

Le ricerche e l'insegnamento scientifico dello Scolopio urbinato **Alessandro Serpieri**

Roberto Mantovani - Flavio Vetrano

Gabinetto di Fisica - Università di Urbino

Da qualche anno in Urbino si è avviata una ricerca storico-scientifica tendente a riscoprire le origini e l'evoluzione dell'antico laboratorio di fisica della locale Università, e a rivalutare l'opera del suo più illustre direttore lo scolopio Alessandro Serpieri. Dai primi risultati dell'indagine emerge una figura notevolmente interessante e significativa nel panorama scientifico ottocentesco.

Introduzione

Alessandro Serpieri appartiene a quella tradizione scolopica di studi fisico-matematici che traendo benefici influssi dal Galilei ebbe nella persona del fondatore, il Calasanzio, il primo ispiratore e propugnatore. Tra i nomi di illustri Scolopi distintisi nel '600 e nel '700, ricordiamo: il Michelini, discepolo di Galileo e suo successore a Pisa; il Beccaria (1716-1781), autore di brillanti studi sull'elettricità statica; Gregorio Fontana (1735-1803), successore del Boscovich nella cattedra di matematiche superiori a Pavia; Carlo Barletti (1736-1799), collaboratore del Volta e titolare della cattedra di fisica sperimentale a Pavia, e il Canovai (1740-1811), padre del movimento scientifico fisico-matematico sviluppatosi nelle Scuole Pie della Toscana nella seconda metà del diciottesimo secolo e durato fino ai nostri tempi¹. Anche nell'ottocento gli Scolopi diedero lustro alla scienza italiana. Essi, tuttora poco conosciuti e studiati, si distinsero nella didattica scientifica e nella ricerca, a quei tempi portate innanzi congiuntamente nelle scuole medie superiori e nelle università. L'Inghirami, l'Antonelli, il Cecchi, il Giorgi, il Barsanti, per citare i più importanti, e non ultimo il Serpieri, contribuirono a quel lento ma continuo progresso tecnico-scientifico che culminò in Italia negli ultimi decenni del secolo scorso con la rivoluzione industriale.

Biografia di Alessandro Serpieri

Alessandro Serpieri nacque a S. Giovanni in Marignano (Forlì) il 31 ottobre 1823. Ricevette in famiglia la prima istruzione, frequentando in seguito con notevole profitto la scuola in Rimini. Visto l'ingegno brillante, fu affidato ai padri delle Scuole Pie in Urbino, che ivi reggevano, fin dal 1699, il "Collegio dei Nobili" fondato dal Pontefice urbinato Clemente XI. Nel 1838, svolse il suo primo tirocinio, allora prescritto dalle leggi scolopiche, in una tranquilla e solitaria casa dello stesso ordine presso Firenze. Terminata la prova, durata circa due anni, egli si trasferì in Firenze presso la specola Ximeniana dove fu subito indirizzato verso i primi studi scientifici. In quel periodo la tradizione scientifica scolopica fiorentina, favorita inizialmente dal padre gesuita Leonardo Ximenes (1716-1786), era massimamente rappresentata da Giovanni Inghirami (1779-1851), geodeta astronomo e uomo di scienza di fama europea e dal padre Giovanni Antonelli (1818-1872) anch'egli scienziato di indiscussa fama. I tre anni passati in Firenze (1840-1843) risultarono determinanti nella preparazione scientifica e culturale del

giovane Serpieri. Da carte manoscritte abbiamo recentemente potuto appurare come fin dal 1843 egli avesse compiuto osservazioni astronomiche nella specola fiorentina. L'ingegno vivace e brillante del suo allievo spinse l'Inghirami ad aprirgli una rapida carriera didattica. L'occasione si ebbe nel 1843 allorchè si rese libera la cattedra di matematica e filosofia del collegio scolopio Tolomei di Siena, a quel tempo uno dei più importanti d'Italia. Così, a soli venti anni, il Serpieri iniziò l'attività protratta ininterrottamente fino al 1885, anno della sua morte. Nel collegio senese soggiornò sino al 1846; gli scritti di quel periodo sono genericamente improntati alla filosofia e risentono fortemente dell'amicizia e della stima che egli ebbe per padre Tommaso Pendola (1800-1883), professore di filosofia all'università di Siena e rettore del collegio Tolomei, E' infatti di quegli anni la pubblicazione di un opuscolo dal titolo "Risposte ad alcuni temi di filosofia razionale" indirizzato ai candidati alle ammissioni universitarie.

Nel campo della didattica subito svelò la sua personalità. Una grande facilità di parola congiunta a invidiabile lucidità di pensiero affascinarono fin dall'inizio i suoi scolari tanto da far dire - come narra il suo biografo Giovanni Giovannozzi - ad un alto funzionario della Pubblica Istruzione "esser quegli il modello del perfetto maestro". Uscito di scuola, tornava agli studi leggendo e notando quanto di meglio si pubblicava nel mondo scientifico. Passava molto tempo a parlare coi giovani collegiali della fede che egli aveva abbracciato. Questi due aspetti, scienza e fede, rimarranno sempre presenti e uniti nella sua vita. Frattanto in Urbino si era liberata la cattedra di fisica e filosofia presso il "Collegio dei Nobili", a causa della morte, avvenuta nel 1846, di Cesare Magherini, Rettore del collegio fin dal 1831, nonché lettore di fisica e filosofia in esso e nell'università. Il padre Pendola, passato a governatore della provincia per la nomina dell'Inghirami a superiore generale, chiamò al rettorato il letterato Alessandro Checucci (1803-1879) e diede al Serpieri la cattedra del collegio urbinato. Due mesi dopo l'incarico, gli giunse la nomina l'università: il decreto ministeriale è datato 19/1/1847. Così a soli 23 anni il Serpieri fu pubblico professore di fisica al Collegio e all'Università. Il 2 luglio 1848 prese i Sacri Voti nell'ordine degli Scolopi, e il 27 agosto 1848 fu ordinato sacerdote. Dopo due mesi di sacerdozio e a soli 25 anni, Serpieri venne nominato Ministro del Collegio; infine, nel 1857 ne fu eletto Rettore, carica che mantenne ininterrottamente fino al 1884. Notevole fu anche il suo attaccamento all'Ateneo urbinato: tutte le università italiane gli offrirono la cattedra di fisica, ottenendo un costante rifiuto. Particolarmente significativo fu l'episodio del 1872 allorchè egli, invitato a Firenze ad assumere, dopo la morte dell'illustre P. Antonelli, la direzione della specola Ximeniana unì le proprie istanze a quelle degli urbinati che, mostrando verso di lui vivo apprezzamento e gratitudine per l'opera compiuta, si opposero alla sua partenza intercedendo con una loro delegazione presso i superiori dell'Istituto Calasanzio di Firenze. Tuttavia le vicende storiche-politiche dell'Italia del tempo erano in rapida e tumultuosa evoluzione. La politica liberale volgeva ad un chiaro anticlericalismo in tutto il regno: il dibattito si incentrò particolarmente sull'annosa questione della secolarizzazione degli istituti di educazione ed istruzione che, a quel tempo, erano in gran parte retti da ordini religiosi. Urbino non ne fu immune: nel 1880 alcuni giornali liberal-progressisti sollevarono decisamente la questione degli Scolopi scagliandosi contro l'indirizzo benevolmente clericale del municipio urbinato che per molti anni aveva protetto e difeso, in special modo con il prof. Gramantieri (sindaco di Urbino dal 1882), il Serpieri ed il suo ordine. La situazione precipitò nel 1884. In quell'anno, conquistata la maggioranza il partito liberale, si decretò con delibera consiliare del 9 ottobre che l'insegnamento nelle scuole venisse secolarizzato. Nonostante ciò, fu ugualmente offerto al Serpieri di conservare la sua cattedra, relegandolo tuttavia da Rettore a semplice professore. L'inaccettabile distinzione nell'uomo tra scienza e fede, la dignità, i suoi principi, il non facile distacco dai suoi compagni di religione lo costrinsero a rifiutare la proposta e ad abbandonare, con non poco rammarico e dispiacere, la città di Urbino². Del resto il doloroso distacco è documentato dalla sua accorata lettera di addio alla città: "Col cuore commosso

prendo commiato dal paese e ringrazio tutti di tutto. La memoria di Urbino non si cancellerà mai da mio animo. Ho lavorato e sudato per molti anni, e non ho fatto male ad alcuno. Intento per professione allo studio della natura, avrò sempre dinanzi agli occhi questi ampi, sublimi orizzonti, questo limpido cielo in cui ho studiato le leggi della luce zodiacale, in cui ho determinato alcuni radianti delle stelle cadenti, questo clima fecondo di ogni sorta di meteore che ho descritte per la scienza, questo suolo che mi svelava qualche legge sismica importante, questo vario e mesto paesaggio, di cui ho concorso a delineare la flora. I miei studi sono legati al paese. E' dunque veramente intimo e fraterno l'addio con cui mi diparto da Urbino, e all'addio faccio volentieri seguire l'arrivederci"³. Il 21 ottobre 1884 partì da Urbino per raggiungere la Badia Fiesolana, dove nel 1876 era stato aperto un collegio essendo stato chiuso quello di Siena: fu subito nominato Rettore. Ma dopo appena quattro mesi dall'arrivo la sua salute cominciò rapidamente a peggiorare. Ivi morì il 2 febbraio 1885⁴.

L'opera scientifica e didattica di Alessandro Serpieri

Dal punto di vista storiografico il Serpieri può essere inquadrato in quella categoria di studiosi della seconda metà dell'ottocento che parteciparono con entusiasmo al profondo e radicale mutamento in atto nelle discipline matematiche, fisiche e naturali. Il suo contributo alla meteorologia, all'astronomia, alla fisica celeste, alla fisica pura ed in particolar modo alla sismologia ad una prima disamina appare rilevante e merita di essere apprezzato, come un momento non trascurabile del dibattito scientifico italiano di quel periodo. Una testimonianza di ci è fornita dal suo epistolario scientifico - da poco rinvenuto - costituito da circa mille lettere inviate al Serpieri da scienziati italiani e stranieri. L'importanza degli argomenti trattati lo rende una notevole fonte di elementi informativi e valutativi della storiografia serpieriiana, ma anche un significativo ed esemplificativo spaccato di vita scientifica italiana. Il Serpieri redasse moltissime opere pubblicando quindici lavori di meteorologia, trenta di astronomia e fisica celeste, quattordici di sismologia, undici di fisica pura - alcuni dei quali accolti tanto favorevolmente da essere subito tradotti in diverse lingue - e ventitré di letteratura varia, senza contare le molte comunicazioni e osservazioni rintracciabili nelle più note e apprezzate riviste scientifiche dell'epoca. Numerosi furono i riconoscimenti ricevuti. Ebbe l'onore di essere associato a importanti accademie italiane e straniere. Fina dal 1852, la Società Meteorologica di Francia lo aveva nominato tra i primi suoi membri: altrettanto fecero quella delle Scienze di Lione, l'Istituto Lombardo, l'Accademia Modenese di Belle Arti, la Pontificia dei Nuovi Lincei e altre minori. Fu per molti anni vice presidente e socio dell'Accademia Urbinate di Scienze e Lettere, e dell'Accademia Raffaello, oltre che preside della Facoltà Fisico-Matematica della Libera Università Provinciale di Urbino. Consigliere apprezzatissimo nelle questioni scolastiche della provincia, fece parte più volte di giunte esaminatrici o di commissioni speciali; spesso consultato da autorità o privati, ebbe le insegne cavalleresche e non gli mancarono in più circostanze attestati di riconoscimento e di stima dalle pubbliche autorità. Notevole era la sua capacità di rendere chiaro e leggibile il contenuto di una teoria scientifica, e per questo fu spesso invitato da direttori di giornali e di biblioteche ad esporre argomenti di divulgazione scientifica. Il primo oggetto delle sue cure era senza dubbio la scuola. Era solito preparare nei suoi quinterni, anno per anno, giorno per giorno, sino agli ultimi anni di vita, le quotidiane lezioni. Non improvvisava mai: meditava l'ordine e il legame degli argomenti, preveniva le difficoltà per studiare precise e chiare risposte, si immedesimava nella condizione dei discenti in modo da rendere più efficace la lezione. Come pochi aveva il segreto di rendere accessibili e grate ai più restii le più complicate teorie e correva tra gli allievi la massima che alle lezioni del Serpieri era più difficile non imparare che imparare⁵. Un punto che egli particolarmente curava era l'esercitare i suoi alunni in frequenti applicazioni numeriche delle leggi viste. La cattedra

universitaria gli permise di scegliere ed approfondire di volta in volta argomenti diversi: la teoria meccanica del calore, quella dei fenomeni ondulatori, l'elettrostatica, l'elettrodinamica formarono il soggetto di più corsi annuali⁶. Per caratterizzare l'incidenza dell'opera del Serpieri sul pensiero scientifico italiano, premettiamo alcune generalità intorno ai progressi delle scienze in Italia nella seconda metà dell'ottocento, affinché l'apporto dello studioso urbinato non appaia sradicato da un retroterra ricco di fermenti, di trasformazioni e di applicazioni decisive.

Il progresso delle scienze in Italia nel XIX secolo

I primi cinquant'anni del secolo non furono troppo fecondi per la scienza in Italia per un doppio ordine di ragioni: anzitutto la frammentarietà della configurazione politica che limitava la libera circolazione delle idee: secondariamente l'arretratezza degli ordinamenti scolastici (soprattutto a livello universitario) in cui riscontrava una notevole scarsità di cattedre. Mancavano soprattutto le strutture che avrebbero permesso di usufruire appieno delle scoperte scientifiche, ancorché occorra osservare come soprattutto dopo il 1830 si andasse delineando una consapevolezza scientifica che avrà nel primo congresso degli scienziati italiani, tenutosi a Pisa nel 1839 e in seguito ripetutosi ininterrottamente e in altre sedi fino al 1847, il primo impulso unitario di confronto della vita scientifica italiana. E va ancora rilevato come una pubblicistica attiva e sempre rivolta alle scienze si costituisse e desse risultati apprezzabili: si pensi dapprima al conciliatore e poi all'Antologia e al Politecnico⁷. Ma fu soprattutto dopo l'unità che le scienze progredirono in tutti i settori, risentendo della penetrazione di idee e temi dibattuti in Europa, in seguito all'intensificarsi degli scambi internazionali in conseguenza della nuova situazione politica. Anche se va subito detto che i progressi nel campo matematico - in forza dello spirito pionieristico di tre giovani studiosi, quali il Betti, il Brioschi e il Casorati, e poi del Cremona e del Beltrami, nell'ambito della geometria, e del Dini per quanto attiene l'analisi infinitesimale - sopravanzarono quelli ottenuti in altri rami della scienza, data la relativa autonomia della matematica rispetto alla situazione economico-sociale. Per quanto riguarda la fisica vanno ricordate personalità di grande rilievo quali quella del Pacinotti e del Ferraris. Il primo, uscito dalla scuola pisana del Mossotti, del Matteucci e del Felici, progettò il famoso anello che porta il suo nome e di cui nel 1864 elaborò la teoria pubblicandola nel "Nuovo Cimento" l'anno successivo. Purtroppo il Pacinotti non trovò in Italia l'ambiente idoneo per lanciare la sua idea che ebbe pratiche applicazioni in Francia, ad opera del belga Gramme (1870), che poté avvalersi di un'industria avanzata e funzionale all'occorrenza⁸. Qualche anno più tardi iniziavano gli studi sulle correnti alternate che offrivano sotto molti aspetti soluzioni più pratiche e convenienti rispetto a quelle continue. Ciò permise a Galileo Ferraris (1847-1897) di ideare, nel 1885, il motore a campo magnetico rotante, anche se egli non si rese conto dell'importanza industriale della sua scoperta che ebbe, dopo tre anni al sua pratica applicazione in America. Un altro filone di ricerca che produsse notevoli risultati fu lo studio delle proprietà delle onde elettro-magnetiche in cui particolarmente si distinsero Augusto Righi (1850-1920) e Adolfo Bartoli (1851-1896), che riprese e sviluppò gli studi maxwelliani sulla natura della luce. Notevoli furono anche i suoi contributi all'elettrologia in cui, modificando l'ipotesi di Rudolf Clausius (1822-1888) sulla costituzione degli elettroliti, giunse a formularne una alternativa che, ripresa da August Arrhenius (1859-1927), è ancor oggi universalmente accettata sotto il nome di quest'ultimo. Per quanto concerne la chimica è d'uopo rammentare Stanislao Cannizzaro (1826-1910) allievo del Piria a Pisa, che appartenne a quella schiera di scienziati che posero le basi della chimica contemporanea⁹; ma non vanno dimenticati i nomi di Ascanio Sobrero (1812-1888) per la scoperta della nitroglicerina e di Francesco Selmi (1817-1881) per gli studi sullo stato colloidale. Degni di rilievo furono anche i risultati conseguiti nel

campo dell'astrofisica e dell'astronomia osservativa: da una parte il padre Angelo Secchi (1818-1878), continuando le osservazioni di Giovanni Donati (1826-1873), studiò gli spettri di circa 400 stelle, dando origine alla classificazione di queste ultime in quattro categorie: bianche o azzurre, gialle, rosse o arancioni, rossastre; dall'altra si mise in luce Giovanni Schiaparelli (1835-1910), che ebbe tra l'altro il merito di aver additato i presunti canali di Marte che tanto scalpore e nuove ricerche suscitavano nell'ambito scientifico. A loro volta le scienze biologiche registrarono il diffondersi delle teorie evoluzionistiche, già a partire dal De Filippi nel 1864, e poi dal Lessona. Non va inoltre dimenticato, per quanto concerne la botanica, il nome di Federico Delpino (1833-1905), che si aprì alle nuove idee ed ebbe anche un fittissimo epistolario con Darwin. Alla luce di quanto detto, in rapida sintesi, sullo sviluppo ottocentesco delle scienze in Italia ci accingiamo a disegnare una mappa dei contributi specifici di Alessandro Serpieri.

Contributi all'Astronomia

In questo campo gli studi del Serpieri si incentrarono in particolare sulle stelle cadenti, sulla luce zodiacale e, in misura minore, sulle aurore boreali, sulle comete, sui pianeti, sulle eclissi e le protuberanze del sole. Le ristrettezze economiche e la conseguente mancanza di buoni strumenti astronomici gli impedirono di allargare le osservazioni e lo costrinsero a limitare gli studi a quei fenomeni che potevano essere osservati ad occhio nudo o con cannocchiali di piccolo ingrandimento. Cronologicamente il primo fenomeno che attrasse e incuriosì la sua mente indagatrice fu quello, allora misterioso, delle stelle cadenti. Di queste determinò alcuni radianti - strette e lunghe porzioni di cielo dal cui vertice si irradiano, a pioggia, le stelle cadenti - ed assegnò la forma di quello delle Perseidi. E' del 1847 la sua prima nota sull'argomento inviata agli annali del Maiocchi. Da allora fino al 1875 si susseguirono, al riguardo, undici lavori di notevole interesse che furono molto apprezzati dal Secchi e dallo Schiaparelli. Con i due illustri scienziati il Serpieri ebbe una intensa e proficua corrispondenza epistolare. Come è noto, spetta allo Schiaparelli aver individuato l'origine cometaria delle stelle cadenti. All'affermazione di questa teoria contribuì notevolmente il Serpieri attraverso precisi dati suffragati da una rigorosa analisi del fenomeno, esposta particolarmente in un articolo edito in Urbino nel 1869 dal titolo "La teoria fisica delle stelle cadenti"¹⁰. Ben presto la sua fama varcò i confini nazionali. Nel 1856 una sua lettera diretta al padre Secchi sul medesimo argomento fu riportata anche dal prof. Quételet negli Atti dell'Accademia Reale del Belgio. Le effemeridi di Urbino vennero consultate con interesse nei più importanti osservatori astronomici. Il prof. Greg di Manchester, il prof. Newton di New-Haven, il prof. Heis di Munster, il prof. Schmidt di Atene e altri direttori di osservatori europei, si rivolsero per lettera al Serpieri per richiedere dati e notizie che puntualmente i Nostri, con inappuntabile precisione, inviava.

Ancora più interessanti furono gli studi del Serpieri sulla luce zodiacale e le aurore polari. La luce zodiacale, visibile al mattino prima del sorgere del sole, o alla sera prima che cada la notte, appare come una debole zona di luminosità diffusa che emerge dall'orizzonte più o meno obliquamente. Il suo nome deriva dal fatto che l'evento sembra provenire dalla fascia zodiacale.

La prima spiegazione del fenomeno, data da Gian Domenico Cassini, (1625-1712) nel 1683, rinvia ad una "emanazione solare di materia ponderabile". Il Serpieri dapprima riprese tale ipotesi, annettendo un'emissione solare ma di natura elettrica e, in seguito, cambiò idea. Il materiale più ricco - fornitogli dallo Schiaparelli - per un più approfondito studio del fenomeno fu reperito nel libro di G. Jones¹¹ del 1856 nel quale figuravano 328 accurati disegni della luce zodiacale, osservati a diverse latitudini e descritti con estrema cura. Dallo studio di siffatto

materiale il Serpieri ideò una teoria che chiamò "cosmico-atmosferica" secondo la quale la luce zodiacale era della stessa natura delle aurore polari¹². Oggi noi conosciamo l'infondatezza di tale ipotesi (la luce zodiacale è prodotta dalla radiazione solare diffusa dagli elettroni della corona esterna del sole e da minute particelle di polvere - la nube zodiacale - distribuite attorno al piano dell'eclittica), tuttavia è di grande interesse osservare come il Serpieri spiegasse le aurore boreali quale "una luce terrestre eccitata e mantenuta da speciali raggiamenti solari". Le moderne spiegazioni del fenomeno pongono nelle particelle cariche del vento solare la causa primaria delle aurore boreali che hanno sede nella ionosfera. Orbene il Serpieri, con mirabile intuito, prevedeva siffatta causa quando ancora non si conosceva altra radiazione solare che il solo spettro newtoniano.

Contributi alla Meteorologia

Quanto alla meteorologia, allora nel suo originario sviluppo, essa fu, insieme all'astronomia, oggetto dei primi studi del Serpieri, Egli, a partire dal 1850, iniziò tutta una serie di osservazioni e raccolte di preziosi dati fino al 1884, anno della sua partenza da Urbino. In questo lasso di tempo pubblicò quindici lavori riguardanti prevalentemente la climatologia urbinata nonché alcune note relative a fenomeni particolari avvenuti nel cielo e nel territorio della sua città. Sebbene sistematiche raccolte di dati meteorologici avessero avuto inizio già nel XVI secolo, solo nella seconda metà del XIX secolo la meteorologia si affermò su basi scientifiche dotandosi efficienti organizzazioni per la raccolta di dati. Su questo terreno, il Nostro fu buon profeta: nel 1850 egli fondò, primo nelle Marche, un osservatorio meteorologico che iniziò le sue osservazioni alla data dell'1 Maggio del 1850 e che da allora si è mantenuto ininterrottamente funzionante. La sua sede era originariamente in una torretta, ancor oggi visibile, del Palazzo degli Scolopi sede allora, del Liceo classico e di quel collegio che nel 1865 verrà intitolato a Raffaello. Il 30 maggio dello stesso anno (1850) il Serpieri inviò una relazione di presentazione dell'Osservatorio al conte Domenico Paoli di Pesaro, fisico e naturalista di indubbio valore. In essa così si esprimeva: "Nello stabilire quest'osservatorio io ebbi in mente due fini principale: primo cooperare ancor io, per quanto sarà in mio potere, ai progressi della meteorologia, la quale mostra di voler levarsi a scienza grande e perfetta; secondo di educare a questo genere di studi la distinta e volenterosa gioventù che ci viene affidata"¹⁴. Più avanti propugnava l'idea di una società meteorologica con queste parole: "Io bramerei che si fondasse nelle nostre Province una Società Meteorologica, i componenti la quale intendessero nei diversi paesi allo studio dei fenomeni atmosferici; e facessero capo ad un centro, d'onde uscissero e gli annui rendiconti e la disamina delle osservazioni e dei loro rapporti"¹⁵. L'esortazione del Serpieri, in anticipo sui tempi, ebbe concreta realizzazione solo nel 1881 a Torino ad opera del Padre F. Denza con la fondazione della "Società Meteorologica Italiana", di cui il Nostro fu tra i primi e più assidui collaboratori. Del resto la lungimiranza dello scienziato urbinato emerge anche da un altro scritto del 1852, in cui egli, primo in Italia, esprime il desiderio di applicare il telegrafo al servizio della meteorologia: "Tra poco le trasmissioni telegrafiche di Londra, di Parigi, di Berlino, di Pietroburgo, di Vienna ci sorprenderanno nella tranquilla attività dei nostri studi e delle nostre accademie: ci dimanderanno per curva procedono i nostri barometri, di quanta pioggia e di quali venti siamo noi spettatori, a quali condizioni regolari o irregolari di temperatura siamo noi sottoposti. Conviene che ci prepariamo a non porre ostacolo alle utili previsioni che facilmente potranno farsi sulla cognizione dei fenomeni lontani e contemporanei. Conviene che ci prepariamo a profittare per la nostra agricoltura, pel nostro commercio e per la pubblica igiene, degli immensi e nuovi vantaggi che ci vengono promessi dalla prodigiosa rapidità delle comunicazioni"¹⁶. Questo progetto fu concretamente realizzato nel 1856 ad opera del Padre

Secchi mediante una rete di stazioni telegrafiche nello Stato Pontificio che fu così tra i primi in Europa - sulle orme di U. Le Verrier in Francia - nel dare l'esempio di questo genere di corrispondenza¹⁷. Per più di un trentennio il Nostro raccolse, giorno dopo giorno, i parametri meteorologici più significativi del clima di Urbino, mantenendo a suo carico l'onere della gestione e dell'incremento della strumentazione - eccetto qualche raro aiuto dallo Stato e, negli ultimi anni, piccoli sussidi comunali -. Delle osservazioni, diligentemente trascritte in registri annuali, stampò per alcuni anni un bollettino mensile fin quando i suoi limitati mezzi economici glielo permisero, inserendovi importanti note meteorologiche, studi locali di geografia botanica e saggi di applicazioni della meteorologia alla igiene e alla agricoltura. Val la pena sottolineare come i registri meteorologici autografi del Serpieri, ancora fino a qualche mese fa creduti dispersi, siano stati recentemente rinvenuti perfettamente integri e conservati. Il ritrovamento di tale materiale, unitamente a quello già posseduto e conservato dal 1884 ai nostri giorni, pone l'Osservatorio urbinato tra i pochi italiani in grado di vantare un così vasto e sistematico corredo di dati osservazionali. C'è da augurarsi che un puntuale studio di essi possa quanto prima apportare un valido contributo allo studio della climatologia marchigiana.

Contributi alla Fisica

Anche nel campo della fisica il Nostro dette prova di grandi capacità. Gli strumenti che egli usò appartengono a quel laboratorio dell'Università (tuttora esistente, anche se purtroppo non nella sede originaria) che per quasi un quarantennio lo ebbe come direttore. I limitati mezzi a disposizione e le molteplici attività non gli consentirono di avviare impegnative ricerche sperimentali. L'esiguità dei mezzi tuttavia non gli impedì di compiere alcune ricerche significative: nel 1855 pubblicò le risultanze di alcuni esperimenti tendenti a dimostrare la possibilità della simultanea trasmissione di correnti opposte in uno stesso filo (le esperienze, osteggiate e attaccate da più parti, ebbero in quest'anno una conferma sperimentale inequivocabile ad opera del prof. Gintl di Vienna), nel 1878 compì alcuni semplici esperimenti sopra i telefoni mettendo in rilievo l'insufficienza di alcune spiegazioni teoriche relative al loro funzionamento; di notevole interesse furono anche le sue esperienze, pubblicate nel 1880, sugli apparecchi di William Crookes (1832-1919), ben noto fisico inglese, pioniere degli studi sui raggi catodici. A tal proposito il Ferrini¹⁸ - scienziato di valore della seconda metà dell'ottocento ed autore di alcuni trattati di fisica di buon livello - cita le esperienze del P. Serpieri e del Prof. Righi come tra le prime eseguite in Italia¹⁹. Nel campo non strettamente sperimentale, egli pubblicò in tutto undici lavori, la maggior parte di quali concentrati tra il 1868 e il 1884. Notevoli e degni di menzione per i contenuti e i fini cui aspirarono, furono: "La forza considerata nelle sue principali trasformazioni" pubblicato in Urbino nel 1868 e, in virtù della favorevolissima accoglienza, ristampato con ampliamenti l'anno successivo: "Il potenziale elettrico nell'insegnamento elementare della elettrostatica" edito a Milano nel 1882 e "Le misure assolute meccaniche elettrostatiche ed elettro-magnetiche con applicazione a vari problemi" pubblicato anch'esso a Milano nel 1885²⁰. In questi tre lavori, unanimemente considerati per la fisica tra i suoi più importanti, traspare l'esigenza, assolutamente primaria nello Scolopio, di voler volgarizzare scoperte e concetti fisici che la scienza del tempo aveva o stava via via acquisendo. Questo progetto di divulgazione scientifica, probabilmente maturato e vissuto dal Serpieri nella doppia realtà scolastica del liceo e dell'università e a cui il nostro si attenne per tutta la vita, tendeva, attraverso un linguaggio semplice ma rigoroso, a non relegare la scienza a disciplina per pochi eletti ma ad estenderla al maggior numero possibile di persone. Il lavoro prima citato sulla forza trasse origine dal discorso inaugurale tenuto dal Serpieri per l'apertura dell'Anno Accademico 1867-1868 nell'università di Urbino. Questo libro rivisitava, giungendo fino all'anno della sua pubblicazione, i tentativi e gli sforzi che si erano

sviluppati sino dalla fine della quarta decade del secolo decimonono per unificare sotto un medesimo concetto, quello di forza, diversi aspetti della realtà fisica. In questo il Serpieri dette prova di profonde conoscenze di fisica, grande potere di sintesi, originalità e chiarezza di esposizione. Il libro²¹ è suddiviso in quattro sezioni: calorico, luce, elettricità e magnetismo, ovvero nei quattro grandi temi dibattuti nell'ottocento. L'idea centrale sostenuta dal Serpieri nella sua rilettura storica dell'evoluzione del pensiero scientifico è che la fisica ottocentesca si è rinnovata profondamente per effetto di due grandi invenzioni: la pila voltaica e la macchina a vapore. Il metodo da lui adottato è di tipo induttivo: attraverso una descrizione approfondita di una moltitudine di esperienze determina, per inferenza, le leggi generali la cui validità viene comprovata da ulteriori esempi. La concezione dinamica unitaria a cui il Serpieri fa riferimento è, sulla scia della tradizione newtoniana, di tipo meccanicistico e trova il suo epicentro nella legge della conservazione della forza viva. Questo lavoro si ricollega ad analoghi ed illustri tentativi, quali quello in Inghilterra di W. R. Grove (1811-1896) con l'opera "On the correlation of physical forces" edito a Londra nel 1846 e quello del Secchi in Italia con l'opera "L'unità delle forze fisiche" edito in Roma nel 1864, ancorché esse si presentino con una trattazione specialistica lontana dall'intento divulgativo dello scienziato urbinato²². Ma la sua straordinaria attitudine didattica andò oltre, evidenziandosi in maniera esemplare nel libro sul potenziale elettrico che egli pubblicò nel 1882. Era infatti particolarmente sentito un grave divario tra l'insegnamento universitario e quello secondario che, non potendo valersi di tecniche matematiche superiori, non era in grado di fornire nozioni di fisica sufficientemente rigorose ed avanzate. Ne conseguiva una grande disparità tra il linguaggio universitario, decisamente specialistico, e quello, molto elementare, usato nelle scuole superiori. Il Serpieri si prodigò nel rendere possibile l'introduzione del potenziale elettrico senza l'aiuto del calcolo infinitesimale e della trigonometria piana, sostituiti con ingegnosissimi processi elementari. Ne uscì un capolavoro didattico di notevole peso quando ancora non erano stati stampati i trattati scolastici del Ferrini e del Roiti: era la prima pubblicazione in Italia che trattasse elementarmente del potenziale elettrico e fu accolta con grandissimo consenso²³. I risultati furono per lo Scolopio così buoni che essi costituirono un incentivo per la prosecuzione dell'opera stessa. Il libro incontrò notevoli favori anche all'estero, tanto da essere tradotto in tedesco dal prof. Reichembach, in francese dal prof. Marcillac e in portoghese dal prof. Humbert. Tuttavia le due ultime traduzioni, anche se ultimate dagli autori, per varie circostanze non vennero stampate. Dei vari rami della fisica, quello che attrasse maggiormente la sua mente indagatrice fu sempre l'elettricità. In questo senso l'intenzione del nostro autore era anche quella di redigere, citando le sue parole, "un libro elementare che tratti dei fenomeni elettrici secondo le teorie della scienza moderna"²⁴. Era naturale pertanto che, dato quel primo saggio sull'elettrostatica, egli volesse completare le sue fatiche con la redazione di un nuovo libro di elettrodinamica, tanto più che gli venivano da ogni parte incoraggiamenti ed esortazioni. In effetti sulla scorta di quanto abbiamo potuto consultare nelle sue carte originali ci sembra di poter avallare tale ipotesi. Probabilmente l'ultima sua opera, il "Trattato delle misure assolute", pubblicato alla fine del 1884, doveva essere una parte di questo più ampio progetto. L'argomento delle misure assolute era già stato inserito brevemente e succintamente in una nota in appendice al libro del potenziale. Tuttavia l'argomento, relativamente nuovo e che aveva recentemente ricevuto una sistemazione teorica nel congresso internazionale degli elettricisti tenutosi in Parigi nel 1881, sembrò al Serpieri troppo sacrificato per non richiedere maggior sviluppo. Perciò, quando il Marcillac gli offrì di tradurre il libro sul potenziale, il Serpieri decise di trasformare, per quella edizione francese, la breve nota in un vero e proprio trattato sulle misure assolute e di provvedere alla pubblicazione del medesimo anche in italiano. Scopo primario di quest'opera non era solo quello di fornire una esposizione completa delle nuove misure, bensì di riassumere le più importanti teorie della fisica generale, corredando le nozioni teoriche con moltissimi esercizi di calcolo di "massimo vantaggio per la studiosa gioventù"²⁵.

Pochi mesi dopo l'uscita del libro furono pubblicati, dai medesimi traduttori del potenziale, la traduzione tedesca e francese che il suo autore, per l'improvvisa morte, non poté vedere.

Le ricerche sismologiche di A. Serpieri

Un altro settore di ricerca in cui forse l'ecclettico scienziato urbinato eccelse fu lo studio dei terremoti. In questo campo l'indagine scientifica si era sviluppata, fino a circa il XVIII secolo, su basi osservazionali senza l'utilizzazione di una idonea strumentazione. E' del 1751 l'ideazione del primo sismoscopio ad opera del monaco cassinate Bina basato sul principio del pendolo. Da allora si susseguirono numerosi e geniali dispositivi; nacque così la sismometria che ebbe terreno fertile particolarmente in Italia a causa di una maggiore predisposizione di questo paese verso tale genere di fenomeni. In effetti il grande sisma della Calabria del 1783 contribuì non poco a risvegliare l'interesse per i terremoti. Il dibattito scientifico che ne seguì pose le premesse per l'affermazione della sismologia come disciplina; particolarmente stimolante per la comunità scientifica italiana fu lo studio, eseguito da Robert Mallet (1810-1881), del grande terremoto della Basilicata del dicembre del 1857. Due anni dopo nacque in Italia la prima rete sismica, a carattere locale, ad opera del barnabita Francesco Denza (1834-1894), direttore dell'Osservatorio del Real collegio Carlo Alberto di Moncalieri. In questo periodo numerosi studiosi italiani concorsero a definire e ad analizzare la nuova scienza sismologica; tra questi diede un contributo di primo piano il Serpieri. Dal materiale in nostro possesso risulta difficile stabilire quando egli iniziò tali studi, anche se certamente il violento terremoto in Basilicata del 1857 dovette incidere non poco sulla sua mente indagatrice. Il suo primo contributo fu relativo al terremoto avvenuto in Italia il 12 marzo 1873; in tale occasione, primo nel nostro paese, con rigorosa metodologia scientifica, iniziò uno studio sistematico del sisma richiedendo ai maggiori osservatori italiani precise notizie al riguardo; notizie che poi rielaborate, confluirono nella sua prima memoria sismologica "Rapporto sulle osservazioni fatte sul terremoto avvenuto in Italia la sera del 12 marzo 1873"²⁶. Per i dati raccolti in Urbino egli si era servito di un sismografo da lui ideato e costruito probabilmente qualche anno prima²⁷. In questo lavoro, particolarmente importante dal punto di vista metodologico, c'è da rilevare come, tra i tanti parametri caratterizzanti il sisma, egli ne individuasse nell'istante preciso e nella direzione della scossa le informazioni più essenziali. Nell'analisi successiva rilevò alcune aree della superficie terrestre che risultavano essere le prime colpite dal sisma. Per meglio spiegare in esse l'azione meccanica della propagazione delle scosse, ebbe l'idea di paragonare questo fenomeno a quello delle stelle cadenti: il luogo della scossa corrispondeva ad un radiante di oscillazione e le scosse di irraggiamento alle centinaia di stelle cadenti che talvolta si diramano da un punto del cielo. Per tale ragione, la zona epicentrale del terremoto fu chiamata dal Serpieri "radiante sismico". La memoria suddetta gli procurò un'altissima stima fra i suoi contemporanei: "Il suo lavoro - gli scriveva uno dei padri della sismologia in Italia - è un modello d'analisi scientifica di un fenomeno. Se si fosse fatto così per l'addietro, e se altri lo imiterà nell'avvenire, i progressi giganteschi nella sismica sarebbero stati e saranno presto assicurati. Dall'analisi delle ore che io credevo cosa quasi impossibile, Ella ha cavato una vera rivelazione sul modo d'agire del fenomeno"²⁸. Altro punto trattato dal Serpieri fu quello del presentimento del terremoto da parte degli animali. Furono sue le prime indagini in tal senso, ancora oggi accettata la sua ipotesi secondo cui le scosse sono precedute da perturbazioni elettriche e magnetiche²⁹. Del resto la sua supposizione era stata più volte confermata dal fatto che in occasione dei terremoti si erano notate nelle stazioni telegrafiche frequenti perturbazioni galvanometriche. Perciò concepì l'idea che gli uffici telegrafici potessero essere trasformati all'occasione in osservatori sismici. Il progetto del Serpieri ebbe immediata ed entusiastica approvazione da parte della direzione nazionale dei telegrafi. Nacque così in Italia il primo

servizio telegrafico di corrispondenza sismica. La circolare, datata, 1873 e in quell'anno inviata presso tutte le stazioni del territorio italiano, così si esprimeva: "A somiglianza di quanto fu prescritto col bullettino del 1872, p.193, riguardo alle osservazioni da farsi durante i fenomeni delle aurore boreali, la Direzione Generale, secondando il desiderio manifestato dal signor Cav. Prof. Alessandro Serpieri, Direttore dell'Osservatorio meteorologico di Urbino, prescrive che osservazioni analoghe siano pur fatte dagli uffici in occasione dei terremoti, seguendo le norme qui appresso: l'impiegato che sentirà il terremoto, lo annunzierà subito agli uffici, coi quali si trova in comunicazione diretta, situati ad una distanza maggiore di quaranta chilometri. Se stava trasmettendo o ricevendo un telegramma interromperà dicendo due o tre volte terremoto, e sospenderà il lavoro fino alla cessazione del fenomeno. In questo tempo d'aspetto, tanto l'impiegato avvertito, quanto quello che avrà dato l'avviso, studieranno la corrente accidentale della linea, notando le deviazioni, le inversioni ed i riposi dell'ago del galvanometro. Ogni impiegato prenderà nota del momento in cui avrà sentito il terremoto ed insieme descriverà qualche fase principale del medesimo..."³⁰. Nel 1875 un altro terremoto si abbatté sulla penisola italiana fornendo al Serpieri una nuova occasione d'indagine. Il metodo seguito fu identico al precedente. Si procurò da ogni parte d'Italia le necessarie informazioni raccogliendo documentazioni da più di 100 stazioni. Ne uscì uno studio³¹ che è universalmente ritenuto un classico. Quanto all'aspetto teorico della questione, il Serpieri si schiera risolutamente contro la teoria plutonica, allora dominante, per la quale i terremoti sarebbero prodotti dagli urti contro l'esile crosta terrestre di un grande mare incandescente, interno alla terra. Egli, al contrario, ipotizzò che di tanto in tanto in corrispondenza di ciascun radiante, confinato in profonde ed invariabili posizioni dove lentamente si compiono continui movimenti vulcanici, si verificassero esplosioni capaci di smuovere e sollevare le rocce sovrastanti. E qui si intravede una certa teoria, basata sul vulcanesimo profondo, che una scuola italiana, con a capo il Mercalli e il De Stefani, invoca oggi a spiegazione di molti terremoti³².

Conclusioni

Già da questa analisi preliminare appare evidente la rilevanza della personalità del Serpieri, sia dal punto di vista della sua operosità scientifica intesa come indagine della Natura nei suoi molteplici aspetti, sia dal punto di vista di una attività didattica, tradizionale come veste, ma tuttavia con spunti di modernità tutt'altro che trascurabili. Inoltre la cospicua documentazione che via via viene emergendo, rende ancor più urgente l'esigenza di promuovere ulteriori ricerche e studi, affinché l'illustre urbinato, esempio sicuramente notevole di scienziato ottocentesco nel senso più ampio del termine, possa avere il suo giusto riconoscimento e apparire compiutamente tra coloro i quali, con i loro sforzi e studi, contribuirono concretamente a dare lustro alla scienza italiana.

Note

1. G. Giovannozzi, *Della vita e degli scritti di Alessandro Serpieri*, Tip. Calasanziana, Firenze (1887), p. 25 ; D. Bravieri, *L'Osservatorio Ximeniano di Firenze*, Tip. Baccini & Chiappi, Firenze (1985), p.29.
2. Per maggiori ragguagli sull'intera vicenda cfr. F. Budassi, *Una pagina di storia e il monumento al padre A. Serpieri*, Tip. Della Cappella, Urbino (1885), pp. 1-35.
3. *Addio alla città di Urbino*, Lettera a stampa del 21 ottobre, Tip. E. Righi, Urbino (1884). Questa fu ristampata nell'"Italia" foglio riminese, 1-2 novembre 1884.
4. Per più analitiche informazioni sulla vita di A. Serpieri, cfr. F. Mici, *Alessandro Serpieri scienziato ed educatore*, Tip. Della Cappella, Urbino (1884), pp.1-36; G. Cei, *Per i solenni funerali del Prof. Cav. Alessandro Serpieri*, Tip. Calasanziana, Firenze (1885), pp. 4-27; G. Giovannozzi, *op. cit.*, pp. 1-34; G. Dehò, *In morte del padre Alessandro Serpieri*, Tip. Soliani, Modena (1185), pp.1-32; C. Bonini, *Per le onoranze funebri all'illustre compianto P. Alessandro Serpieri*, Tip. Danesi, Rimini (1885), pp. 4-22.
5. G. Cei, *op. cit.*, p.11.
6. G. Giovannozzi, *op. cit.*, pp. 32-34.
7. O. Barié, *L'Italia nell'ottocento*, Utet, Torino (1964), p. 547.
8. A. Carugo, F. Mondella, *Lo sviluppo delle scienze e delle tecniche in Italia dalla prima metà del XIX secolo alla prima guerra mondiale*, in *Nuove questioni di Storia del Risorgiementno e dell'Unità d'Italia*, V. II, Marzorati, Milano (1969), p. 453.
9. A. Carugo, F. Mondella, *ibidem*, p.461.
10. F. Mici, *op. cit.*, p. 6; T. Alippi, *Alessandro Serpieri scienziato ed educatore in "Urbinum"*, X, Tip. Arduini, Urbino (1924), p. 40.