

LIBRO: "LA CULTURA
SCIENTIFICA DEL NOSTRO
TEMPO"

a cura di Demetrio Rie

Saggi di: Ruggiero
Quarta
Rossi

Massa Emico

Livio RUGGIERO*

SCIENZA E SCIENZIATI SALENTINI NELL'OTTOCENTO

Il Salento è stato patria di una moltitudine di scienziati comprendente un grande numero di matematici, il cui elenco potrebbe andare da Archita Da Taranto, vissuto nel IV secolo avanti Cristo e ritenuto il padre della meccanica razionale, a Ennio De Giorgi, scomparso nel 1996, considerato uno dei più grandi matematici del Novecento. Ma anche le altre scienze, oltre alla matematica, ebbero numerosi cultori nati in questa straordinaria parte d'Italia e tra esse un posto preminente rivestono le scienze naturali e le scienze agrarie, specialmente a partire dalla seconda metà del Settecento. Giovanni Presta, Cosimo Moschettini, Pasquale Manni, Oronzo Gabriele Costa con i due figli Giuseppe ed Achille, Gaetano Stella, Martino Marinosci, Giuseppe Candido, Cosimo De Giorgi, Salvatore Trinchese, Pasquale Franco, Filippo Bottazzi sono solo alcuni tra i nomi più significativi, noti purtroppo solo agli specialisti. È da notare il fatto che la maggior parte di essi esercitava la professione medica.

L'elenco degli scienziati salentini dell'Ottocento potrebbe essere aperto citando Donato Maria Granafei.

Rampollo di una delle più antiche e nobili famiglie salentine, proprietaria di numerosi feudi, Donato Maria Granafei, Marchese di Serranova, nato a Sternatia il 14 agosto 1773, condusse una vita piuttosto agitata di attivo massone e carbonaro, conclusasi nel paese natale il 16 gennaio 1855.

L'unica sua opera nota, che ne giustifichi in qualche modo l'inserimento tra gli uomini di scienza salentini, è il saggio *Meccanica Animale*, pubblicato a Siena nel 1795 a conclusione degli studi condotti presso il

* Università del Salento, Dipartimento di Scienza dei Materiali e Museo dell'Ambiente - Campus Universitario Ecotekne, Via per Monteroni I - 73100 Lecce.

prestigioso Collegio Tolomei. In essa il Granafei dimostra ampiamente di essere al corrente delle idee che si andavano sviluppando all'epoca sull'interpretazione fisica di vari aspetti della fisiologia animale.

Parlare di Scienza nel Salento ottocentesco significa innanzitutto parlare dell'insegnamento scientifico a Lecce in quel periodo storico.

Nei primi anni del secolo furono fondati il Collegio "S. Giuseppe" e l'Orto Botanico, due istituzioni che avrebbero segnato profondamente la vita culturale della Città e della sua Provincia, che allora comprendeva tutta la Penisola Salentina.

Fondato nel 1807 su volere di Giuseppe Bonaparte, il Collegio "S. Giuseppe" ebbe tra i primi insegnanti di fisica il grande naturalista Oronzo Gabriele Costa.

Nato il 26 agosto 1787 ad Alessano, il Costa si dedicò allo studio di varie discipline, che perfezionò a Napoli, dove si era trasferito dal 1808 per frequentare quella Università. Laureatosi in Medicina tornò a Lecce avviandosi alla pratica medica con Pasquale Manni, che lo introdusse anche allo studio della botanica e della storia naturale, e imparando, praticamente da autodidatta, anche la zoologia e la mineralogia. Iniziò a compiere escursioni per il territorio della Provincia raccogliendo ogni sorta di campioni naturalistici, con cui cominciò a costituire un piccolo Museo, che dotò subito, con grande sacrificio personale, anche di apparecchi per l'insegnamento della fisica e della chimica. Iniziò, inoltre, osservazioni meteorologiche sistematiche, le prime del genere per Lecce.

Per questa sua attività nel 1813 gli venne affidato l'incarico di insegnare, senza compenso, la fisica nel Collegio e nel 1816 gli fu finalmente assegnato uno stipendio. Nel 1820 fu rimosso dall'incarico per motivi politici e nel 1824, non sentendosi più vincolato alla sua terra natale, si trasferì a Napoli, dove ottenne subito significativi riconoscimenti per la sua attività scientifica, divenendo membro dell'Accademia Reale delle Scienze e dell'Accademia Pontaniana. Dal 1827 al 1839 viaggiò, su incarico dell'Accademia Reale, in varie parti del Regno riportandone numerosi risultati di notevole interesse scientifico. Apprezzato anche come medico, fece parte della delegazione governativa inviata a Vienna per studiare cause e cure del colera. Questi incarichi e le opere che andava pubblicando convinsero il Governo Napoletano a conferirgli la cattedra di zoologia all'Università, giusto in tempo per evitare che accettasse l'invito del Governo Inglese a ricoprire un incarico all'Università di Corfù.

Iniziò così la sua appassionata e fruttuosa attività di docente, che lo portò a costituire l'*Accademia degli Aspiranti Naturalisti* allo scopo di migliorare la preparazione dei giovani interessati alle scienze naturali. Intraprese un lungo viaggio in Italia, Francia e Svizzera, in compagnia del figlio

Achille anch'egli zoologo, ottenendo riconoscimenti e apprezzamenti da molti dei più famosi scienziati del momento. Ma al ritorno, per questioni politiche, iniziò per lui un triste periodo di contrarietà e privazioni. L'influenza della reazione del 1849 portò allo scioglimento dell'*Accademia degli Aspiranti Naturalisti* e alla sua rimozione dalla cattedra universitaria.

Le gravi difficoltà non lo distolsero, però, dagli studi intrapresi, che avevano per oggetto soprattutto la zoologia e la paleontologia delle varie regioni del Regno. In campo paleontologico una particolare cura e attenzione il Costa dedicò alla determinazione dell'età della *pietra leccese*, basandosi sui numerosi fossili inviatigli da Lecce da un suo grande amico, il Barone Francesco Casotti. I risultati di questi studi portarono alla pubblicazione di alcune decine di memorie in vari settori delle scienze naturali, dalla fisica all'agronomia, dalla botanica alla zoologia e all'anatomia, dalla mineralogia alla paleontologia. Due di queste opere costituiscono delle vere pietre miliari negli studi naturalistici in Italia: *Paleontologia del Regno di Napoli* e *Fauna del Regno di Napoli*. La pubblicazione a fascicoli staccati di quest'ultima, costituita da oltre 3000 pagine e 409 tavole, iniziò nel 1829 ed ebbe termine solo nel 1886 a cura del figlio Achille, che aveva collaborato alla stesura delle parti dedicate all'entomologia.

Molto oscuri, soprattutto per la scarsa documentazione esistente, sono i rapporti intercorsi tra il Costa e l'altro figlio, Giuseppe, anch'egli zoologo, ritornato in patria all'inizio della carriera universitaria del padre. A Giuseppe Costa si deve la pubblicazione della *Fauna Salentina*, opera unica ancora oggi su tale argomento. Con l'Unità d'Italia, nel 1860, il Costa venne reintegrato nella sua cattedra all'Università di Napoli e fu anche inviato come deputato al Parlamento nella prima legislatura. Morì a Napoli il 7 novembre 1867.

Nel 1831 il Collegio "S. Giuseppe" venne affidato ai Gesuiti e nel 1845 a insegnarvi la fisica fu mandato da Napoli il P. Giuseppe M. Paladini, che diede un notevole impulso all'organizzazione del laboratorio. Studioso delle nuove teorie di Ampère sull'elettromagnetismo il P. Paladini era grande amico di Macedonio Melloni, uno dei più insigni fisici italiani.

A questo punto merita una citazione un matematico brindisino, Raffaele Rubini. Nato a Brindisi il 20 ottobre 1817 si laureò a Napoli in matematica e architettura e nel 1861 fu nominato professore all'Università di Napoli. La sua passione per lo studio e le arti lo portò ad amare e coltivare ad un tempo, oltre la matematica, la musica, la pittura e la poesia, per cui ebbe amici ed ammiratori anche tra i letterati e gli artisti. Fu socio corrispondente nazionale della R. Accademia di Scienze fisiche e matematiche di Napoli, dell'Accademia di Siviglia, dell'Accademia Pontaniana e socio onorario dell'Accademia di Scienze fisiche e matematiche di Bruxelles. Parecchie delle

sue opere furono tradotte in lingua spagnola. Morì a Brindisi il 13 maggio 1890. La sua presenza a Lecce merita di essere ricordata per un episodio che coinvolse anche Macedonio Melloni.

Quando nel 1848 i Gesuiti furono espulsi dalla città il Rubini fu inviato dalla Commissione della Pubblica Istruzione di Napoli a sostituire il P. Giuseppe M. Paladini nell'insegnamento della matematica e della fisica nel Collegio "S. Giuseppe". La sua nomina diretta, conseguente ad un concorso pubblico andato deserto, non dovette essere accolta con soddisfazione dagli ambienti leccesi, che cominciarono presto a lamentarsi della scarsa efficacia del suo insegnamento soprattutto della fisica sperimentale. Il Rubini allora si rivolse al Ministero per ottenere la riparazione e l'integrazione della dotazione di apparecchi di fisica del laboratorio del Collegio. Il Melloni, che faceva parte della Commissione, si adoperò perché il Rubini venisse accontentato, fornendogli così, come ebbe a scrivere nella sua relazione, "... *le armi necessarie ad abbattere la calunnia ed a giustificare compiutamente, anche nell'opinione pubblica di Lecce, l'ottima scelta della nostra Commissione*".

Nel 1849, al ritorno dei Gesuiti alla conduzione del Collegio, l'insegnamento della fisica fu affidato ad un allievo del Paladini, il P. Nicola Miozzi, che avrebbe avuto un ruolo di primo piano nella vita del Collegio e della Città.

Il Collegio era la più prestigiosa scuola della Provincia e tra gli allievi che si sarebbero distinti negli studi scientifici vanno ricordati, tra gli altri, Giuseppe Eugenio Balsamo, Giuseppe Candido, Salvatore Trinchese e Cosimo De Giorgi.

Ma non in tutte le discipline la didattica attuata al Collegio doveva essere di buon livello, se proprio Cosimo De Giorgi, lo studioso per eccellenza dell'ambiente e delle ricchezze culturali salentine, ebbe a criticare aspramente l'insegnamento delle discipline biologiche.

Nonostante ciò notevole è la tradizione culturale salentina nel campo delle scienze naturali e della biologia, alla cui diffusione tra gli abitanti contribuiva notevolmente l'Orto Botanico, almeno fino a quando venne trasformato in Orto Agrario.

Alle scienze naturali hanno dato lustro figure come il già citato Oronzo Gabriele Costa, i suoi figli e il medico-botanico Martino Marinosci, autore della *Flora Salentina*, che, al pari della *Fauna salentina* di Giuseppe Costa, rimane anch'essa un'opera unica nel suo genere ancora oggi.

Per la chimica va citato Pasquale Greco. Nacque nel 1804 a Lecce, dove apprese le prime nozioni di farmacia, trasferendosi quindi a Napoli, per completare gli studi universitari. Rientrato a Lecce esercitò la professione di farmacista, lottando contro il pregiudizio popolare che non si opponeva alla diffusione di pratiche imposte dalla medicina empirica. Cultore dello

studio delle scienze naturali, raccolse e classificò un ricco campionario di minerali ed altri reperti naturalistici di cui fece dono alla Repubblica di S. Marino, la quale ricambiò il gesto aggregandolo al patriziato locale. Partecipò alla vita politica leccese e diede alle stampe numerose opere di contenuto scientifico. Partecipò al VII Congresso degli Scienziati Italiani svoltosi a Napoli nel 1845 ed insegnò chimica privatamente e presso le scuole pubbliche. Ottenne varie onorificenze e fu socio di varie accademie italiane e straniere.

Una curiosità storica può essere considerata la sua opposizione a che fosse collocata sulla sua casa una delle mensole necessarie a sostenere i fili elettrici che collegavano tra loro gli orologi elettrici realizzati da Giuseppe Candido, di cui si dirà in seguito, adducendo come motivo la possibile pericolosità dei campi magnetici prodotti dalla corrente elettrica. Si tratterebbe quindi della prima azione pubblica contro il cosiddetto "inquinamento elettromagnetico"!

Nel campo della fisiologia due nomi brillano in campo nazionale e internazionale: Salvatore Trinchese e Filippo Bottazzi.

Salvatore Trinchese nacque a Martano, il 4 aprile 1836 in una famiglia di non grandi risorse finanziarie, che, nonostante tutto, lo indirizzò agli studi per le notevoli doti mostrate. Fu mandato nel 1848 a frequentare il Real Collegio dei Gesuiti a Lecce, da cui uscì, completati brillantemente gli studi classici, nel 1856, trasferendosi a Pisa per intraprendere gli studi di medicina e chirurgia. Laureatosi nel 1860 ottenne una borsa di studio per il perfezionamento all'estero, recandosi quello stesso anno a Parigi, dove iniziò l'attività di ricercatore nei prestigiosi laboratori di Claude Bernard, Henri Milne-Edwards, Emile Blanchard e Charles-Philippe Robin.

Durante questo periodo si definirono i due settori di interesse della sua futura opera di scienziato: lo studio microscopico dei molluschi gasteropodi e lo studio istologico del sistema nervoso.

Nel 1863, sempre a Parigi, Trinchese pubblicò la sua prima memoria sulla struttura del sistema nervoso dei molluschi gasteropodi, ottenendone una lusinghiera valutazione nell'ambito dell'Accademia delle Scienze. Nel 1865 venne chiamato presso l'Università di Genova a ricoprire gli insegnamenti prima di mineralogia, geologia e zoologia e poi di zoologia e anatomia comparata. A Genova venne nominato anche direttore del Museo Civico di Storia Naturale ed entrò in contatto con Arturo Issel e altri zoologi impegnati in avanzate ricerche di biologia marina. In quegli anni condusse anche i suoi famosi studi morfologici sugli Orang-Utan, che si inquadravano nell'ambito del crescente interesse che si veniva sviluppando in ambito europeo per gli studi di embriologia. Nel 1870 fu nominato ordinario di zo-

ologia e nel 1871 venne trasferito a Bologna, fatto che costituì un evidente prova del consenso che lo scienziato salentino aveva acquisito nell'ambito della comunità scientifica nazionale. A Bologna Trinchese rimase per dieci anni, intensificando la sua attività scientifica nel campo dell'embriologia. Divenne membro di importanti società scientifiche e nel 1879 ricevette il premio per la biologia della Regia Accademia dei Lincei per il suo lavoro sui molluschi eolididei del porto di Genova, che costituisce un vero monumento della sua attività. Nel 1880 venne chiamato all'Università di Napoli a ricoprire la prestigiosa cattedra di anatomia comparata e a dirigere l'omonimo Museo. Si trasferì a Napoli, con la moglie e i due figli, in un periodo di grande fermento scientifico per la Città, che vide nel 1872 la nascita della Stazione Zoologica ad opera di Anton Dohrn, prima istituzione del genere al mondo. Oltre all'intensa attività di ricerca Trinchese pose notevole impegno in quella didattica, sollecitando nel 1881 la costituzione del *Circolo degli Aspiranti Naturalisti*, sul modello di quella Accademia omonima fondata da O. G. Costa e scomparsa per ragioni politiche poco più di trenta anni prima. Il Circolo venne poi trasformato nella *Società dei Naturalisti in Napoli*, tuttora esistente. Trinchese iniziò quindi ad interessarsi alla vita pubblica. Nel 1886 venne nominato Rettore, membro del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione e Regio Commissario della Scuola Veterinaria di Napoli. Si diede quindi ad operare intensamente per una radicale trasformazione dell'Ateneo. La sua opera, però, trovò grandi difficoltà di ogni ordine, al punto che finì per trovarsi coinvolto in polemiche che lo amareggiarono profondamente, senza però distoglierlo dal lavoro scientifico. Morì l'11 gennaio 1897.

Durante il rettorato di Trinchese conseguì, a Napoli, la laurea in Scienze naturali un giovane leccese, Pasquale Franco, nato a Lecce il 23 maggio 1852. Appassionato studioso, il Franco si laureò anche in medicina e chirurgia, perfezionando inoltre gli studi di botanica, vulcanologia, geologia, petrologia, mineralogia e cristallografia. Parlava correntemente varie lingue oltre al latino, rendendosi famoso per le sue conferenze di soggetto scientifico, in cui faceva spesso riferimento ai classici greci e latini, che conosceva profondamente. Completati gli studi naturalistici, rimase a Napoli dedicandosi all'insegnamento universitario e ricoprendo anche il ruolo di responsabile degli studi e del controllo sul Vesuvio. Autore di varie pubblicazioni, ricevette onorificenze italiane e straniere, tra le quali quella di Accademico Pontaniano. La morte lo colse improvvisamente sui suoi libri il 30 gennaio 1917.

Tra le sue opere è di particolare interesse *Il meccanismo delle eruzioni e l'influenza della Luna*.

Filippo Bottazzi, è stato senza dubbio una delle figure più prestigiose della biologia e fisiologia tra Ottocento e Novecento. Nato a Diso il 23 dicembre 1867, conseguì la laurea con lode e pubblicazione della tesi nel 1893, specializzandosi in seguito presso l'Istituto di Fisiologia di Cambridge. Docente universitario di fisiologia presso l'Università di Genova e poi di Napoli, ricevette l'incarico di dirigere la Stazione Zoologica di Napoli dal 1915 al 1923. Ricoprì importanti ruoli dirigenziali presso enti governativi e rappresentò il governo italiano in numerose assise scientifiche italiane e straniere. Divenne socio di innumerevoli accademie, tra le quali le *Accademie mediche* di Firenze, Genova, Napoli, Torino, nonché dell'*Accademia dei Lincei*. Socio e corrispondente di molte istituzioni accademiche estere, dottore *honoris causa* dell'Università di Edimburgo, presidente di numerose commissioni governative. Fu anche nominato Rettore dell'Università di Napoli. La sua sterminata bibliografia scientifica, sparsa su riviste internazionali, affronta numerosi problemi biologici, dalla fisiologia alla biochimica e alla zoologia. Fu presidente della Società Italiana per il Progresso delle Scienze dal 1926 al 1928 e candidato al Premio Nobel, che non gli fu attribuito a causa della sospensione dell'assegnazione per lo scoppio della guerra. Morì a Napoli il 19 settembre 1941.

Ma tra quanti hanno fatto la storia scientifica di Lecce e del Salento sono da ricordare in particolare Giuseppe Candido, Giuseppe Eugenio Balsamo e Cosimo De Giorgi, anche perché tutti e tre furono molto attivi nel mondo della scuola locale, contribuendo alla formazione delle giovani generazioni in momenti di tumultuoso sviluppo scientifico, oltre che politico.

Giuseppe Candido realizzò, tra il 1867 e il 1874, una rete di quattro grandi orologi da torre sincronizzati elettricamente, che diedero a Lecce il primato in Italia per simili apparati e collocò la città salentina tra le poche città europee che potevano vantare tali ritrovati tecnologici, al punto che sulla prestigiosa rivista francese *Les Mondes* qualcuno ebbe a lamentarsi che la piccola città di Terra d'Otranto aveva "numerosi" orologi elettrici mentre "la capitale del Mondo" Parigi non ne possedeva neppure uno!

Nato a Lecce il 28 ottobre 1837, secondo di otto figli, entrò a dieci anni nel Collegio "S. Giuseppe", dove dimostrò presto grande predisposizione per la fisica e la matematica. Uscì dal Collegio nel 1857 decorato del Giglio d'Oro, la massima onorificenza per gli alunni migliori. Durante i suoi studi al Collegio ebbe modo di appassionarsi allo studio dell'elettricità, soprattutto per opera del suo insegnante P. Nicola Miozzi, vero esperto della scienza che stava rapidamente guadagnandosi l'attenzione di tutti per le applicazioni pratiche che lasciava prevedere. E proprio con il Miozzi il Can-

dido partecipò, dal 14 al 27 gennaio 1859, alla realizzazione di uno dei primi esperimenti di illuminazione pubblica, alla presenza del Re Ferdinando II, in visita a Lecce.

Conseguita a Napoli la laurea in matematica e fisica tornò a Lecce dove aprì una scuola privata presso la sua abitazione, in via Regina Isabella, che divenne presto il regno delle applicazioni dell'elettricità. Infatti non solo fece arrivare o costruì egli stesso numerosi apparecchi per l'insegnamento, ma ideò numerosi dispositivi che applicò alla gestione della casa, dai campanelli di allarme ai dispositivi di sicurezza e alle sveglie. La principale delle sue applicazioni dell'elettricità è costituita senza dubbio dalla rete di orologi pubblici elettrici sincroni, da lui ideata e realizzata a Lecce tra il 1868 e il 1874, prima del genere in Italia e una delle prime in Europa, che rimase in funzione praticamente fino al 1937. Per l'alimentazione dei suoi apparati elettrici ideò una nuova pila elettrica, da lui denominata *pila a diaframma regolatore*, ottenuta modificando le due pile di Callaud e di Minotto, entrambe modifiche della pila Daniell. Brevettò la sua pila nel 1867 e la presentò, insieme ai disegni di altri dispositivi elettrici, all'Esposizione Internazionale di Parigi di quell'anno, ottenendone una *menzione onorevole*. L'originalità e la validità delle invenzioni del Candido possono essere valutate considerando che esse furono illustrate, in un volume pubblicato in occasione dell'Esposizione, da uno scienziato della statura del P. Angelo Secchi.

Ideò anche un *pendolo elettromagnetico sessagesimale*, di cui fece costruire un esemplare che avrebbe dovuto sostituire il pendolo meccanico, motore della rete di orologi elettrici.

Nel 1881 Leone XIII lo nominò Vescovo di Lampsaco e coadiutore del Vescovo di Nicastro, in Calabria. Nel 1888 fu inviato a reggere la Diocesi di Ischia e in occasione del suo insediamento ricevette onori e riconoscimenti anche da molti dei più famosi scienziati. Contribuì attivamente a far risorgere l'isola dalle rovine del disastroso terremoto del 1883, restaurando o ricostruendo, anche impegnando risorse personali, le chiese e il Seminario, in cui, per la prima volta, vennero chiamati ad insegnare professori laici. Il 18 febbraio 1900 la *Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei* lo nominò Socio corrispondente, in riconoscimento della sua attività di scienziato, che non si era praticamente interrotta con la nomina a Vescovo, dal momento che in tale veste brevettò un gassogeno automatico a prova di esplosione, per l'impianto di illuminazione dell'Episcopio e del Seminario. Costretto a rinunciare alla carica per una grave malattia, morì il 4 luglio 1906 a Ischia.

Nel 1867, mentre all'Esposizione Universale veniva presentata la pila elettrica del Candido, sempre a Parigi, all'Accademia delle Scienze, un chimico di fama, E. M. Peligot, leggeva una memoria di un altro leccese, Giu-

seppe Eugenio Balsamo, su due nuove pile elettriche al ferro e al piombo, ideate per rendere più economica la produzione dell'elettricità.

Il Balsamo nacque a Lecce nel 1829 e fu avviato agli studi presso il Collegio "San Giuseppe". Conseguì la laurea in Diritto civile e canonico nel 1851 presso l'Università di Napoli, ma proseguì gli studi scientifici alla Sorbona ed alla Scuola delle Miniere di Parigi dal 1859 al 1860. In questi ambienti ebbe modo di allacciare delle importanti conoscenze nel campo scientifico che mantenne negli anni seguenti.

Dal 1861 divenne titolare dell'insegnamento di fisica e chimica nel Liceo "Giuseppe Palmieri", denominazione acquisita dal Collegio "S. Giuseppe" dopo l'Unità, proseguendo tuttavia nell'attività di ricerca e pubblicando studi di vario contenuto, soprattutto di fisica ed agronomia.

Di notevole interesse i suoi studi per rendere economica la produzione di elettricità, ideando nuove pile elettriche, in cui entrambi gli elettrodi erano di ferro trattato elettroliticamente, in sostituzione dei più costosi rame e zinco, e una particolare pila al piombo, che poteva fornire come sottoprodotto la biacca, ampiamente utilizzata nell'industria dei colori. Per suo interessamento, il Ministro della Pubblica Istruzione, recatosi in visita nel 1874 al Liceo, dove ebbe modo di apprezzare gli esperimenti eseguiti dal Balsamo, s'impegnò ad un potenziamento delle strutture didattico-scientifiche dell'Istituto.

Partecipò con l'incarico di Commissario relatore di meccanica agricola alle esposizioni di Firenze (1860), Torino (1864) e Napoli (1866). Fu membro dell'*Istituto d'Incoraggiamento* e della *Società di Fotografia* di Parigi ed inoltre dell'*Accademia di Agricoltura* del Belgio e di Torino, dell'*Accademia dei Georgofili* di Firenze e dell'*Accademia di Archeologia* di Roma.

Venne nominato Segretario della Società Economica di Terra d'Otranto e Presidente della Casa Colonica in Lecce, meritando, per il suo impegno, l'elogio da parte del Consiglio Provinciale. Sua fu la proposta di incaricare il geologo abate Richard, perché effettuasse delle ricerche per individuare falde acquifere nel territorio salentino per combattere la penuria d'acqua della regione.

Secondo alcuni il Balsamo partecipò insieme al Padre Miozzi all'esperimento d'illuminazione con luce elettrica realizzato a Lecce nel 1859 in occasione della visita del re Ferdinando II. La partecipazione all'esperimento del Balsamo, esponente dell'anticlericalismo leccese, sembra però creata *a posteriori* per non lasciare ad un religioso tutto il merito di un fatto scientifico di notevole importanza e risonanza.

In età matura si dedicò ad attività affaristico-economiche e all'impegno politico, ottenendo anche l'elezione al Parlamento italiano. Morì nel 1901.

Nel 1874, mentre si completava la rete di orologi elettrici del Candido, un'altra notevole realizzazione scientifica veniva ad arricchire la Città: l'Osservatorio Meteorologico.

Quello che sarebbe presto diventato uno dei più moderni e importanti osservatori dell'Italia Meridionale era frutto dell'instancabile e multiforme attività di Cosimo De Giorgi, senz'altro l'unico tra gli scienziati salentini la cui memoria si sia in certo qual modo conservata viva. Non è possibile tracciare in poche righe un ritratto esaustivo della figura del De Giorgi, che seppe coltivare discipline anche molto diverse animato da una coscienza dell'unitarietà della Cultura e da un senso civico che ne fanno senz'altro un esempio emblematico di scienziato e di cittadino.

De Giorgi, nato nel 1842 a Lizzanello, dopo aver frequentato anch'egli il Collegio "S. Giuseppe", studiò medicina e chirurgia a Pisa e Firenze con l'intenzione di specializzarsi all'estero in queste discipline, ma dovette ritornare in patria per gravi motivi familiari e vi rimase esercitando la professione medica. Si dedicò contemporaneamente a studi di sismologia, meteorologia, geologia, paleontologia, geografia, storia, archeologia, agraria e igiene, alcuni dei quali aveva iniziato già da studente a Pisa per i contatti avuti con scienziati famosi come lo zoologo Salvi, il geologo Meneghini e il paleontologo Capellini. Dopo la morte della madre lasciò l'esercizio della medicina per dedicarsi completamente agli studi e all'insegnamento delle scienze naturali, attività questa che svolse per oltre quaranta anni applicando idee e metodologie che ne fanno una figura di insegnante straordinariamente moderno ed attuale.

Gli oltre trecento scritti lasciati (memorie, articoli, conferenze, libri) testimoniano la sua profonda convinzione per l'applicazione del metodo scientifico in tutti i campi e il grande attaccamento alla sua terra, dando di lui l'immagine di uno studioso completo e apprezzato dalla comunità scientifica, che non mancò di tributargli significativi riconoscimenti: nel 1880 fu nominato Cavaliere della Corona e nel 1900 gli fu conferita una medaglia d'argento dalla Società Geografica Italiana.

Come meteorologo e sismologo (all'epoca le due discipline, entrambe praticamente agli inizi, erano strettamente legate e fuse in figure di scienziati, tra cui numerosi sacerdoti e religiosi, tra le più belle della storia delle scienze "naturali" in senso lato), De Giorgi partecipò fin dall'inizio alla vita della Società Meteorologica Italiana, costituita dal P. Francesco Denza. Come testimoniato dal suo voluminoso epistolario, De Giorgi intrattenne rapporti di lavoro e di amicizia con i più bei nomi dell'epoca in particolare con lo stesso Denza, di cui doveva avere una specie di venerazione, se si considera che il ritratto del famoso meteorologo di Moncalieri campeggiava al

posto d'onore nell'Osservatorio di Lecce. Proprio con il Denza scambiò, tra il gennaio 1875 e il giugno 1888, numerose lettere dalle quali si possono trarre preziose informazioni sulle difficoltà incontrate e sulle sofferenze patite per la realizzazione della Rete Meteorica Salentina e per lo svolgimento dell'attività di direttore dell'Osservatorio, oltre che sull'ambiente scientifico del tempo. Molto illuminanti le posizioni veramente anticonformiste dello studioso salentino nei confronti specialmente dell'attività congressuale, da lui ritenuta, nel modo in cui era allora condotta, una specie di fiera della vanità. Sorprendente è la tensione instauratasi nei rapporti col Tacchini, allora direttore dell'Ufficio Centrale di meteorologia, che lo accusava, su istigazione forse degli ambienti baresi, di volere estendere la sua influenza anche sul territorio di Bari, dal momento che stava realizzando un osservatorio presso il Collegio di Conversano, su richiesta, in realtà, del Rettore stesso del Collegio.

Alle riunioni della Società presentava relazioni, spesso su invito degli organizzatori, che brillavano per profondità di intuizioni e di argomentazioni e, soprattutto, per chiarezza di esposizione.

Nella prima Assemblea, tenutasi a Napoli nel settembre 1882, presentò, su richiesta del Denza, una relazione sui *Mezzi più acconci per rendere utile e diffusa la meteorologia al popolo*, che contiene in sintesi, oltre alle sue vedute nel campo della meteorologia, soprattutto il suo modo di concepire l'attività dello scienziato, non solo nel proprio campo di ricerca ma anche in rapporto alla collettività. E delle sue convinzioni egli diede ampia personale testimonianza ponendo nel proprio lavoro il massimo della cura e del rigore, lo stesso richiedendo ai numerosi collaboratori che seppe magistralmente coinvolgere nella realizzazione dell'Osservatorio di Lecce e della Rete Meteorica Salentina, e mantenendo un rapporto continuo con la collettività attraverso innumerevoli conferenze ed incontri, in cui divulgava con grande passione il suo lavoro e i risultati ottenuti. Era infatti convinto che solo interessando tutti i cittadini alla scienza e alle sue conquiste, spesso di fondamentale importanza per la loro vita, lo scienziato avrebbe potuto svolgere il proprio lavoro con serenità e col sostegno morale e materiale necessario.

Nel 1885 a Firenze si svolse la seconda Assemblea e De Giorgi, oltre ad una relazione sui primi dieci anni di funzionamento dell'Osservatorio di Lecce, tenne una conferenza in cui, come scrive il Denza, "...parlò splendidamente" delle Puglie e dell'Albania.

Nell'ambito dei suoi studi di sismologia ideò e realizzò un sismografo che porta il suo nome, partecipò in veste di Segretario al *I Congresso geodinamico italiano*, svoltosi in L'Aquila nel settembre 1887, tenendo il discorso di chiusura sul tema *I terremoti aquilani e il primo Congresso geodinamico*

italiano e svolse una relazione su *Ricerche ed ipotesi sulle cause dei Terremoti* a Venezia, nel 1888, alla terza Assemblea della Società Meteorologica. Nelle Memorie della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, di cui era socio ordinario, pubblicò *Ricerche sui terremoti avvenuti in Terra d'Otranto dal 1898 al 1915*, che completava una ricerca, precedentemente pubblicata, sui terremoti avvenuti tra l'XI e il XIX secolo.

Nel 1883, su incarico del Denza, aveva effettuato una visita ad alcuni degli Osservatori dell'Italia meridionale, redigendone un'accurata relazione.

Nello studio della climatologia e della meteorologia egli diede grande importanza all'interpretazione, nel quadro più vasto della dinamica dell'atmosfera, dei dati strumentali, che dovevano essere raccolti con la massima cura e facendo attenzione alla significatività del confronto tra le diverse stazioni. Cercava poi di collegare le caratteristiche climatologiche e meteorologiche a quelle geologiche morfologiche e vegetazionali dei luoghi, con la fenologia, con le condizioni dell'agricoltura e con quelle dell'igiene, in particolare con la diffusione delle malattie e con la mortalità, cosa che per lui, che era prima di tutto medico, rivestiva un grande interesse sociale. I suoi quadri statistici e le sue tabelle, tracciati con una grafia inconfondibile, sono densi di osservazioni di ogni tipo e testimoniano l'immane lavoro osservativo e interpretativo svolto in oltre quaranta anni di attività, che non può non commuovere, oltre che sorprendere, chi abbia una seppur minima esperienza nel settore.

Era dotato di un animo sensibile e poetico, non può quindi destare meraviglia che abbia composto il testo di una cantata dal titolo *I Meteorologisti Italiani*, musicata dall'Abate Ignazio Galli, Direttore dell'Osservatorio Meteorologico di Velletri, nei Colli Albani.

Il 1 dicembre 1874 veniva inaugurato, senza particolari cerimonie, l'Osservatorio Meteorologico di Lecce. Per comprendere come si fosse arrivati a quell'inaugurazione basta leggere le parole con cui il De Simone dedica le sue *Note di Climatologia Salentina* "all'amico Dottor Cosimo De Giorgi":

Il Dottor De Giorgi ritorna tra noi dopo un lungo giro nella Penisola, fatto a spese della sua borsa, quale studio complementare al possesso che or prenderà della Direzione della Specola Meteorologica di Lecce, fondata dal Comizio Agrario, col concorso del Municipio, della Provincia, e del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio. Bene accolto, stimato da Secchi, Denza, Ragona, Brioschi, Respighi, Scalpellini-Fabri, Meucci, Dorna, Parnisetti ecc., ritorna carico di doni, d'incoraggiamenti, di ammaestramenti, d'esperienza, e di cresciuta fama. E perché la fondazione di tale Specola si deve alla pertinace costanza, colla quale per tre anni ha combattuto per far approvare la sua proposta; e perché le cose di lui, qui, si cerca di porre in dimenticanza, son venuto nel proposito di pubblicare queste Note di Climatologia Salentina a memoria del fatto.

L'Osservatorio era collocato nel Campanile di S. Francesco della Scarpa, a circa 71 m sul livello del mare, ed era dotato degli strumenti più moderni. Le osservazioni venivano fatte secondo gli standard richiesti dall'Ufficio centrale di Roma. Quattro volte al giorno, ridotte successivamente a tre (ore 9, 15, 21), venivano letti gli strumenti, dal Direttore o dai collaboratori, e le letture venivano registrate in appositi fogli insieme ad annotazioni sullo stato del cielo, sul vento, sui fenomeni in corso ecc. I dati registrati venivano poi analizzati e controllati dal De Giorgi e quindi utilizzati per la compilazione di tabelle e grafici relativi a più intervalli di tempo (decadi, mesi, anni, decenni), comprendenti anche informazioni di tipo non meteorologico come, per esempio, la mortalità classificata per cause e per censo. Ogni giorno veniva inviato all'Ufficio Centrale di Meteorologia un *telegramma meteorico* con i dati registrati alle ore 8 in inverno e alle 7 in estate e quelli relativi alle 21 del giorno precedente.

Fin dall'inizio della sua attività di meteorologo De Giorgi si era convinto che non sarebbe stato sufficiente raccogliere i dati per la sola città di Lecce per descrivere il clima di tutta la penisola salentina, decise quindi di estendere, sull'esempio di quanto andava facendo il Denza in Piemonte, la raccolta di dati in più località della Provincia di Lecce, che allora comprendeva anche i territori delle attuali province di Brindisi e Taranto, opportunamente scelte per rendere significative le analisi globali. Nacque così la Rete Meteorica Salentina, frutto di un lavoro paziente di illustrazione della sua importanza per la vita pratica e per la scienza, così ben condotto che numerosi furono i collaboratori che dedicarono, gratuitamente e spesso per molti anni, parte del loro tempo per far funzionare gli osservatori, le stazioni termopluviometriche e quelle per l'osservazione dei temporali. Dopo pochi anni la rete comprendeva 5 Osservatori, 32 stazioni termopluviometriche, sapientemente distribuite lungo le due coste adriatica e ionica, le zone collinari e quelle in pianura, e varie stazioni di osservazione dei temporali. I dati, raccolti con metodologie insegnate e controllate dal De Giorgi, affluivano all'Osservatorio di Lecce e da questo all'Ufficio Centrale di Roma.

Non tutte le stazioni funzionarono per lo stesso periodo, visti i problemi posti dalla gestione di una rete così articolata e così estesa (alcune stazioni distavano dall'Osservatorio di Lecce ben più di 100 km!), in un momento in cui l'unico sistema rapido di comunicazione era il telegrafo e la spedizione per posta di un pezzo di ricambio o di uno strumento sostitutivo poteva richiedere varie settimane. Il tutto era realizzato con pochi mezzi finanziari.

Come si può ben comprendere si trattava di una quantità di dati e di informazioni veramente incredibile, raccolta da decine di persone ma coordinata, organizzata e studiata dal solo De Giorgi, che veniva messa a disposi-

zione della collettività mediante pubblicazioni quotidiane (affissione ad un albo dei dati delle ore 9 per la Città), mensili e annuali, sui bollettini del Municipio, del Comizio Agrario e sui giornali locali.

Una realizzazione che per estensione e per organizzazione era unica nell'Italia centromeridionale, tanto che all'Esposizione nazionale di Torino del 1894 fu premiata con la medaglia d'oro.

Ogni dieci anni De Giorgi compilava un'analisi dei dati raccolti relativa a tutto il periodo precedente, con dettagliate osservazioni su tutti gli aspetti del clima della Provincia, aumentando quindi ogni volta la significatività statistica delle sue conclusioni.

L'ultima di queste analisi fu pubblicata nel 1915 relativamente al quarantennio 1875-1914 e, come espressamente specificato dall'Autore, rappresentò "... il mio *testamento meteorico sul clima di Lecce* che lascio ai miei concittadini e conprovinciali. Gli uomini passano, ma le istituzioni rimangono purché sieno amorosamente dirette e purché non manchino ad esse i necessarii sussidi ed incoraggiamenti".

Come insegnante fu tra i promotori e gli organizzatori del nuovo Istituto Tecnico che, inaugurato nel 1885, egli volle dedicato a Oronzo Gabriele Costa. Presso questo Istituto egli realizzò un Gabinetto di Storia Naturale, che costituì un importante punto di riferimento, oltre che per la didattica, anche per la sua attività di ricerca, soprattutto in campo geologico e paleontologico, che nel 1879 gli aveva permesso di pubblicare la prima carta geologica della Provincia di Lecce.

Notevole fu anche la sua appassionata attività nel campo della conservazione dei monumenti e dell'archeologia. A lui si debbono una puntuale descrizione delle ricchezze artistiche, architettoniche e ambientali del Salento, contenuta nella sua opera *La Provincia di Lecce*, e la scoperta, nei primi anni del Novecento, dell'Anfiteatro Romano nel cuore della Città.

Con la scomparsa del De Giorgi, avvenuta il 2 dicembre 1922, l'Osservatorio venne trasferito nell'Orto Botanico a cura del Dott. Albino Mannarini, appassionato studioso di meteorologia, già collaboratore del De Giorgi, che lo dotò di attrezzature più moderne e anche di una stazione radioricevente.

Negli anni trenta del Novecento l'Osservatorio Meteorologico spariva dal panorama cittadino insieme all'Orto Botanico e nello stesso periodo cessava di esistere un'altra sorprendente realizzazione: il tram elettrico che collegava Lecce a S. Cataldo, sulla costa adriatica. Con i suoi 11 chilometri di lunghezza era stata, al momento della sua inaugurazione nel 1898, la più lunga tramvia elettrica d'Italia.

Alla morte di De Giorgi l'insegnamento delle Scienze naturali all'Istituto Tecnico "Costa" fu affidato a Liborio Salomi. Nato a Carpignano Salentino

l'8 ottobre 1882, il Salomi compì gli studi presso il liceo "Capece" di Maglie, rivelando fin da allora la sua grande passione per le scienze naturali, ricostruendo da alunno della II liceale lo scheletro di un capodoglio lungo 22 metri, arenatosi presso Otranto nel gennaio del 1902, che fu acquistato dal Museo Zoologico di Pisa.

Si laureò in Scienze naturali all'Università di Napoli, discutendo una tesi sul miocene in Puglia.

Subito dopo la laurea lavorò presso la "Cattedra ambulante per le malattie dell'olivo" di Lecce e quando questa cessò di esistere passò ad insegnare Storia Naturale all'Istituto Tecnico succedendo a Cosimo De Giorgi, che lo aveva incoraggiato a non abbandonare le sue ricerche in campo geologico e paleontologico. Nel 1922, poco dopo la morte dell'Autore, curò la pubblicazione dell'opera del De Giorgi *Descrizione geologica ed idrografica della provincia di Lecce*, che non aveva ancora trovato un editore disposto a stamparla e che egli, avendone constatato ed apprezzato l'importanza, temeva andasse smarrita. Gli studi paleontologici e la grande pratica nel montaggio di scheletri gli permisero un approfondito esame sistematico delle ossa provenienti dalla grotta di Cardamone, rinvenute nel 1872 da Ulderigo Botti e custodite nell'Istituto Tecnico. Fu in contatto epistolare con G.A. Blanc e talvolta lo accompagnò nelle esplorazioni della grotta Romanelli, a Castro. Nel 1946 collaborò alla *Regione salentina*, di cui curò la parte geografica. Produsse centinaia di forniture complete di materiale didattico: animali imbalsamati, animali e vegetali in alcool, pesci preparati a secco, scheletri interi, teschi, collezioni d'insetti, minerali, rocce e conchiglie. Le commesse gli venivano da parte di privati, enti pubblici, scuole medie e Università, in Italia e all'estero. Sua grande cura, sin dai primi anni d'insegnamento, fu di sistemare le collezioni e i materiali esistenti nell'Istituto Tecnico e di arricchire quella di animali imbalsamati, con esemplari di sua produzione. Di grande importanza furono il restauro e il montaggio dei due teschi di balenottera e di capodoglio conservati presso l'Istituto. Non volle mai abbandonare Lecce e l'Istituto Tecnico, dove esercitò la sua attività per 40 anni, sebbene l'Università di Bari gli avesse più volte offerto di diventare il preparatore degli Istituti di Zoologia e Anatomia. Da pensionato, avendone ormai il tempo, avrebbe voluto dare alla stampa i risultati preziosi della sua lunga esperienza nella tassidermia e conservazione delle pelli, su sollecitazione di tanti conoscenti, colleghi e allievi, che apprezzavano la sua "arte" di preparatore, ma, per le sue condizioni di salute, tale desiderio rimase inappagato e così quello di continuare il suo lavoro, soprattutto quello relativo al montaggio di uno scheletro completo della Grotta di Cardamone. Morì a Lecce il 18 marzo 1952. Ricche collezioni dei suoi preparati di vario tipo si trovano ancora, anche se spesso in cattive condizioni di conservazione, presso molte scuole di

Lecce e Provincia e numerosi esemplari si trovano anche presso scuole e Università in Italia e all'estero.

Scomparso l'Osservatorio di Lecce e dissoltasi la Rete Meteorica Salentina è per fortuna pervenuta a noi gran parte del patrimonio di dati, frutto di tanti anni di paziente lavoro del De Giorgi.

Negli archivi dell'antico Ufficio Centrale di Meteorologia dovrebbero esserci tutti i dati inviati periodicamente dal De Giorgi e in gran parte pubblicati nei resoconti statistici annuali. Le pubblicazioni meteorologiche di De Giorgi, ricche di quadri statistici, tabelle e analisi, sono reperibili presso la Biblioteca Provinciale di Lecce e presso quella dell'Istituto Tecnico "O.G. Costa", cui furono lasciate in eredità insieme alle altre pubblicazioni. Per quanto riguarda i registri dell'Osservatorio di Lecce e parte dei riepiloghi dei dati raccolti dalle stazioni della Rete Meteorica, questi sono conservati presso la Biblioteca della Camera di Commercio di Lecce.

Questi registri sono stati presi in considerazione dal Gruppo di Climatologia dell'Università di Lecce e con l'avvio, nel 1989, del Progetto Strategico del CNR *Clima Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno* si è potuto procedere ad un esame sistematico di una parte del materiale. Durante questa operazione il materiale è stato utilizzato per la stesura di varie comunicazioni ai convegni del Progetto Strategico e per la realizzazione di numerose tesi di laurea.

Da molti anni si sta cercando di recuperare quello che è rimasto della ricchezza scientifica del patrimonio culturale salentino e, finalmente, si incominciano a vedere i primi incoraggianti risultati.

L'Orto Botanico è in via di ricostituzione ed è ripresa la registrazione e l'analisi di dati climatici, geofisici e geologici della regione da parte dell'Osservatorio di Chimica, Fisica e Geologia Ambientali dell'Università.

Nell'ambito del Progetto Finalizzato "Beni Culturali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche è stato realizzato il censimento delle collezioni scientifiche d'interesse storico conservate presso le scuole di tutta la Provincia.

È finalmente in corso di allestimento, frutto di un'azione durata più di venticinque anni, il Museo dell'Ambiente, che con l'Orto Botanico e la Stazione di Biologia Marina di Porto Cesareo, fondata da Pietro Parenzan e affidata all'Università, potrà costituire un efficace centro di promozione e di coordinamento della formazione e della documentazione ambientali.

L'opera del De Giorgi sarà uno dei punti di forza del Museo dell'Ambiente, per recuperare la memoria di questo grande frutto dell'amore per la scienza e per la propria terra e per farne uno strumento per avvicinare alla scienza e alla conoscenza del proprio territorio non solo quei giovani che De Giorgi tanto amava e cui dedicò tanta parte della sua vita, ma tutti i suoi concittadini, cui l'aveva lasciata in eredità.

BIBLIOGRAFIA

- BALSAMO G.E., *L'unipolarità del ferro nei liquidi rivelata da novelle combinazioni voltaiche a doppio elemento ferro e la biacca prodotto elettro-litico di una nuova pila voltaica a piombo*. Del Vecchio, Lecce 1867.
- BERNARDINI N., *Ferdinando II a Lecce (14-27 gennaio 1859)*. Tipografia Cooperativa, Lecce 1895.
- CARRUGGIO G.: *Il Salento. Almanacco illustrato*, vol.VI, Editrice L'Italia Meridionale, Lecce 1932.
- CIMINO G. (a cura di), *Salvatore Trinchese, Opere*. Edizioni Theoria, Roma-Napoli 1989.
- COLAMONICO C., *Cosimo De Giorgi*, «Rivista Storica Salentina», anno XIII, fasc.11-12, 1923.
- COSTA O.G., *Osservazioni meteorologiche fatte a Lecce...*, «Annali Civili del Regno delle due Sicilie», 1834.
- DE GIORGI C., *Note statistiche sul clima di Lecce e della regione salentina desunte dalle osservazioni eseguite nell'Osservatorio di Lecce dal 1875 al 1914*. Tipografia Editrice Salentina, Lecce 1915.
- DENZA F., *Il Congresso meteorologico di Firenze e la meteorologia italiana*, «La Nuova Antologia», vol. LIV, fasc. XXIV, 1885.
- DE SIMONE L.G., *Note di Climatologia salentina*, Tipografia Editrice Salentina, Lecce, 1875.
- DE SIMONE E., INGROSSO L., *Epistolario di Cosimo De Giorgi*, «Regesti». EdiPan, Galatina 2003.
- GALANTE L., *Un intellettuale 'moderato' tra eredità risorgimentale e nuova cultura scientifica*. In: *Cosimo De Giorgi, La Provincia di Lecce. Disegni illustrativi*. Congedo Editore, Galatina 1989.
- GIANNUZZO G. A., CORVAGLIA F., *Filippo Bottazzi. Vita, opere, giudizi*. Edizioni Laborgraf, Tricase 1992.
- IAPPELLI F., *Un pioniere dell'illuminazione elettrica. Il gesuita Nicola Miozzi*, «La Civiltà Cattolica», 139, 3315/3316, 247-255, 1988.
- MAINARDI M. (a cura di), *La Provincia di Lecce. Cenni geografici del Cav. Prof. Cosimo De Giorgi*. Edizioni del Grifo, Lecce, 1991.
- PAONE M. (a cura di), *Cosimo De Giorgi. La Provincia di Lecce. Bozzetti di Viaggio*, (ristampa anastatica), Congedo Editore, Galatina, 1975.
- ROSSI A., RUGGIERO L., BERNARDINI P., *19th Century Instruments for the Teaching of Physics at Lecce. Proc. 11th International Scientific Instruments Symposium*, Bologna 9-14 Sept. 1991: 253-256, 1991.

Antonio QUARTA*

CULTURA E SCIENZA IN ITALIA
ALLE ORIGINI DELLO STATO NAZIONALE

«Gli Italiani hanno piuttosto
usanze e abitudini che costumi»
Giacomo Leopardi

1. Per lo svolgimento di alcune brevi riflessioni di carattere storico sul ruolo della scienza nella cultura italiana, tema quanto mai vasto e complesso, che richiederebbe molti e articolati livelli di approccio e di approfondimento critico, mi è sembrato utile ed opportuno prendere spunto da un libro-intervista con Tullio De Mauro, autorevole studioso di linguistica, ex ministro dell'Istruzione pubblica, uno dei rari intellettuali italiani che non ha mai smesso di seguire, con vigile attenzione critica e forte passione civile, il tracciato della produzione e della trasmissione del sapere, dai punti più elevati della ricerca scientifica agli ordinamenti delle scuole dell'infanzia e alle diverse forme di sapere diffuso (Cfr. T. De Mauro, *La cultura degli italiani*, a cura di F. Ermani, Laterza, Bari 2004).

La conversazione con De Mauro, molto ricca e interessante, ruota attorno a un interrogativo fondamentale: l'Italia è culturalmente un Paese che vive una condizione di minorità rispetto a paesi che sono più assimilabili per storia, per posizione geografica, per vicende politiche e istituzionali? È, insomma, una nazione culturalmente arretrata?

La risposta, o meglio, le risposte di De Mauro sono molto ben ragionate e partono da alcuni dati obiettivi. Rispetto alla media europea, l'Italia ha il numero più basso di adulti in possesso di una laurea e di un diploma di scuola secondaria. Fra i laureati scarseggiano quelli in discipline scientifiche. In Italia si leggono, sempre rispetto alla media europea, meno libri e meno giornali. Di molto inferiore è il numero delle biblioteche pubbliche. Desta-

* Università del Salento, Dipartimento di Filologia classica e di Scienze filosofiche, Palazzo Parlangei, I - 73100, Lecce.

no preoccupazione le rilevazioni sugli indici di analfabetismo. La spesa per la ricerca, in percentuale rispetto al Prodotto Interno Lordo, è quasi la metà della media europea. Il numero di ricercatori, sul totale delle persone impiegate, è fra i più bassi d'Europa, e l'età dei ricercatori è fra le più alte.

A partire da questi dati, De Mauro svolge un'analisi che, procedendo a ritroso, cerca di individuare una serie di nodi irrisolti, cogliendo, in particolare, alcuni limiti strutturali della nostra tradizione culturale, il primo dei quali è costituito dall'accezione «restrittiva» dell'idea di cultura che il nostro Paese ha assunto e che è dura a morire. Nella nostra tradizione – osserva De Mauro – «cultura» vuol dire «cultura genericamente intellettuale. Ma ancor più che cultura genericamente intellettuale, nella tradizione italiana, “cultura” vuol dire specificamente “cultura letteraria”. Se si vuole, “letterario-filosofica, ma io direi piuttosto “letterario-ideologica”» (op. cit., p.3). Anche nelle ricostruzioni storiografiche più prestigiose e accreditate della cultura del nostro Paese (ad es., *La cultura*, il vol. di Alberto Asor Rosa nella *Storia d'Italia*, Einaudi) «è inutile cercare qualsiasi nome che non sia di scrittore, poeta, romanziere, critico letterario, storico della letteratura, saggista di varia umanità. E non c'è traccia del fatto che siano esistiti in questo paese non solo singoli studiosi, ma scuole e tradizioni di discipline naturalistiche, fisiche e matematiche. La cultura è – in questa accezione – conoscenza delle belle lettere. Nel libro di Alberto, con il quale ho discusso varie volte c'è solo il nome di un non letterato, quello del matematico Federico Enriquez. Ma perché vi figura? Perché ebbe una polemica con Croce intorno al 1911-12, e Croce lo bastonò duramente poiché Enriquez lamentava l'attitudine esclusivamente umanistica della nostra tradizione intellettuale. Questa è l'opinione comune: chi conosce a memoria una poesia di Montale è colto, chi non la conosce non lo è. Può essere un grande matematico o biologo, ma non conosce Montale: non è colto. Tutto il resto della cultura, anche della cultura intellettuale, è in ombra» (op. cit., p.4).

Si comprende allora non solo la scarsa considerazione, che da questo pregiudizio discende, nei confronti della componente scientifica della nostra cultura ma anche una profonda diffidenza nei confronti della dimensione tecnica, tecnologica, operativa delle culture intellettuali.

La diffidenza si traduce spesso in atteggiamenti di aperta accusa, tanto infondati quanto superficiali, verso la Scienza (e la Tecnica) considerate come qualcosa di empio o di luciferino, come imprese perverse che alimentano sete di dominio, attitudini violente verso la Natura innocente. In molti casi si addebita alla cultura scientifica la colpa di essere arida, incapace di intendere la ricchezza e la complessità dei fenomeni oppure di essere responsabile direttamente o indirettamente dello sfruttamento ambientale e delle sue conseguenze di carattere sociale.

Diffidenza e ostilità particolarmente gravi e, per molti aspetti, singolari nella patria di Galilei che aveva tenacemente propugnato una prospettiva culturale in cui la spinta a grandi costruzioni scientifiche era venuta da una valutazione positiva della tecnica, dalla «frequente pratica del famoso arsenale... e in particolare in quella parte che meccanica si domanda».

Scienza e tecnica costituivano, per Galilei, gli elementi costitutivi di un modello nuovo di sapere considerato non come conquista compiuta e inalterabile ma come processo suscettibile di conferme, verifiche e revisioni. Questo processo continuo doveva rendere l'uomo sempre più libero e capace di soddisfare i propri bisogni: la scienza come progressiva umanizzazione della natura e come difesa del libero esercizio della ragione di cui rappresenta il prodotto più nobile.

2. Questa diffidenza condiziona la politica culturale e, in particolare, delle istituzioni formative dello Stato italiano fin dal momento della sua costituzione, a coronamento della lotta risorgimentale. Si pensi alla legge Casati del 1859, il cui impianto è assolutamente chiaro: c'è una cultura alta, che è quella classico-umanistica; c'è una cultura marginale, quella scientifica, e infine, c'è una cultura per 'vili meccanici', che pure serve per sopravvivere, ed è quella degli studi tecnici.

In quegli anni decisivi si compiono scelte fondamentali, si ricercano gli 'antecedenti' capaci di legittimare storicamente la nostra identità nazionale di fronte alle altre culture europee.

La costruzione di questa identità è fortemente condizionata dal modo in cui la scienza è considerata rispetto ad altre forme di sapere come, ad esempio, la filosofia e la letteratura. Gli anni cruciali della formazione dello Stato nazionale sono scanditi dall'affermazione, più o meno forte, della superiorità della nostra tradizione, dalla rivendicazione del nostro 'primato' morale e civile e corroborata dall'artificio retorico del richiamo ad origini remotissime per rafforzarne il fascino dell'evocazione. Il richiamo all'idea-mito che gli italiani sono un popolo con una missione speciale, perché eredi e custodi di una *antiquissima sapientia*, è comune a storici, pensatori e letterati che cercano di adattarla alle proprie posizioni e a farne il supporto delle proprie scelte politiche e ideologiche.

Questa idea dell'antica sapienza italica, come è noto, era stata proposta ed affermata da G.B. Vico, agli inizi del Settecento, ed incise profondamente sulla affermazione di un modello culturale che colloca la scienza in una posizione subalterna rispetto alla filosofia intesa come sapere di tipo storico, come nuova e autentica 'Scienza'. Vico aveva messo a confronto il sapere dei 'moderni' con quello degli antichi, aveva certo riconosciuto gli straor-

dinari progressi compiuti dai 'moderni' nel campo della fisica, dell'astronomia, della medicina ma da questi riconoscimenti non aveva ricavato l'idea della superiorità del metodo galileiano, piuttosto aveva rivendicato il valore e la dignità delle conoscenze del 'mondo degli uomini', il continente della storia dominato dal gioco incerto e imprevedibile delle passioni: «L'inconveniente più grave dell'odierno metodo di studi – aveva scritto – è che, laddove ci consacriamo col maggiore impegno a coltivare le discipline naturali, non facciamo il medesimo conto delle scienze morali, e segnatamente di quella loro parte che concerne l'indole dell'animo umano e delle sue passioni correlativamente alla vita civile e all'eloquenza, la proprietà dei vizi e delle virtù, le buone e le male arti, le caratteristiche dei costumi giusta l'età, il sesso, la condizione, la fortuna, la stirpe, la nazionalità di ciascuno, nonché quell' "arte del decoro" che, fra tutte, è la più difficile, ragione per cui la scienza quanto mai estesa e importante dello Stato giace presso di noi quasi abbandonata e incolta. Unico fine degli studi è oggi la verità: il che importa che noi investighiamo la natura che ci circonda, perché ci sembra certa, e non la nostra natura umana, che dal libero arbitrio è resa incertissima» (*De nostri temporis studiorum ratione*, in *Opere*, a cura di F. Nicolini, Ricciardi, Milano-Roma 1953, p.192).

Ridimensionando fortemente il valore di verità delle conoscenze scientifiche e privilegiando il mondo storico-umano, le cui leggi soltanto vale la pena di conoscere, Vico indicava una prospettiva di ricerca storico-pragmatica incardinata sugli *Studia humanitatis*, studi letterari e giuridici, rivolti al potenziamento della "prudenza civile", attraverso l'assimilazione dei valori della civiltà classica e la riscoperta di un sapere 'italico' più antico di quello greco, un sapere di tipo pitagorico costituito dalle più "riposte" verità metafisiche, matematiche e fisiche.

Alla presunzione del metodo logico-analitico Vico opponeva un'idea del sapere umano capace di riconoscere dignità e valore a dimensioni che non si possono tradurre in schemi matematizzanti, dimensioni dell'agire umano (l'arte, la politica, l'eloquenza) che meglio esprimono la condizione incerta dell'esistenza.

Alla lezione vichiana che valorizzava l'eredità della *prisca sapientia* e che delineava un modello culturale fondato sul legame molto stretto tra filosofia e politica, tra coscienza storica e convivenza civile, si ispirarono molti intellettuali, soprattutto meridionali, che diedero un impulso particolare alla formazione della nostra coscienza nazionale, costruendo quella Scienza dello Stato che Vico aveva invitato a coltivare. Scienza rivolta all'unificazione di individui e gruppi sociali in una totalità organica che era compito dei filosofi, studiosi e patrioti nello stesso tempo, elaborare teori-

camente. Un contributo originale e determinante allo sviluppo di queste riflessioni è stato dato da Bertrando Spaventa, esponente di primo piano dell'hegelismo meridionale.

L'interesse di Spaventa per l'opera di Vico non è stato di carattere meramente storiografico quanto etico-politico. Vico non è studiato come una personalità filosofica determinata, collocata in un tempo determinato, ma come un 'momento ideale' della storia del pensiero moderno, di quel movimento della civiltà europea che mira alla fondazione di una "metafisica della mente umana", al riconoscimento del valore del Soggetto libero dal dogma, dai vincoli della Tradizione, principio unitario del conoscere e del fare. Vico, «nostra gloria nazionale», è interpretato da Spaventa come il «Copernico del mondo umano», il precorritore del grande sistema filosofico dell'Idealismo tedesco, espressione compiuta della cultura dell'uomo moderno artefice del proprio destino, «suprema potenza» che ordina il corso del mondo, facendolo progredire incessantemente con l'energia della volontà che trova nello Stato la sua più alta manifestazione. Lo Stato è considerato come unità spirituale di un popolo, il luogo ideale in cui le libertà degli individui diventano reali, mediazione vivente dei processi storici che maturano nella società civile, unità positiva degli interessi particolari.

La formula vichiana: «questo mondo civile è certamente fatto dagli uomini; onde se ne possono, perché se ne debbono, ritrovare i principii dentro le modificazioni della nostra medesima mente umana» è collegata da Spaventa allo schema idealistico di interpretazione della storia secondo il quale gli individui acquistano una dimensione 'concreta' solo all'interno delle istituzioni: «Come schema della psiche concreta e vivente, della psiche dei popoli o nazioni: è questo il vero trovato da Vico. Senza questa psiche, specialmente come comunità morale e politica, come è stato, non ci è popolo davvero, e la stessa psiche individuale non è altro che vuota astrazione. Essa è concreta e organica, perché è l'unità di tutte le forme della vita popolare: religione, lingua, terra, nozze, nomi, case, armi, ecc. È psiche, perché non è né caso né fato o pura necessità, ma attività libera, che realizza se stessa come vero Stato (vera repubblica), apparecchiandosi (presupponendosi) nelle forme anteriori imperfette della sua esistenza altrettante materie della sua vera forma» (B. Spaventa, *La filosofia italiana nelle sue relazioni con la filosofia europea*, a cura di B. Widmar, Marzioli Editore, Roma 1955, pp.125-126).

Spaventa riconosceva che alla cultura degli italiani mancava non tanto la «materiale cognizione» o il contenuto scientifico quanto la «forma scientifica» cioè una visione organica del vero come «*tutto e come sviluppo*». Spettava al filosofo costruirla attingendo alle risorse della tradizione specu-

lativa della nazione italiana: «finché non ci ostineremo, per qualunque ragione, nell'attuale maniera di filosofare, metà scozzese, metà francese, ora leggermente kantiana, ora strettamente legata ad una forma particolare di religione», sarà impossibile costruire un sistema culturale condiviso. (Cfr. B. Spaventa, *Studii sopra la filosofia di Hegel*, in «Rivista italiana», Torino 1851, pp. 534-535).

Il sistema di Spaventa si reggeva su un chiaro e preciso isomorfismo tra modello filosofico e modello politico che non era privo di conseguenze circa il rapporto tra il sapere filosofico e le scienze particolari. Nello schema spaventiano le scienze stavano alla Filosofia come le parti al tutto, come gli individui e i gruppi allo Stato. E poiché lo Stato non era la somma meccanica delle parti ma l'organismo che attribuiva senso e valore alle parti che lo costituivano, la scienza dello Stato forniva senso e valore alle scienze particolari. La Scienza coglieva così la Totalità, ed era capace di conciliare differenze, di superare opposizioni e discordie, di unificare idealmente un popolo: «La scienza – scriveva Spaventa – non è, come si crede comunemente, come credono spesso gli stessi scienziati, una semplice immagine o copia, più o meno fedele, del reale o delle cose; una fotografia che riproduce più o meno fedelmente un mondo, di cui il fotografo o la fotografia stessa non facciano parte. Il reale o il mondo, senza la scienza è solo una parte del reale; la quale, presa per tutto e riprodotta semplicemente dalla scienza è falsa perché solo in quella unità, che è il Tutto, essa ha il suo vero significato» (op. cit., p.41).

Questo modello culturale che fa della filosofia non «una scienza fra le scienze» ma la Scienza «finale», «scopo dell'uomo maturo», è ripreso e valorizzato dall'idealismo del primo Novecento, per opera di Benedetto Croce e Giovanni Gentile, la cui egemonia sulla cultura italiana fino al 1945 non riconosce il valore conoscitivo delle scienze né la loro incidenza sullo sviluppo etico e politico della Nazione.

3. In una prospettiva lontana dalla retorica nazionale, dalla ricerca di immaginari 'primati' della nostra tradizione speculativa, la filosofia 'civile' di Carlo Cattaneo si legava idealmente alla lezione dell'Illuminismo, soprattutto lombardo che interpretava la scienza come l'espressione di una ragione non astratta né assoluta ma come un prodotto storico, risultante dalla fatica incessante di menti associate. La scienza era liberata da ogni connotazione mitologica, da caratteri sacrali e laicamente riconosciuti come il fattore determinante del progresso economico e sociale.

Carlo Cattaneo non andava alla ricerca di misteriosi caratteri originari, fondativi di supremazie intellettuali e morali, ma preferiva uno stile di ri-

cerca filosofica proiettato verso il futuro, un tipo di filosofia aperta alle sollecitazioni provenienti dalle scienze, considerate come forze unificatrici dei popoli, capaci di abbattere artificiose barriere: «Noi abbiamo per fermo scriveva – che l'Italia debba tenersi all'unisono coll'Europa, e non accarezzare altro nazional sentimento che quello di serbar un nobile posto nell'associazione scientifica dell'Europa e del mondo. I popoli debbono farsi continuo specchio tra loro, perché gli interessi della civiltà sono solidari e comuni: perché la scienza è una, l'arte è una, la gloria è una. La nazione degli uomini studiosi è una sola, è la nazione di Omero e di Dante, di Galileo e di Bacon, di Volta e di Linneo, e di tutti quelli che seguono i loro esempi immortali; è la nazione delle intelligenze che abita tutti i climi e abita tutte le lingue. Al di sotto d'essa sta una moltitudine divisa in mille patrie discordi, in caste, in gerghi, in fazioni avide e sanguinarie, che godono nelle superstizioni, nell'egoismo, nell'ignoranza, e amano e difendono talora l'ignoranza stessa, come se fosse il principio della vita e il fondamento dei costumi e della società» (C. Cattaneo, *Frammenti di sette prefazioni* (1846), in *Scritti filosofici*, a cura di N. Bobbio, vol. I, Le Monnier, Firenze 1960, pp.233-234).

È un passo famoso di un saggio di Cattaneo in cui si afferma il valore della capacità unificatrice della scienza, il suo respiro universalistico e in cui si postula il principio dell'intelligenza come motore dell'economia politica: la ricchezza della società moderna è un prodotto diretto o indiretto dell'intelligenza, un prodotto nel quale si condensa il lavoro di molte generazioni fino a costituire il deposito intellettuale delle nazioni: «Io non so, come alcuno, al cospetto di tutta la scienza moderna, osi parlare ancora dei fenomeni con disprezzo [...] Il genere umano cammina nelle tenebre; appena nello scorso secolo ha potuto intravedere l'idea del progresso; appena in questo secolo ne ha concepito la chiara e viva coscienza; appena comincia a delinearne le leggi. Vi è ancora un abisso tra la ragione e i fatti. La filosofia è chiamata a varcarlo; è mestieri ch'ella accetti tutti i problemi del secolo» (C. Cattaneo, *Scritti filosofici*, vol. I, cit., p.347).

Il patrimonio tecnico-scientifico diventa così parte essenziale del capitale di un popolo che aspira ad uscire da una condizione subalterna e a costruire forme sempre più alte di vita civile. Un popolo è tanto più civile quanto più numerosi sono i principi che racchiude in sé. Il passaggio dall'unità immobile alla pluralità dei principi costituisce, secondo Cattaneo, il processo di incivilimento che si presenta come 'innesto' di un sistema più progredito su un sistema più retrogrado, come evoluzione da un sistema chiuso, dominato da un principio unico ed esclusivo ad un sistema aperto caratterizzato dalla presenza dello spirito scientifico: il sommo pregio della

scienza, scrive Cattaneo, è quello di agitare i sistemi, di tenere in assidua tensione le nostre facoltà e di porre le nazioni barbare e stazionarie «nella dura alternativa di associarsi al progresso o di soccombere».

Il dinamismo delle società che pongono la scienza al centro del loro sviluppo è costantemente sottolineato da Cattaneo insieme al valore emancipativo della ricerca scientifica capace di liberare i popoli dall'ossequio ad abitudini mentali e a tradizioni fossilizzate. Le scienze servono dunque a rompere i sistemi sociali più compatti e refrattari ai cambiamenti, liberandoli da una condizione di "impassibile unità": senza varietà e contrasti, precisa Cattaneo, il genere umano piomberebbe in un "abisso di inerzia e di viltà", in una condizione senza storia e senza cosa alcuna che fosse degna di storia.

Agli ideali di emancipazione della scienza si ispira il programma politico-culturale de "Il Politecnico", la rivista che Cattaneo fonda nel 1839 con il proposito di superare il divario tra "umanisti" e "menti scientifiche" e di sollecitare un comune impegno per la costruzione di un progetto culturale capace di risvegliare "facoltà" ricadute nel sonno e di far uscire l'Italia da una condizione di arretratezza e di dipendenza da nazioni europee più moderne.

Le scienze – osserva Cattaneo – devono perseguire finalità sociali perché hanno un'origine sociale: non nascono né si sviluppano nel vuoto, né tantomeno vanno viste come il prodotto del 'lampeggiare' della mente solitaria del genio. La storia delle scienze è opera di menti "associate" e volte a comporre un "archivio di sublimi esperienze" che delimita le possibilità del pensiero umano, di cui le scienze rappresentano l'espressione più alta e multiforme. Tutte le scienze si costituiscono in ragione dell'ideale comune di sovranità sulla natura ma, secondo Cattaneo, realizzano tale idealità in modi e forme diversi. Pur "libere" e "sciolte", le scienze si legano spontaneamente tra loro, si intersecano, si rigenerano nel 'gioco' continuo dei loro reciproci rapporti.

Come si vede, Cattaneo avverte una duplice e complementare esigenza: il riconoscimento dello statuto specialistico delle varie scienze, dei vari "rami dell'arbore scientifico", ma anche l'aspirazione all'unità ideale dell'impresa scientifica, unità non indifferenziata, ma rispettosa, per così dire, delle ragioni degli specialismi. Questo ideale 'positivo' dell'unità del sapere vive in Cattaneo in forma sobria, non si carica di tonalità profetiche, né assume i tratti di una 'religione dell'umanità'. Eppure non è difficile cogliere la straordinaria attualità di quel progetto universalistico: la nazione delle intelligenze capace di superare tribalismi, settarismi e chiusure particolaristiche: «Il dovere nostro – scrive – è di conferire le poche forze nostre a questa impresa comune all'umanità: il dovere nostro è di accrescere nella patria che abitiamo, colla lingua che parliamo, colle felici attitudini della nostra stirpe il dominio dell'intelligenza, e detrarre quanto si può dalla rozzezza

originaria, che forma dappertutto il fondo delle nazioni. Noi dobbiamo partecipare a questa guerra tra il progresso e l'inerzia, tra il pensiero e l'ignoranza, tra la gentilezza e la barbarie, tra l'emancipazione e la servitù» (*Frammenti di sette prefazioni*, in *Scritti filosofici*, vol. I, cit., p.234).

Cattaneo aveva voluto che sulla bandiera del Liceo di Lugano, dove insegnava nell'ultima fase della sua vita, comparisse il motto: libertà e verità. Libertà contro ogni forma di dispotismo, verità contro ogni forma di oscurantismo. Scienza e libertà legate ad una tenace fede nel futuro, pur nella consapevolezza che le vie del Progresso sono spesso 'indirette' e 'tortuose'.

Mettendo lucidamente a confronto la filosofia di Spaventa e quella di Cattaneo, Norberto Bobbio coglieva divergenze profonde rispetto al modo di risolvere il problema italiano, che era essenzialmente il problema della formazione culturale dello Stato nazionale. Per Spaventa si trattava di un problema di educazione civile mentre, per Cattaneo, si trattava di un problema di riforma sociale: «Era la differenza insormontabile che correva tra chi considerava la nazione, speculativamente, come una incarnazione dello Spirito e chi invece, storicamente, come "una incrociatura, più o meno antica e più o meno confusa, di stirpi primamente diverse, le quali nelle serie delle generazioni vanno sempre confondendosi tra loro e unificandosi"; tra chi, riecheggiando Hegel, definiva lo Stato "la sostanza nazionale, conscia veramente e realmente di se medesima; lo Spirito di un popolo (come tale, come Spirito etico) nella sua vera e perfetta esistenza", e chi, invece, drammaticamente, parlava dello Stato come di "un'immensa transazione" per la soluzione pacifica dei conflitti che esplodono in seno alla società» (N. Bobbio, *Carlo Cattaneo*, in AA.VV., *La tradizione italiana da Genovesi a Cattaneo*, "Terzoprogramma", ERI, Torino 1970, pp.51-52).

tinuo caratterizzato da una metrica definita volta per volta⁶⁷. Questi rappresentano i pilastri di una scelta tutt'altro che schierata, **una scelta *ma-verik***.

Ringraziamenti

Il presente lavoro rappresenta una sintesi della mia ricerca di dottorato di ricerca il cui titolo era "L'unità fisico-matematica nel pensiero epistemologico di Hermann Weyl", tale lavoro si è concluso nel giugno 2003 ed ora è in corso di pubblicazione. Sento il dovere di ringraziare il prof. Charles Alunni, il quale tanto in quella, così come in questa, occasione mi ha aiutato molto discutendo gran parte delle tesi qui presentate; tantissimi e preziosi sono stati i suoi suggerimenti. Colgo l'occasione per ringraziare anche il prof. Mario Castellana che mi ha diretto in questo lavoro con competenza ma anche con grande pazienza, a lui devo e dedico questo lavoro, la cui responsabilità per ogni imprecisione, errore o mancanza di qualunque genere è da attribuirsi a me e soltanto a me.

67 A tal proposito si riportano le parole di Popper: «Così qui si può dire ancora una volta quello che è stato dichiarato in precedenza (d'accordo con Kant, Reininger, Born, e soprattutto con Weyl): necessariamente l'oggettività della scienza si acquista a prezzo della sua relatività (e chi vuole l'assoluto deve andarselo a cercare nella soggettività)». Cfr. K. R. POPPER, *Die Beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie*, Tübingen, 1979; trad. it., *I due problemi fondamentali della teoria della conoscenza*, a cura di Mario Trincherò, Il Saggiatore, Milano 1987, p. 138.

Arcangelo ROSSI*

L'EVOLUZIONE DELLA FISICA

Nel corso del '900 si è assistito ad innovazioni profonde nella rappresentazione del mondo fisico, che attengono non solo agli strumenti materiali – quali contatori, camere a bolle, reattori, acceleratori – e concettuali – come gli algoritmi matematici usati, quali tensori, matrici, operatori, funzioni d'onda – con cui conseguire tale rappresentazione, ma anche e anzitutto alla concezione delle proprietà fondamentali attribuite agli stessi oggetti fisici¹.

Naturalmente, precisano A. Einstein e L. Infeld ne *L'evoluzione della fisica* (Einaudi, Torino, 1948)², testo di felice ed incisiva sintesi del punto di vista degli autori da cui trae il titolo questa conversazione, tali innovazioni nella rappresentazione del mondo fisico non scaturiscono dal nulla, ma presuppongono la presenza di indizi nella storia della fisica anteriore al '900, indizi che tuttavia non avevano la capacità di tradursi di per sé in nuove rappresentazioni delle cose in mancanza di elementi sufficienti – essenzialmente idee e principi generali nuovi – attraverso cui nuove soluzioni ai problemi sul tappeto potessero imporsi³.

* Università del Salento, Dipartimento di Fisica, Lecce, ex Collegio Fiorini, Via per Arnesano, 1 73100, Lecce.

- 1 Cfr. E. SEGRÉ, *Personaggi e scoperte della fisica contemporanea*, Milano, Mondadori, 1976 e S. D'AGOSTINO, *A History of the Ideas of Theoretical Physics* (Boston Studies in The Philosophy of Science 213), Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2000.
- 2 Prima edizione inglese: *The Evolution of Physics. The Growth of Ideas from Early Concepts to Relativity and Quanta*, Simon & Schuster, New York 1938.
- 3 Questo riferimento di Einstein a principi generali nuovi come ingredienti necessari, oltre agli strumenti materiali e formali, per nuove risposte ai problemi che si affacciavano sulla ribalta della fisica del '900, nei termini di una vera e propria "fisica dei principi" (cfr. A. EINSTEIN, *Tempo, spazio e gravitazione* in ID., *Pensieri degli anni difficili*, Torino, Boringhieri, 1965, p. 212), supera quindi in anticipo ogni troppo ingenua e semplicistica interpretazione del cosiddetto "paradigma indiziario" che tanto favore ha incontrato intorno agli anni '80 nel nostro paese (cfr. AA. VV., *Crisi della ragione*, a cura di A. G. GARGANI, Torino, Einaudi, 1979). Einstein stesso, come vediamo, ne faceva un uso consapevole, indicandone perfino l'origine e il modello nella letteratura poliziesca, quella per intenderci alla Conan Doyle, creatore del personaggio letterario di Sherlock Holmes (cfr. A. CONAN DOYLE, *Tutto Sherlock Holmes*, Roma, Newton Compton, 1991), ma evitava appunto, da par suo, di accettarne un'accezione riduttiva poi troppo spesso prevalente. Egli assumeva infatti

Già nel secondo '800 l'elettricità era stata concepita come granulare, in termini di particelle discrete, gli elettroni, di cui si giunse a misurare carica e massa. Ma né questo fenomeno né il carattere discreto rivelato dalla luce e, più in generale, dall'energia in numerosi fenomeni poterono trovare spiegazione prima che la teoria quantistica avanzasse la pretesa di interpretare tali fatti in termini di discontinuità degli scambi energetici, intesa come elemento irriducibile della rappresentazione del mondo fisico almeno a partire dall'opera di Planck del 1900 e, in modo ancora più esplicito, dall'opera di Einstein sui quanti di luce del 1905⁴.

Era veramente un tabù proprio della concezione fisica classica quello che così si infrangeva, relativo al carattere continuo degli scambi di energia tra i sistemi fisici, e per giunta con conseguenze a più lungo termine tali che lo stesso Einstein, che pure dell'innovazione era stato uno dei protagonisti, non volle trarre. In particolare si giungerà ad introdurre uno iato, una discontinuità causale irriducibile a proposito del verificarsi o meno di transizioni elettroniche tra livelli di energia all'interno dell'atomo, e quindi a proposito dell'emissione o meno di radiazioni ad esse corrispondenti da parte dell'atomo. Lo stesso scambio di energia implicato sarà, infatti, concepito come letteralmente indeterminato e prevedibile solo in senso strettamente probabilistico proprio in funzione del valore di soglia rappresentato dal quanto elementare di azione di Planck, che è alla base della discontinuità dell'energia impedendone o la localizzazione esatta o, alternativamente, l'esatta determinazione della densità, in ossequio ai nuovi principi di indeterminazione e di complementarità⁵.

Einstein non accettò dunque tale conseguenza, assumendo invece che l'apparente indeterminazione fosse legata alla nostra ignoranza delle cause esatte di tali transizioni, che pertanto appaiono solo probabilisticamente prevedibili. Per lui infatti la discontinuità quantica era solo un aspetto della realtà atomica e subatomica, data, oltre che dai quanti, anche dalle loro onde pilota, non sempre rilevabili benché sempre esistenti nella perenne dualità onde-corpuscoli (ben diversa dalla loro complementarità, al contrario mutuamente esclusiva secondo Bohr), quali cause esatte delle transizioni individuali. Trionfò tuttavia, nonostante il tentativo deterministico di Ein-

che le soluzioni più avanzate nella scienza (o la scoperta del colpevole nella letteratura "gialla") si possono ottenere non semplicemente "fiutando" indizi e dettagli particolari o casuali, ma inquadrando questi ultimi in coerenti schemi concettuali di grande originalità e generalità, in cui soltanto indizi concreti e dettagli sottili possano acquistare pienamente senso, non certo comunque sulla scia di un "pensiero debole" che si limiti a "tirare ad indovinare".

4 Cfr. M. JAMMER, *The Conceptual Development of Quantum Mechanics*, London-New York, Mc Graw Hill, 1969.

5 Cfr. M. JAMMER, *The Philosophy of Quantum Mechanics*, John Wiley & Sons, New York 1974.

stein (secondo cui "Dio non gioca a dadi") e di altri, l'interpretazione ortodossa indeterministica della Meccanica Quantistica⁶.

Un aspetto però dell'opera dell'ultimo Einstein ebbe maggior seguito, sia pure non immediato, rispetto a tale critica dell'interpretazione indeterministica della M. Q.: la ricerca dell'unificazione delle forze fisiche in termini di teoria del campo unificato, sostanzialmente in termini di campi e loro portatori quantistici, come i fotoni del campo elettromagnetico, gli adroni e i gluoni del campo nucleare, i leptoni del campo debole, i gravitoni del campo gravitazionale. Mentre però Einstein sviluppò solo le idee di fondo dell'unificazione, a H. Weyl si deve la teoria matematica, della simmetria di "gauge" o reticolo, di unificazione delle forze, mentre la loro elaborazione in termini più fisici fu effettuata, come teoria quantistica di grande unificazione dei campi in generale, da Salam, Wheeler e Glashow e, in termini più sperimentali, con l'individuazione, assai più recente, di particelle quantistiche (Z^0 , W^+ , W^-), unificanti in particolare le forze elettromagnetica e debole, dovuta principalmente all'italiano Rubbia nei primi anni '80⁷. Resta, a parte l'interpretazione in termini di modello standard "a quark" (supposte particelle elementari ultime) di questo ed altri risultati (in particolare, l'unificazione appunto in termini di quark delle precedenti forze con quella nucleare), ancora non rilevato con sufficiente sicurezza il quanto di gravitazione attraverso le onde gravitazionali da esso emesse⁸. Il modello standard "a quark" è inoltre insidiato dall'impossibilità di individuare sperimentalmente gli stessi quark, soggetti a "confinamento" e mai esistenti allo stato libero, pur fornendo spiegazioni plausibili di diversi fenomeni⁹. È peraltro sempre più accreditata una diversa rappresentazione, essa stessa oggetto di discussione e ricerca, delle stesse particelle elementari in termini di stringhe o corde vibranti dotate anche di un elevato numero di dimensioni per rendere conto, benché sempre problematicamente, dei diversi fenomeni¹⁰. In ogni caso, includendo esse anche la forza di gravità, tutte queste teorie comportano di essere conciliate con l'altro ancora più personale e decisivo contributo di Einstein alla fisica, la teoria della relatività.

Anche nel caso della relatività, sulla falsariga de *L'evoluzione della fisica*,

6 Cfr. I. TASSANI (a cura di), *Quanti Copenhagen?, Bohr, Heisenberg e le interpretazioni della meccanica quantistica*, Il Ponte Vecchio, Cesena 2004.

7 Cfr. A. PAIS, *Inward Bound of Matter and Forces in the Physical World*, Clarendon Press, Oxford 1986.

8 *Ibidem*.

9 Cfr. M. GELL-MANN, *Il quark e il giaguaro. Avventure nel semplice e nel complesso*, Bollati Boringhieri, Torino 1996.

10 Cfr. B. GREENE, *L'universo elegante*, Einaudi, Torino 2005.

dobbiamo dire che vi erano forti indizi di tale teoria già nella fisica anteriore, e che la mancanza di idee e principi generali sufficienti, più ancora che di strumenti materiali e matematici, ne ritardò l'enunciazione¹¹. Gli indizi principali, che poi daranno luogo, rispettivamente, alla teoria della relatività ristretta e a quella della relatività generale, comprensiva appunto anche di una nuova concezione della gravità non newtoniana, sono quello attinente all'elettrodinamica dei corpi in movimento, e quello attinente alla proporzionalità di inerzia e gravitazione. Nel primo caso, si trattava di una violazione del principio galileiano di relatività da parte della rappresentazione corrente dei fenomeni elettromagnetici, luce inclusa. Mentre infatti la meccanica galileiana sanciva l'indistinguibilità tra sistemi di riferimento inerziali, cioè l'equivalenza completa delle descrizioni dei fenomeni meccanici condotte sulla base di un dato sistema e di un sistema in moto rettilineo uniforme rispetto ad esso, quest'equivalenza sembrava invece venir meno nella fisica classica in riferimento ai fenomeni di induzione elettromagnetica, distinguendosi le descrizioni di tali fenomeni a seconda che si considerasse in moto rettilineo assoluto il magnete o il filo percorso da corrente, dal cui reciproco avvicinamento derivava comunque la corrente indotta. In realtà, sul piano empirico il risultato era esattamente il medesimo, ma dal punto di vista interpretativo la spiegazione ne era diversa, facendo riferimento al fatto che il magnete o il conduttore fosse o in quiete o in stato di moto assoluto rispetto al supposto etere elettromagnetico¹². Analogamente, anche il moto della luce, essendo anch'essa fenomeno elettromagnetico, avrebbe dovuto essere concepito come un moto assoluto nell'etere, di velocità variabile solo rispetto a quella di un osservatore, appunto solo in funzione del moto di questo rispetto all'etere elettromagnetico.

Einstein, contraddicendo addirittura il senso comune, assume invece da un lato che il moto tra magneti e correnti sia puramente relativo e dall'altro che la velocità della luce sia sempre invariante per sistemi inerziali, in quanto rileva che le equazioni di trasformazione dei parametri spazio-temporali tra tali sistemi siano tali da conservare questa invarianza della velocità della luce, eliminando così qualsiasi riferimento privilegiato tra sistemi in moto rettilineo uniforme tra loro, e quindi qualsiasi residuo riferimento all'etere elettromagnetico (a differenza, in particolare, di Poincaré e Lorentz, che pure usavano le stesse equazioni di trasformazione). Egli formulò quindi la teoria della relatività ristretta ricavandone conseguenze di straordinaria portata anche pratica, come il rapporto di conversione reciproca di materia ed energia, $e=mc^2$, che si ri-

11 Cfr. in proposito A. EINSTEIN, *Il significato della relatività*, Bollati Boringhieri, Torino 1971.

12 Cfr. S. D'AGOSTINO, *L'elettromagnetismo classico*, Sansoni, Firenze 1971.

velò, com'è ben noto, subito chiave di comprensione basilare dei fenomeni della radioattività e di tutte le reazioni atomiche e nucleari¹³.

Ben presto, a distanza di circa dieci anni dal contributo alla relatività ristretta, Einstein arrivò a formulare anche la teoria della relatività generale, che estendeva il principio della relatività dai moti inerziali a tutti i moti in generale, anche accelerati, in particolare quelli gravitazionali. Anche in questo caso, comunque, Einstein partiva da un indizio presente nella storia della fisica precedente, risalente addirittura a Galileo e al suo studio della caduta dei gravi, quella proporzionalità di massa inerziale e massa gravitazionale riscontrabile in particolare nel fatto che l'accelerazione di gravità non dipende affatto dalla variazione di massa dei corpi, ma è la stessa per tutti alla stessa distanza da uno stesso corpo attraente come la terra. Proprio per tale proporzionalità, aumentando la massa gravitazionale, cioè la tendenza dei corpi ad essere attratti da altri corpi, aumenta però anche la massa inerziale, la resistenza cioè degli stessi ad essere attratti con conseguente variazione della velocità, e appunto in modo tale da ottenersi la suddetta invarianza dell'accelerazione di gravità¹⁴.

Per la verità, già il grande E. Mach aveva applicato tale constatazione alla concezione dell'universo, assumendo l'equivalenza di descrizioni di esso o in termini di attrazione gravitazionale di masse lontane, o in termini inerziali di deviazione, con conseguente accelerazione, dei corpi dai loro stati di quiete o di moto inerziale, sancendo così l'equivalenza tra diversi sistemi di riferimento, rispettivamente inerziali e gravitazionali, accelerati gli uni rispetto agli altri, e quindi tra diverse rappresentazioni degli stessi moti accelerati¹⁵. Ma fu Einstein ad estendere l'equivalenza come generalizzazione della teoria speciale della relatività e della corrispondente geometria spazio-temporale quadridimensionale (formulata in termini astratti generali da H. Minkowski nel 1908) attraverso l'uso del calcolo tensoriale assoluto dovuto a G. Ricci Curbastro e sviluppato da T. Levi-Civita, che lo comunicò quindi ad Einstein, in termini di una geometria dello spazio-tempo riemanniana a curvatura variabile in funzione dei campi di materia e di radiazione, rispetto alla più tradizionale rappresentazione newtoniana in termini di forze acceleratrici tra i corpi, come appunto la gravità¹⁶. Oltre alla rappresentazione dei sistemi fisici come increspature dello spazio-tempo favorendo così la teoria quantistica dei campi, con conseguente allontanamen-

13 Cfr. S. BERGIA, *Einstein e la relatività*, Laterza, Roma-Bari 1978.

14 *Ibidem*.

15 Cfr. E. MACH, *La meccanica nel suo sviluppo storico-critico*, Boringhieri, Torino 1968, cap. II.

16 Cfr. per i rapporti tra G. RICCI-CURBASTRO, LEVI-CIVITA ed EINSTEIN, F. TOSCANO, *Il genio e il gentiluomo*, Sironi, Milano 2004.

to dalla rappresentazione di senso comune degli oggetti fisici individuali fino all'attuale teoria delle stringhe, è noto l'apporto fornito dalla nuova teoria alla cosmologia in generale, allo studio cioè dell'origine e dell'evoluzione dell'universo nel suo complesso, chiaramente legati ai valori di curvatura attribuiti allo stesso, ossia alla sua struttura geometrica che, in termini di curvatura definita in funzione della densità dell'ipotizzata materia oscura oltre che di quella visibile, ne spiegherebbe i tempi di evoluzione e il carattere più o meno aperto o chiuso, stazionario, espansivo o contrattivo, limitato o illimitato¹⁷.

La fisica del '900 non è stata tuttavia affatto solo una fisica dell'immensamente piccolo o dell'immensamente grande, e specie negli ultimi decenni essa si è applicata anche a sistemi di dimensioni ordinarie e a velocità ordinarie, a qualsiasi livello, offrendo così, tra l'altro, un contributo decisivo allo studio anche di sistemi non strettamente fisici ma, ad esempio biologici, chimici o comunque fatti di materiali aggregati dotati di un più o meno elevato grado di complessità. Anche qui, naturalmente, gli indizi nel senso de *L'evoluzione della fisica* einsteiniana non mancavano già nel quadro della fisica deterministica classica, che si dedicò appunto anche allo studio dei sistemi complessi, ad esempio mediante metodi statistici. È il caso dei sistemi termodinamici studiati in particolare da Maxwell, Boltzmann e loro continuatori, specie quando questi sistemi si dislocavano lontano dallo stato di equilibrio, come nei fenomeni di vorticosità, caos e turbolenza¹⁸. In realtà un grado sia pur limitato di complessità era stato individuato anche in sistemi meccanici elementari, apparentemente semplici e tali ritenuti inizialmente, come i famosi tre corpi interagenti della meccanica newtoniana. Il grande Poincaré mostrò invece la complessità e la relativa imprevedibilità anche della loro evoluzione: Si evidenziò così una caratteristica comune dei sistemi complessi, anzitutto classici e strettamente deterministici, ma poi anche quantistici e regolati da statistiche diverse da quelle classiche di Maxwell-Boltzmann come, rispettivamente, quelle di Bose-Einstein e Fermi-Dirac (in cui si evidenzia, tra l'altro, una sostanziale perdita di identità individuale dei sistemi componenti). Si tratta della non-linearità, come dipendenza sensibile da piccole variazioni delle condizioni iniziali, per cui in un simile sistema, anche perfettamente deterministico, un'impercettibile e non rilevabile variazione iniziale di parametri dà luogo imprevedibilmente a mutamenti evolutivi macroscopici (secondo la bella immagine dantesca del *Paradiso* di Dante (c. I, v. 34): "poca favilla gran fiamma seconda")¹⁹.

¹⁷ Cfr. J. R. WEEKS, *The shape of space*, Marcel Dekker, New York 1985.

¹⁸ Cfr. J. GLEICK, *Caos. La nascita di una nuova scienza*, Rizzoli, Milano 1989.

¹⁹ Cfr. D. RUEJLE, *Caso e caos*, Bollati Boringhieri, 1992.

La simulazione mediante l'uso dei computer e la modellistica matematica possono quindi contribuire a studiare l'evoluzione di tali sistemi complessi applicandosi alla più grande varietà di essi, trattandosi appunto di quantità enormi di dati e di calcoli che si cerca di trattare attraverso simulazioni al computer e approssimazioni modellistiche che difficilmente possono però essere considerate definitive ed esaustive nel confronto con la complessità reale di sistemi di qualsiasi tipo e natura, non solo fisici e in particolare meteorologici, ma appunto biologici, chimici, anche economici e perfino sociali e mentali²⁰. Resta il fatto che, anche sul terreno più direttamente tecnologico-applicativo – si pensi ai dispositivi elettronici da noi continuamente usati, alle esplorazioni spaziali, ai nuovi materiali biomedici – la ricerca fisica continua ancora a trarre frutti, sviluppandoli, da idee e principi maturati nelle grandi svolte concettuali e metodologiche della fisica del '900, in cui il contributo di grandi fisici, anzitutto Einstein che qui in particolare ricordiamo, ma anche, tra gli italiani, soprattutto E. Fermi, appare davvero incalcolabile²¹.

²⁰ Sulla problematicità, in generale, dell'estensione dell'approccio computistico e modellistico dai sistemi fisici e dalle più immediate applicazioni tecnologiche ai sistemi biologici, sociali e mentali in generale, cfr. G. ISRAEL, *The Two Faces of Mathematical Modelling: Objectivism versus Subjectivism, Simplicity Versus Complexity*, in P. CERRAI, P. FREGUGLIA, C. PELLEGRINI eds., *The Application of Mathematics to the Sciences of Nature. Critical Moments and Aspects*, New York, Kluwer Academic / Plenum Publishers, 2002, pp. 233-244.

²¹ Cfr. L. M. BROWN, A. PAIS, B. PIPPARD (eds.), *Twentieth Century Physics*, New York, American Institute of Physics, 1995, 3 voll., in particolare il terzo volume dedicato ai nuovi settori applicativi e alla fisica computazionale, anche nei loro rapporti con la grande tradizione della fisica teorica del '900: teoria dei quanti, relatività e fisica non lineare.