli matematici, ferma restante la natura puramente quantitativa e calcolabile, quindi matematica, delle stesse differenze tra il puro modello matematico e la realtà, collocati ambedue sullo stesso piano quantitativo misurabile. Ebbene, Minazzi porta avanti il discorso di Galileo identificando, tra i termini quantitativi da considerare nel calcolo matematico, quelli più specificamente tecnologici, come "le tare di casse e altri bagagli" che, non avendoli "diffalcati", determinano gli errori del calcolatore che non fa i conti giusti a differenza del filosofo geometra, cioè lo scienziato galileiano. Questi, al contrario, parte appunto da una teoria per confrontarla con i fenomeni sperimentali oggetto di studio e verificare o falsificare le predizioni scaturite dalla stessa teoria. Pertanto Galileo dichiara, sempre nel *Dialogo*, di non finire di ammirare come abbia potuto in Copernico la ragione fare tanta violenza al senso da farsi padrona della sua credulità, anche utilizzando poi la mediazione tecnologica con strumenti come il cannocchiale di Galileo e, ancora oltre, lo spettroscopio di Michelson e Morley per la misura relativistica della velocità della luce da parte di Einstein. In ogni caso, per Minazzi, non si deve trascurare la mediazione tecnologica tra esperimento e teoria, che non si limiti a verificare o a falsificare semplicemente la teoria da parte dell'esperienza, ma tenga conto dei diversi livelli e aspetti, in particolare tecnologici, che via via intervengano nella conoscenza dei fenomeni, senza mai ridursi a semplici evidenze empiriche immediate. A ciò fa riscontro quindi, secondo Minazzi, il fatto, non abbastanza sottolineato, che in particolare Galileo non aderì immediatamente alla teoria di Copernico ma condivise le stesse obiezioni di Simplicio prima di aderirvi, proprio perché ebbe a che fare con una complessa prospettiva scientifica critica e concettuale, fatta di molte componenti, teoriche e sperimentali, tra le quali appunto acquistava, nel corso del '600, il massimo rilievo la componente tecnologica del can-

nocchiale, tanto che in effetti le lenti non appaiono semplici strumenti di osservazione, ma vere e proprie idee

Il contributo successivo di Livio Ruggiero (*Cosimo De Giorgi e la Scienza per tutti*), a lungo professore dell'Università del Salento e direttore del Museo dell'ambiente da lui fortemente voluto, riflette quindi sulla divulgazione scientifica come mezzo per fornire al più vasto pubblico una più chiara consapevolezza della natura e dei contenuti della scienza, di per sé problematici, evitando sia banalizzazioni ingannevoli, sia però anche complessità insormontabili nell' esporre i contenuti scientifici, da parte di ricercatori pur validi ma non troppo portati a comunicare in modo sufficientemente comprensibile con i non addetti ai lavori. D'altra parte, può perfino verificarsi che un bravo giornalista e divulgatore, ma non scienziato, riesca a trasmettere in modo più comprensibile e soddisfacente contenuti scientifici senza tradirne la sostanza e il significato, a patto di compiere un serio sforzo di comprensione, studio e documentazione sia dei temi scientifici divulgati sia del contesto storico, economico, istituzionale e sociale in cui si inseriscono. Pertanto, dopo un essenziale *excursus* storico su nascita e sviluppo della divulgazione scientifica con l'illuminismo del '700 e il positivismo ottocentesco, Ruggiero affronta un esempio eccezionale di divulgatore oltre che illustre scienziato e naturalista, Cosimo De Giorgi, purtroppo però anche l'unico scienziato salentino di cui sia rimasta memoria diffusa seppur corta, nonostante non ne manchino altri di indubbio valore. Ruggiero attribuisce questo fatto alla natura essenziale dell'opera di De Giorgi, tutta volta ad approfondire i problemi del suo Salento in tutti i settori, tanto che chiunque sia interessato a quella parte d'Italia non può fare a meno di partire dalle sue pubblicazioni. Ebbene, De Giorgi si preoccupò sempre di trasmettere al più largo pubblico nel modo più completo e al tempo stesso accessibile i risultati delle sue ricerche, sempre preoccupato che il lettore comprendesse le descrizioni e le idee comunicategli. A ciò contribuì decisamente, oltre all'indole comunicativa, il fatto che dedicò larga parte della sua attività pubblica, pur dopo un inizio come medico di professione, all'insegnamento di Scienze Naturali, in particolare nell'Istituto Tecnico che egli volle dedicato a Oronzo Gabriele Costa. Oltre che nelle aule scolastiche e nei resoconti dei viaggi di istruzione scientifica in cui accompagnava i suoi allievi, la sua straordinaria opera di divulgazione si svolgeva anche nelle pubbliche conferenze rivolte al più vasto pubblico su problemi scientifici spesso ancora aperti e attuali. In particolare, Ruggiero comincia col ricordare il testo presentato da De Giorgi nel 1882 alla prima assemblea dell'associazione meteorologica italiana, *Sui mezzi più acconci per rendere utile e diffusa la meteorologia al popolo*, mostrando da un lato la difficoltà

di effettuare previsioni meteorologiche completamente attendibili, specie a lungo termine, data la complessità del quadro meteorologico, e dall'altro però l'indubbio interesse anche immediatamente pratico della popolazione alla previsione del tempo. Essa pertanto può essere perfino associata alla stessa attività di previsione che riguarda in particolare anche importanti settori economici come l'agricoltura, senza che per questo la meteorologia cessi di essere – oltre che un utile strumento pratico – anche una scienza speculativa. Per ottenere un maggiore coinvolgimento della popolazione De Giorgi indica appunto, oltre alla rete di osservatori meteorologici, da lui concepiti in particolare per il Salento, conferenze pubbliche e articoli di divulgazione più ampiamente diffusi. Anche per evitare velleità e pericolose illusioni. Un altro interesse divulgativo di primaria importanza coltivato da De Giorgi oltre alla meteorologia, come ricorda Ruggiero, fu la previsione dei terremoti che, come la prima, rappresenta, com'è ben noto, un problema ancora aperto e attuale che interessa in particolare la regione dell'Aquila. Alla ricognizione storica dei cui terremoti De Giorgi dedicò diversi lavori, non solo generalmente scientifici e geodinamici, ma anche strettamente tecnici, per cui egli non solo raccolse e utilizzò diversi sismografi per lo studio dei terremoti, ma ne ideò anche personalmente uno per studiarli, tenendo conto della difficoltà delle previsioni sismiche che a tutt'oggi, com'è ben noto, rappresenta un problema irrisolto cui De Giorgi dedicò conferenze e articoli di valore, anche divulgativi, facilmente comprensibili al largo pubblico. Tra questi spicca il lavoro dedicato alla previsione dei terremoti del 1887, trattandosi di una pubblica conferenza sul tema rivolta ai cittadini di Vico del Gargano, in cui aveva anticipato in forma appunto "popolare" i contenuti della relazione scientifica che tenne subito dopo all'Aquila al primo congresso geodinamico italiano. Purtroppo però, lo sforzo di coinvolgimento della popolazione che si realizzò all'Aquila dopo Vico del Gargano non fu sufficiente a realizzare un obiettivo che De Giorgi pensava di riuscire a realizzare all'Aquila anche grazie alla partecipazione popolare, e che avrebbe potuto risparmiare vite umane e ingenti patrimoni, e cioè la pubblicazione del primo codice edilizio antisismico, in modo tale da almeno prevedere, attuando specifiche norme costruttive, effetti distruttivi e dannosi dei terremoti, pur non essendo ancora possibile prevederli scientificamente con sufficiente anticipo e precisione. Infatti, come lo stesso De Giorgi ricordò nella sua autobiografia, quel codice fu pubblicato solo dopo il tragico terremoto di Messina e Reggio Calabria del 1908. Infine Ruggiero ricorda una conferenza di Cosimo De Giorgi che ne esprime le grandi doti divulgative e al tempo stesso il grande spirito civico. Si tratta della celebrazione di Giuseppe Candido, allora vescovo

di Ischia, per i suoi alti meriti scientifici, oltre che religiosi e sociali, per le applicazioni dell'elettricità alla vita e al benessere dei cittadini senza nulla pretendere in compenso, mentre le sue utili invenzioni risultavano del tutto efficaci come espressioni dell'alto livello scientifico del loro autore oltre che del suo grande spirito pratico (Candido ebbe tra l'altro una menzione onorevole all'Esposizione Universale di Parigi del 1867 per la sua innovativa pila a diaframma regolatore). De Giorgi, dopo aver elencato in dettaglio i contributi specifici del Candido e di quanti poi ne hanno proseguito a Lecce le applicazioni dell'elettricità, mostra come finalmente, sebbene tardivamente, il comune di Lecce onorasse in quella occasione l'illustre concittadino con un medaglione di bronzo che solo parzialmente e, appunto, tardivamente, onorava un precedente impegno di una medaglia d'oro. Quanto a Cosimo De Giorgi, neanche nei suoi confronti vi fu una piena valorizzazione del contributo scientifico, da parte della sua comunità, nonostante il suo grande impegno scientifico e divulgativo fino alla fine della sua vita, in particolare con le note statistiche e un vero e proprio "testamento meteorico" sul clima di Lecce. Infatti, solo pochi anni dopo la sua morte nel 1922 istituzioni da lui fondate come l'osservatorio meteorico e l'orto botanico scomparvero dal panorama cittadino.

Basta a questo punto, avviandomi a conclusione, scorrere i titoli dei contributi successivi per comprendere meglio il disegno che ispira il fascicolo in esame e misurarne il successo: Ennio De Simone, *Un inedito diario di Cosimo De Giorgi*; Piero Medagli e Antonella Albano, *Appunti di fitostoria del Salento*; Massimo Melillo, *La lezione culturale e politica di Rina Durante*; Antonella Manca, *Il mare nella poesia di Vittorio Bodini*; Pasqualina Mairo, *Io e mia moglie: strati di senso nel romanzo del salentino Michele Saponaro*; Maria Francesca Giordano, *Tina Avvantaggiato: la voce dolce di una terra dura*; Lidia Caputo, *Comunicazione e intersoggettività nella società contemporanea*; Massimo Stevanella, *Per un rinnovamento spirituale del Cristianesimo e della sua Chiesa. L'opportunità della mistica medioevale nell'opera di Meister Eckhart*; Elisabetta Leonetti, *Hannah Arendt: Vita activa e Vita contemplativa*, cui si aggiungono, infine, contributi più specificamente didattici anche con un coinvolgimento attivo degli alunni.

Anzitutto, spicca il carattere interdisciplinare del volume che non disdegna di ospitare l'uno accanto all'altro contributi su argomenti talvolta anche eterogenei, ma, comunque, tali da poter costituire insieme componenti utili di una formazione culturale la più completa possibile, sia sul piano metodologico che su quello dei contenuti. Così Cosimo De Giorgi viene di nuovo rievocato dopo Livio Ruggiero da Ennio De Simone per presentare attraverso un diario inedito aspetti anche diversi legati alla stessa contingenza

occasionale del grande scienziato salentino. Riporta quindi invece la stessa figura di Cosimo De Giorgi ad un ambito scientifico, di geografia fisica e botanica da lui coltivate, il contributo successivo sulla fitostoria del Salento dalla remota antichità, anche soffermandosi sugli aspetti politico-istituzionali di tale storia delle piante, inclusi gli organi di tutela creati appositamente dal fascismo, che tuttavia non riuscirono ad impedire la perdita irrimediabile di gran parte del grande patrimonio boschivo del Salento. Subentra quindi un'estesa sezione del volume dedicata a più specifiche vicende della storia politico-letteraria del Salento di cui personalmente non posso fare altro che pormi in posizione di attento ascolto e registrazione.

Sono quindi di seguito rappresentati con notevole acribia tre orientamenti filosofici tuttora condivisi, quello linguistico-espressivo o ermeneutico, fondato sul dialogo interpersonale e ispirato al pensiero di H. Georg Gadamer, quello mistico-teologico, ispirato al neoplatonismo di Meister Eckhart, per cui Dio è tutto in tutte le cose oltre il dualismo trascendenza/immanenza, senza potersi mai identificare con alcun oggetto che, come tale, è nulla rispetto alla divinità; e quello infine politicamente ed eticamente impegnato in senso democratico di Hanna Arendt, che puntava a superare la divisione coltivata in genere dai filosofi tra vita contemplativa e vita attiva nella direzione di un esistenzialismo che va comunque, oltre quella separazione, alle origini del pensiero greco, di Socrate piuttosto che di Platone, rendendo tra l'altro impossibile identificare la posizione della Arendt con la filosofia di stampo metafisico del suo antico maestro M. Heidegger, che fu perfino colluso con il nazismo.

Come accennavo, la sezione finale del volume ospita inoltre riflessioni ed esperimenti didattici relativi in particolare ad esperienze di alternanza scuola/lavoro come finestra sul futuro lavorativo, di apprendimento didattico mediato dall'uso delle lingue straniere, di interazione tra didattica scolastica e didattica museale, e perfino di *Birdwatching* in ambiente urbano, ma anche relativi ad argomenti scientifici veri e propri relativamente approfonditi anche dal punto di vista della storia della scienza oltre che sul piano strettamente tecnico. Anzitutto, viene presentato un esempio di collaborazione tra scuola ed enti di ricerca attuata in questo liceo, sullo studio dei raggi cosmici, oggi al centro dell'attenzione scientifica, attraverso descrizioni dei fenomeni studiati e di dispositivi utilizzati allo scopo, attraverso una collaborazione con il Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi" di Roma proposta dal Prof. Antonino Zichichi alle scuole italiane. L'esperienza accumulata e studiata è indubbiamente preziosa e utilissima dal punto di vista scolastico, per cui l'unica possibile riserva è rappresentata dal fatto che non si faccia nessun

riferimento esplicito o implicito all'attività di ricerca sui raggi cosmici e in particolare sui neutrini condotta con notevoli risultati dalla locale sezione INFN dell'Università del Salento in collaborazione con il laboratorio del Gran Sasso, dalla cui collaborazione l'esperienza didattica in questione avrebbe potuto trarre ulteriori vantaggi. L'altra esperienza didattica registrata di carattere scientifico è relativa alle soluzioni delle equazioni di 3° e 4° grado ed è ricca anche di riferimenti storici oltre che di trattazioni matematiche, illustrando in modo accurato i diversi contributi arrecati alla formulazione e alla soluzione dei problemi matematici studiati nel linguaggio e nello stile del loro tempo da parte dei grandi algebristi italiani del '500. L'unica considerazione problematica che si può fare a riguardo consiste nel fatto che la soluzione dei problemi trattati costituì un progresso unico nella storia della matematica, il primo in ambito algebrico dopo circa 4000 anni, da quando i Babilonesi risolsero l'equazione algebrica di 2° grado, e sarebbe pertanto molto interessante comprendere meglio le ragioni di questo *gap*, in particolare la prevalenza schiacciante della geometria rispetto all'algebra fino al Rinascimento italiano.

Vorrei concludere con l'auspicio che l'esperienza didattica e di ricerca rappresentata da *Scuola e Ricerca* possa continuare con nuovi volumi in cui continuino a coniugarsi felicemente l'impegno nella ricerca da parte di docenti che tutt'ora coltivano con passione i loro interessi scientifici e più in generale culturali, e la dedizione ad una didattica feconda e creativa che continui ad alimentare e arricchire quella stessa passione.