

L'altra metà del cielo nella scienza italiana dal Settecento al Novecento. Ricerche e studi recenti

C. S. Roero (*) , E. Luciano (**)

Dipartimento di Matematica G. Peano, Università di Torino, Torino, Italia

1. Introduzione

Gli studi e le ricerche sulla scienza 'al femminile' solo negli ultimi decenni hanno acquistato autorevolezza e rilevanza, anche in Italia, per aver messo in luce aspetti storiografici e culturali di solito poco considerati. In questa sede ripercorriamo alcuni elementi di novità e interesse emersi nella letteratura di genere più recente, a proposito dei legami fra istruzione, formazione, ricerca e attività professionali, procedendo in senso diacronico e adottando una prospettiva di lunga durata.

2. Seicento e Settecento: dai salotti alle accademie

L'aforisma di Sigismondo Gerdil secondo cui "il bello spirito e le scienze anzi che innalzare il sesso non servono che a disonorarlo" ([1], p. 130) ben delinea il contesto dell'educazione femminile nel XVIII secolo. All'epoca il mondo universitario sabauda, frequentato unicamente da uomini, non vedeva infatti con favore l'inserimento dell'"altra metà del cielo" nella cultura e nell'insegnamento.

Certo non erano mancate eccezioni, come i casi di Elena Cornaro Piscopia, prima donna a laurearsi in Filosofia e Matematica all'Università di Padova nel 1678 [2], e di Benedetta Clotilde Lunelli che, grazie alla protezione di Maria Giovanna Battista di Savoia-Nemours, aveva ricevuto il titolo di *doctor artium* in Filosofia nel 1714, dopo aver pubblicamente discusso a Torino, nella chiesa di S. Tommaso dei minori osservanti, ventitrè tesi di Metafisica, Fisica e Logica, subito edite e premiate con una medaglia (fig. 1). Lunelli si sarebbe poi dedicata a componimenti poetici celebrativi di eventi storici contemporanei, per i quali divenne affiliata a rinomate accademie letterarie [3].

Una sorte analoga era toccata a Diodata Saluzzo di Roero, figlia del conte Giuseppe Angelo Saluzzo, fondatore della Società Privata Torinese, nucleo della futura

(*) E-mail: clarasilvia.roero@unito.it

(**) E-mail: erika.luciano@unito.it



Fig. 1. – B.C. LUNELLI, *Philosophia peripatetica...* (Augustae Taurinorum) 1714.

Accademia delle Scienze. Istruita non solo nelle discipline letterarie, ma anche in quelle scientifiche e filosofiche da illustri maestri, come Tommaso Valperga di Caluso, Carlo Denina e Prospero Balbo, Diodata Saluzzo fu accolta, per i suoi meriti letterari, all’Arcadia di Roma nel 1795 e all’Accademia delle Scienze di Torino nel 1801 [4]. Fra i suoi scritti spicca un poema in versi su Ipazia (IV-V sec.), la prima matematica della storia, figlia di Teone di Alessandria, giunta ora alla ribalta per una nota pellicola cinematografica.

A Milano, invece, nel 1727, Maria Gaetana Agnesi difendeva in pubblico, nel salotto del padre, all’età di appena nove anni, il diritto delle donne ad avere accesso all’istruzione nelle scienze e nelle arti. La sua prolusione redatta in latino (*Oratio qua ostenditur artium liberalium studia a femineo sexu neutiquam abhorrere*), sarebbe stata pubblicata a Padova due anni più tardi, nel 1729, su proposta del medico e naturalista Antonio Vallisneri, nella collana *Discorsi accademici di vari autori viventi intorno agli studi delle donne* ([5], p. 105, 112).

Nello stesso periodo, la contessa Clelia Grillo Borromeo, appassionata di fisica, matematica e scienze naturali, animava nel suo palazzo milanese un salotto in cui era solita ricevere intellettuali e studiosi di prestigio. Con Vallisneri, in particolare, la nobildonna aveva instaurato un rapporto privilegiato e progettato la costituzione di un’Accademia, di cui egli avrebbe dovuto essere presidente. Dal canto suo Vallisneri si riferiva alla dama con gli appellativi di “nostra Eroina”, “nostra insigne Mecenate”,

“nostra Gran Donna”, “nostra Comune Protettrice” e, di rimando, l’eco di questi attributi si spandeva sui giornali, nelle cronache, nelle lettere e negli opuscoli, quasi a sottolineare che il nuovo paradigma sociale della gentilezza e della galanteria, tipico dell’Arcadia, oltre che in ambito letterario, si era ugualmente propagato nei circoli scientifici ed artistici. Espressione tangibile di questo costume sono alcuni saggi, libri e componimenti poetici che furono dedicati a Clelia Grillo Borromeo, giungendo persino a immortalare con il suo nome nuove curve geometriche [6].

A Napoli era invece Faustina Pignatelli, principessa di Colubrano, che riceveva nel suo salotto filosofi, scienziati e professori, come Antonio Genovesi, Celestino Galiani e i fratelli Nicola e Pietro De Martino, per discutere delle teorie di Newton e di Leibniz, e del dibattito europeo sulla questione delle forze vive. Pignatelli ebbe contatti su questi temi anche con Dortous de Mairan e con Emilie du Châtelet, e fu eletta nel 1732 membro onorario dell’Istituto delle Scienze di Bologna. Una sua nota apparve sui *Nova Acta Eruditorum* nel 1734 e Francesco M. Zanotti la scelse perciò come protagonista di un dialogo sul problema delle forze vive e sui rapporti fra scienza e metafisica (1751) ([7], p. 99-101).

È tuttavia su due casi emblematici del Settecento italiano che si è maggiormente soffermata l’attenzione della recente storiografia: quello della fisica Laura Bassi e quello della matematica Maria Gaetana Agnesi, entrambe nominate dal pontefice Benedetto XIV, al secolo Prospero Lambertini, membri dell’Accademia delle Scienze e lettrici dello Studio bolognese.

Laureata in Filosofia nel 1732 all’Università di Bologna, Laura Bassi si distinse per le ricerche nel campo della fisica sperimentale e fu premiata dal papa con una medaglia d’argento per la sua produzione. Studiosa affermata, collaborava con il marito Giuseppe Veratti ed era in corrispondenza con illustri contemporanei, come il fisico Gianbattista Beccaria, i medici Leopoldo Caldani e Giovanni Bianchi, Antoine Nollet e Lazzaro Spallanzani. Fin dal 1738, due sere alla settimana, i coniugi Veratti tenevano nel loro salotto conferenze e discussioni per gli intellettuali appassionati delle opere di Newton e dei risultati prodotti dai nuovi esperimenti di fisica, compreso l’uso medico dell’elettricità. Non potendo, *ratione sexus*, esercitare il suo insegnamento pubblico nello Studio bolognese, tranne che in particolari occasioni solenni, Laura Bassi a più riprese rivolse istanze per svolgere almeno lezioni regolari e continuative nell’Archiginnasio, ma fu costretta a ripiegare sull’insegnamento privato. La sua determinazione la portò a istituire, dal 1749, una propria scuola domestica di fisica sperimentale che ebbe un successo straordinario e attirò molti scolari anche dall’estero, greci, tedeschi e polacchi, per giungere infine ad ottenere nel 1766 l’incarico di docente al Collegio Montalto e dieci anni dopo all’Istituto. Un recente volume, interamente a lei dedicato, ha messo in luce il contesto politico, istituzionale e culturale dell’insegnamento e della ricerca nell’accademia bolognese delle scienze, soffermandosi sul significato del magistero e dell’attività svolta da Bassi con gli studenti e con i colleghi, sugli strumenti impiegati, e sui legami con accademie coeve, a Rimini e a Padova, dove operavano entusiasti ammiratori del suo esercizio ([8], p. 71-88, 89-102, 103-119; [9], p. 275-302).

Anche nel caso di Agnesi nuovi aspetti sono emersi da studi condotti negli ultimi anni sull’ambiente culturale, religioso, artistico e sociale di Milano e della Lombardia,

all'epoca di Maria Teresa d'Austria, e sui rapporti che la famiglia riuscì a stabilire con prestigiosi matematici in Veneto e a Bologna [10–12]. Dall'analisi dei progetti ambiziosi del padre Pietro Agnesi e dalle scelte che egli fece di precettori illustri per l'educazione e l'istruzione dei suoi figli, come pure dall'elenco delle opere, delle riviste, dei libri e degli strumenti musicali che circolavano nella loro casa, si possono infatti desumere elementi interessanti sul percorso formativo di Maria Gaetana e di Teresa Agnesi e sul ruolo delle orazioni filosofiche e dei componimenti musicali che da bambine e adolescenti esse tenevano per la società colta milanese [10, 11].

Risale al 1748 la pubblicazione del trattato, in due tomi, *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana* di M.G. Agnesi che le valse da parte del pontefice, come si è detto, l'elezione a lettrice di Matematica dell'Università di Bologna e a membro dell'Accademia, anche se la giovane studiosa, dopo questa fatica, preferì dedicare il resto della sua esistenza alle opere di carità. Il copioso epistolario, di centinaia di lettere, intrecciato fra Agnesi, il suo maestro Ramiro Rampinelli, professore nell'Ateneo di Pavia, il conte Jacopo Riccati e i suoi figli Giordano e Vincenzo, ora disponibile in edizione critica *on-line*, documenta con ricchezza di dettagli l'intenso dialogo scientifico che fra il 1745 e il 1752 fece da sfondo alla redazione, composizione, stampa e diffusione delle *Instituzioni* [12]. Tramite la ricostruzione della storia e del significato di quest'impresa, per così dire collettiva, si può risalire ai temi maggiormente dibattuti all'epoca, al ruolo che l'opera rivestì nella matematica e nella cultura italiana e alla lungimiranza dei suoi maestri e sostenitori. Le *Instituzioni* furono infatti apprezzate e utilizzate da Joseph-Louis Lagrange nelle sue lezioni di Analisi sublime alla Scuola di Applicazione d'Artiglieria e Genio di Torino (1755) e furono tradotte in francese (1775) e in inglese (1801), con il plauso dell'Académie des Sciences di Parigi e della Royal Society di Londra.

Le rare eccezioni, fin qui ricordate, rendono tuttavia ragione solo in minima parte delle reali condizioni di accesso delle donne all'istruzione e al mondo della ricerca scientifica. A conferma di quest'asserzione vi è, ad esempio, l'evento raccontato da Tommaso Vallauri, nella sua storia dell'Ateneo torinese (1846). Nel 1777 Maria Pellegrina Amoretti di Oneglia aveva infatti chiesto di laurearsi in Giurisprudenza a Torino e il conte di Pertengo, allora la massima autorità, sarebbe stato favorevole ad accoglierla con gli altri candidati, avendone testato le competenze, ma ciò gli fu impedito dal collegio docente e la giovane dovette rivolgersi all'Università di Pavia per ottenere il titolo ([13], p. 61-62). La vicenda fu rievocata dal naturalista Michele Lessona, quand'era rettore, manifestando il suo orgoglio per aver conferito le prime lauree alle donne in campo medico. Egli stesso, del resto, apprezzava l'intelligenza femminile nella sua famiglia e si valse della collaborazione della moglie Adele Masi e delle figlie per la traduzione italiana delle opere di Charles Darwin e di altri stranieri, e per dizionari e articoli divulgativi di scienze naturali [14], ([15], p. 8-14).

3. Ottocento e Novecento: aspetti istituzionali dell'educazione femminile

Ad essere oggetto di indagine sistematica, in molteplici studi apparsi negli ultimi anni, è stata l'analisi delle analogie e delle differenze fra l'Italia e il resto del mondo, in

relazione alla scolarità femminile, che costituisce di fatto il prerequisito essenziale per il conseguente accesso delle donne all'istruzione superiore e alla scienza. L'esigenza di sintesi impone, in questa sede, di limitarsi a ricordare come, a livello europeo, il primo collegio femminile fu il Queen College di Londra, fondato nel 1848. Sul versante dell'istruzione superiore, furono invece le università russe a detenere il primato, concedendo l'iscrizione alle studentesse dal 1859, seguite dagli atenei di Lione, Parigi, Zurigo e Londra, nel 1863, 1867 e 1878, rispettivamente. Relativamente all'Italia, fu la russa Ernestina Paper a ottenere per prima, a Firenze, il titolo di dottore in Medicina nel 1877, seguita a Torino da Maria Farné Velleda nel 1878, e a Roma da Evangelina Bottero e Carolina Magistrelli, per le Scienze naturali, nel 1881. Per la laurea in Fisica, il primato spettò, nel 1880, a Margherita Traube, che era stata accettata all'Università di Roma su presentazione del chimico S. Cannizzaro ([16], p. 238-267). La prima laureata in Matematica fu nel 1887 la napoletana Iginia Massarini, seguita nel 1891 da Cornelia Fabri, a Pisa, allieva di V. Volterra [2, 17-23].

A Torino fu solo a partire dal 1888 che le donne frequentarono i corsi universitari come semplici uditrici, o come studentesse. Fra queste l'israelita Ida Terracini di Asti si laureò in Matematica nel 1892, Emilia Borghesio e Maria Stroppiana conclusero gli studi in Scienze naturali nel 1898-99, e Maria Zanghelmi e Maria Soave si addottorarono, rispettivamente in Chimica e in Fisica, nel 1906-07 [13, 15]. Il *Bollettino ufficiale dell'istruzione pubblica* registrò all'inizio del Novecento le prime 224 laureate nel Regno d'Italia, di cui ben 72 in discipline scientifiche o in medicina [17, 18, 21].

La demografia scolastica ha dimostrato che lo sbocco occupazionale di molte di queste giovani era costituito dall'insegnamento a livello elementare, medio e secondario. A orientare le donne verso questa carriera contribuivano numerose ragioni, di natura sociale e pedagogica ad un tempo: la convinzione che l'educazione (a maggior ragione quella della prima infanzia) fosse un'arte tipicamente femminile; la speranza di riuscire a conciliare la vita professionale e quella familiare; il pregiudizio che la ricerca avanzata fosse un 'mestiere per uomini' e che la didattica fosse, invece, una semplice estensione dell'opera genitoriale e dell'innato istinto materno. Questo quadro di stereotipi e di convincimenti impliciti, per quanto piuttosto diffuso, non era comunque sufficiente a superare l'atteggiamento di ritrosia che presidi e direttori di collegi-convitti avevano ad accettare professoresse e studentesse nelle loro scuole. Basti pensare che, ancora nel 1901, intervenendo al congresso dell'Associazione Mathesis, Alberto Conti, direttore del *Bollettino di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali* e del *Bollettino di Matematica* che pure annoveravano numerose donne fra gli autori e gli abbonati, si esprimeva in questi termini: "I presidi e gli insegnanti generalmente non accolgono molto volentieri delle signorine nei loro Istituti; e hanno ragione, sia per il lato disciplinare, sia per lo svolgimento stesso degli studi, giacché evidentemente non si può insegnare allo stesso modo a dei giovani o a delle signorine; esistono differenze fisiologiche e psicologiche tra i due sessi [...]" ([24], p. 32).

La tesi generale secondo cui "la promiscuità dei sessi non fosse molto gradita agli insegnanti" e "non giovasse alla serietà e al buon andamento degli studi" era in quella sede contrastata dai matematici. Alessandro Padoa dichiarava, ad esempio, di essere favorevole all'inserimento delle ragazze nelle scuole normali maschili "come

incitamento all'emulazione", ma la sua proposta, condivisa da Giuseppe Peano, era infine respinta con 20 voti contrari e 14 favorevoli. Il dibattito sarebbe proseguito fino al 1914, anno in cui il *Bollettino della Mathesis* avrebbe reso noto il voto favorevole dell'Associazione all'ammissione di insegnanti donne in tutte le scuole normali [17,25].

Fu solo in concomitanza della prima guerra mondiale che il problema delle pari opportunità di accesso alla formazione scientifica, e alle professioni ad essa connesse, divenne di stringente attualità. In quel frangente le donne dimostrarono di poter sostituire efficacemente, e con analoghi risultati, i colleghi maschi impegnati al fronte, in molti rami della vita civile: dall'industria, alla scuola, dall'università agli ospedali.

L'affermarsi della dittatura e la Riforma Gentile del 1923 segnarono un regresso relativamente al ruolo delle donne nella società e nell'istruzione. La 'più fascista delle riforme' istituiva infatti, per le giovani, il Liceo femminile, che aveva una durata di soli tre anni e non offriva ulteriori sbocchi; l'art. 12 del decreto impediva inoltre alle docenti di diventare presidi nelle scuole superiori ([16], p. 270-279). La successiva politica dei ritocchi e la Carta della Scuola, emanata da G. Bottai, inasprirono il carattere maschilista e razzista degli insegnamenti scientifici nella scuola italiana. Ad arginare il fenomeno della crescente emarginazione delle donne dal mondo della ricerca avanzata non valsero i casi di figure di spessore, quali quelli di Maria Montessori, Rina Monti, Pia Nalli, Maria Cibrario e Rita Levi Montalcini, le cui carriere furono difficili, essendo spesso relegate, dopo la vincita dei concorsi a cattedra, in sedi universitarie decentrate o insulari [26-28], ([29], p. 18-20).

Molte di loro, essendo di 'nazionalità' ebraica, patirono, con le leggi razziali dell'autunno del 1938, una 'duplice forma di invisibilità': espulse dalle scuole, dalle università, dalle accademie e dai pubblici uffici, furono costrette all'emigrazione o alla clandestinità per sfuggire alla deportazione. L'orrore delle persecuzioni non riuscì comunque a fiaccare lo spirito di alcune di esse che, a fianco dei loro cari, si prodigarono per mantener viva la propria identità nell'ambito delle scuole ebraiche e nell'Università clandestina, ricoprendo poi un ruolo di spicco negli anni delicati e difficili della ricostruzione, nel secondo dopoguerra [20, 25, 30-34].

4. Apporti e contributi alla ricerca scientifica

La difficoltà delle giovani ad affermarsi e a veder riconosciuto il proprio ruolo nelle istituzioni scolastiche e educative non era che un sintomo di una problematica socio-culturale ben più ampia e complessa: quella dell'esclusione o, comunque, della limitata partecipazione dell'altra metà del cielo alla costruzione del sapere scientifico. A questo proposito, non si registrarono discrepanze sostanziali fra i vari paesi europei, in cui la ricerca avanzata restò, fino ai primi anni del Secolo breve, appannaggio di poche protagoniste. Le eccezioni di segno contrario, da Emilie du Châtelet a Mary Fairfax Somerville — apprezzate traduttrici e commentatrici dei *Principia* di Newton (1759) e della *Mécanique céleste* di P.S. Laplace (1831), rispettivamente — o quelle di Sophie Germain e di Sof'ja Kovalevskaja, brillanti studiose di teoria dei numeri e di analisi, capaci di intrattenere un rapporto di collaborazione *inter pares* con mentori del calibro

di Carl F. Gauss e Gösta Mittag-Leffler, non bastano a ribaltare la dimensione del fenomeno di chiusura sessista di cui la scienza diede prova durante l'epoca vittoriana.

A conferma del fatto che le donne costituissero ancora un *monstrum*, anche quando incominciarono a frequentare i dottorati di ricerca, a partecipare ai congressi internazionali, o a conseguire libere docenze e cattedre universitarie, si potrebbero citare molteplici esempi: dai dizionari e cataloghi di *'femmes dans la science'*, come quello di Alphonse Rebière (1897), alle giustificazioni pseudo-fisiologiche accampate dall'antropologo Paolo Mantegazza (1898), dal medico P. I. Möbius (1900) e dal matematico Gino Loria (1901) in vari scritti. Il prestigio di cui alcune ricercatrici godevano nella comunità scientifica mondiale veniva così ridimensionato e le protagoniste finivano per essere ridotte alla stregua di fenomeni strani e anormali [13, 35–37].

I movimenti a sostegno dei diritti delle donne e dei lavoratori che a fine Ottocento si svilupparono nei paesi anglosassoni contribuirono a creare le condizioni per l'emancipazione femminile, anche sul versante culturale. L'inglese Grace Chisholm e le americane Mary Frances Winston e Margaret Eliza Maltby decisero, ad esempio, di perfezionare la propria formazione a Gottinga sotto la guida del celebre matematico Felix Klein. Dopo aver constatato la loro preparazione, egli le accolse nel dottorato e fece loro accordare un permesso speciale dal ministero della cultura di Berlino, dove operava Friederich Althoff, di idee progressiste e liberali. Le giovani conseguirono il Phd, le prime due in matematica nel 1895 e la terza in fisica nel 1896 ([37], p. 217-246).

La circolazione di studentesse universitarie che, tramite borse di studio, come quelle della *Rockefeller Foundation*, o con il sostegno delle famiglie, si recarono all'estero andò crescendo nel Novecento, anche in conseguenza delle persecuzioni nazifasciste, in direzione soprattutto degli atenei più prestigiosi. Tuttavia le ricadute dell'apporto femminile al processo di internazionalizzazione della ricerca tardarono a registrarsi. Se è vero infatti che il primo premio Nobel al femminile per la fisica fu assegnato nel 1903 a Marie Curie e, per la chimica, nel 1911 alla stessa Curie, per la matematica si dovette attendere il 1932 per veder affidata ad una donna, Emmy Noether, una conferenza plenaria in un congresso internazionale ([38], p. 2, 9, 10, 12, 22, 23, 24, 45).

La situazione italiana riflette pienamente quella europea, al punto che non stupisce che solo nel 1946 siano state nominate fra i soci corrispondenti dell'Accademia dei Lincei due studiose, la chimica e biologa Maria Bakunin e l'archeologa Paola Zancani Montuoro, mentre all'Accademia delle Scienze di Torino le prime nomine di socie corrispondenti sono quelle delle matematiche Maria Pastori nel 1966, di Maria Cibrario nel 1968 e di Fulvia Skof nel 1976 [19], ([16], p. 263; [15], p. 138-149, 388-397).

Nel nostro paese, del resto, nel campo della ricerca le sperequazioni fra le varie sedi universitarie furono particolarmente evidenti, e la maggiore o minore presenza femminile dipese, in larga misura, dalle scelte e dai comportamenti dei *Maestri* e dei direttori di istituto. Anche se un'indagine complessiva del fenomeno non è ancora stata compiuta, alcuni studi hanno evidenziato aperture e sensibilità progressiste sia in campo istituzionale, sia nella guida delle ricerche di allieve e nella diffusione dei loro risultati.

Nel 1875, ad esempio, a Palermo, durante la XII riunione degli scienziati italiani, non solo furono aperte le iscrizioni a tutti, ma per impulso di Terenzio Mamiani, del chimico S. Cannizzaro e del fisico Pietro Blaserna, nello statuto della neonata Società Italiana per il Progresso delle Scienze furono ammesse socie, con pari diritti. Inoltre, fin dal 1884, il Circolo matematico di Palermo, per volere di Giovanni Battista Guccia, aprì i suoi *Rendiconti* a insegnanti delle scuole superiori, senza discriminazione di sesso, e la Società Italiana di Fisica, fondata nel 1897, grazie a Blaserna, Volterra e altri, annoverò subito fra i suoi membri docenti e giovani laureate, frequentatrici del circolo fisico romano e studiose. Analoghe decisioni furono prese dalla Società botanica italiana e da varie altre associazioni, fra cui naturalmente spiccava quella in difesa dei diritti femminili, fondata nel 1898 da Maria Montessori [25].

5. Maestri aperti e progressisti

Esempi di apertura verso l'istruzione scientifica femminile, come si è già detto, si manifestarono fin dal Settecento, ma fu solo nell'Ottocento, dopo l'unità nazionale, e nel Novecento che si videro fiorire iniziative sempre più concrete per favorire gli studi e le ricerche dell'altra metà del cielo. Alla sensibilità di Francesco Faà di Bruno che nel 1861 istituiva corsi di fisica, chimica e astronomia "per le gentildonne torinesi" si possono accostare, a fine secolo e all'inizio di quello successivo, le straordinarie figure di Vito Volterra e di Giuseppe Peano, in ambito matematico, e di Romolo Deaglio e Gleb Wataghin, in quello fisico, che spiccarono per l'atteggiamento di completa apertura e parità nei confronti delle allieve, delle assistenti e delle collaboratrici [15, 39, 41] ([40], p. 27-49, 51-74, 107-123).

Nell'estate del 1891 Cornelia Fabri, si rivolgeva così a Vito Volterra, relatore della sua tesi di laurea in Matematica, all'Università di Pisa, al termine del suo percorso di studi, premiato *summa cum laude*: "è stata per me una grandissima fortuna l'averla avuta per Maestro ed è a Lei, più che ad ogni altro, che io debbo essere riconoscente e grata per l'aiuto incessante che Ella, tanto gentilmente, mi ha favorito nei miei studi" ([41], p. 64).

Il professor Volterra, non ancora trentenne, ma già riconosciuto dalla comunità nazionale e internazionale come il padre fondatore dell'analisi funzionale e l'astro nascente della matematica italiana, più tardi denominato il *Mister Italian Science*, aveva consegnato alla giovane i suoi primi lavori sulle funzioni dipendenti da altre funzioni e sulle funzioni di linee. E con stupore leggiamo, nel suo necrologio dell'allieva, morta prematuramente a soli 46 anni, dopo una vita dedicata all'assistenzialismo sociale, che "Cornelia Fabri fu la prima a dimostrare fiducia in quelle idee ed alla loro importanza per il progresso della Scienza", e che possedeva "una padronanza dell'analisi e una virtuosità del calcolo che solo pochi possono raggiungere". Altrettanto commoventi sono le lettere scritte fin dal 1890 al padre della ragazza, Ruggero Fabri, con cui Volterra era in contatto: "[...] sono tutti i professori che debbono essere grati alla Sua egregia figliola di aver studiato con tanta assiduità e con tanto profitto in modo da raggiungere dei risultati veramente splendidi e che non possono tornare che a decoro della scuola che ha il piacere di averla come allieva. Io poi in special modo

debbo essere grato alla Signorina di essersi occupata del soggetto dei miei studii e di essere riuscita a generalizzare e ad estendere con felice sicurezza i risultati che avevo trovato. È troppo grande la soddisfazione che si prova quando si riesce ad avere degli allievi che fanno una buona riuscita, perché le cure avute, che del resto è uno stretto dovere il compiere, non siano più che compensate” ([41], p. 64).

Nelle Università di Pisa, di Torino e di Roma, dove insegnò sulle cattedre di Meccanica razionale e di Fisica matematica dal 1883 al 1940, Volterra mantenne sempre quest’apertura straordinaria verso l’intelligenza femminile, come mostrano le biografie, i carteggi, i saggi e i volumi recentemente apparsi ([40], p. 51-74), [41]. La presenza nella sua biblioteca, ora conservata negli Stati Uniti, di ben 135 estratti di scienziate, di cui 94 italiane, ha fatto decollare una serie di indagini su alcune di quelle autrici, e in particolare su alcune sue allieve, come Cornelia Fabri, Elena ed Eleonora Freda, Emma Sciolette, Cesira Orlandi, Pierina Quintili, Giuditta Graziani e Gina Zanoni. Le ricerche d’archivio, i manoscritti e le corrispondenze hanno permesso di scoprire elementi nuovi sulle loro lauree, sui percorsi come insegnanti, o assistenti, o docenti, e sui contatti di Volterra con alcune colleghe salite in cattedra, o perfino premiate con il Nobel. È il caso di Marie Curie, da lui incontrata a Parigi nel 1918. Dopo una conversazione avuta con lei, Volterra confidò alla moglie Virginia l’emozione e l’apprezzamento per quel colloquio, con queste parole: “è una donna veramente straordinaria per altezza di mente. In genere non vuole vedere nessuno, ma oggi ho molto potuto parlare di questioni scientifiche”. Le osservazioni della Curie ebbero una decisiva influenza nella creazione di una Commissione nazionale di studio delle sostanze e delle emanazioni radioattive, che fu varata con decreto legge del 30 marzo 1919 e grazie alla quale, nel 1923, sorse l’Ufficio del radio con sede nell’Istituto fisico di Roma, diretto da Orso M. Corbino ([41], p. 32-37).

Dai carteggi intercorsi fra Volterra e alcune sue allieve e collaboratrici, come Elena Freda, quando insegnava in sedi isolate, si possono poi desumere elementi importanti a chiarire aspetti della sua biografia e della sua produzione scientifica ([41], p. 91-148). Parallelamente si possono individuare le caratteristiche della sua personalità, il modo di gestire i rapporti umani e professionali, i compiti di ricerca o di segreteria che affidava ad allievi di entrambi i sessi (traduzioni, correzioni di bozze, cura di dettagli editoriali), in breve la rete di collaborazioni — anche femminili — di cui si valse per la sua infaticabile attività di ideatore e organizzatore di eventi e di associazioni culturali di assoluto rilievo.

Ritornando a Torino, il secondo *case-study* che ha attirato recentemente l’attenzione della storiografia riguarda il logico matematico Giuseppe Peano. In effetti, come Volterra, anch’egli non faceva distinzione di sesso fra le intelligenze che gli si rivolgevano; e non solo dirigeva le tesi e le sottotesi di studentesse, sui temi da lui prediletti: l’analisi, le formule di quadratura, l’interpolazione, il calcolo delle rendite vitalizie, i fondamenti della geometria, l’uso del linguaggio logico-ideografico e la storia della matematica, ma presentava ad accademie e riviste le note migliori, desunte da quelle ricerche [39,42]. Nel biennio 1908-10, durante il quale fu incaricato del corso di Analisi superiore, egli assegnò ad esempio a Margherita Peyroleri il compito di tracciare una ricognizione delle analogie fra il calcolo delle differenze finite e il calcolo differenziale,



Fig. 2. – G. Peano e le allieve delle *Conferenze Matematiche Torinesi*.

da cui scaturì un articolo sottoposto all'Accademia delle scienze di Torino, un mese prima della laurea della studentessa, e una successiva nota, apparsa in francese su *L'enseignement mathématique*. Lo stesso fece nel marzo del 1910 con Maria Gramegna, cui aveva affidato il compito di estendere a sistemi infiniti un risultato da lui ottenuto per sistemi di n equazioni differenziali ordinarie lineari, e di determinare le risolventi per alcuni tipi di equazioni integro-differenziali. In questo caso le tecniche dimostrative erano di assoluta avanguardia, connesse ai metodi omografici, promossi dalla Scuola di Peano, e all'utilizzo di concetti innovativi, fra cui quelli di matrice infinita e di operatore lineare definito su uno spazio funzionale. Sugli stessi temi stavano lavorando, in quel periodo, molti analisti e fisici matematici, fra cui I. Fredholm, F. Riesz, D. Hilbert e Volterra, per cui Peano, orgoglioso del successo raggiunto dalla sua allieva, decise di presentare all'Accademia di Torino la nota, quattro mesi prima dell'esame di laurea della sua allieva. Alcuni recenti articoli hanno mostrato i risvolti che tale vicenda ebbe sulla vita professionale di Peano e hanno approfondito il modo in cui egli avviava i giovani alla ricerca in analisi superiore, mettendo a frutto, anche in quel settore, il linguaggio e gli algoritmi logico-matematici [43] ([15], p. 60-63, 53-59). Uno studio specifico sulla nota di Gramegna ha inoltre ricostruito in dettaglio gli strumenti concettuali e formali utilizzati dall'allieva di Peano nella dimostrazione di esistenza e unicità della soluzione per i sistemi differenziali infiniti e ne ha contestualizzato il significato nell'alveo degli studi coevi di analisi funzionale [44].

Molte altre allieve, come Rosetta Frisone, Elisa Viglezio, Clementina Ferrero, Paola Quarra, Gilda Mori Breda, Tiziana Comi, Maria Destefanis, Tina Pizzardo, Luisa Viriglio, Fausta Audisio, Piera Chinaglia e Cesarina Rosa Boccalatte, impegnate nell'insegnamento secondario, parteciparono attivamente alle *Conferenze matematiche torinesi*, istituite da Peano, esponendo i loro risultati, alcuni dei quali furono poi, per suo tramite, pubblicati (fig. 2).

Alcune collaborarono pure alla rivista *Schola et Vita* (1926-1934), diretta da Nicola Mastropaolo insieme a Peano, nella quale un'attenzione speciale fu rivolta alle iniziative internazionali sull'istruzione femminile, sui diritti delle donne, sulla formazione degli insegnanti e sull'organizzazione scolastica, riportando annunci e resoconti di congressi, di riunioni e di associazioni volontarie per promuovere il progresso, senza distinzioni di genere.

Altrettanto cospicua fu, infine, fra il 1914 e il 1932, la presenza di assistenti donne (ordinarie e volontarie) sulle cattedre di Calcolo infinitesimale (1890-1925) e di Matematiche complementari (1925-1932) ricoperte da Peano, una presenza solo in parte giustificabile con gli eventi bellici della prima guerra mondiale [39].

Diversa, e meno rilevante dal punto di vista numerico, fu invece la componente femminile nell'Istituto di Geometria dell'Università di Torino, diretto da Corrado Segre. Nel periodo 1888-1924, in cui egli ricoprì la cattedra di Geometria superiore, pur seguendo molti allievi, guidò le ricerche di geometria algebrica solo di Grace Chisholm che aveva soggiornato in Piemonte, insieme al marito W. Young, anch'egli geometra, nell'inverno del 1898-99 ([15], p. 15-21). Il caso Chisholm fu un *unicum* poichè Segre, pur intrattenendo buoni rapporti con le sue studentesse e con le insegnanti alla Scuola di magistero, cui non lesinava incoraggiamenti e consigli, diversamente da Peano non assunse mai assistenti donne nel suo Istituto. Non mancò tuttavia di apprezzare le attitudini di alcune allieve, come Luisa Viriglio, figlia dello scrittore Alberto, cui affidò l'incarico di tradurre in italiano il fortunato libretto di geometria per l'infanzia dei coniugi inglesi Chisholm e Young, stampato a Torino nel 1911 ([15], p. 41-44).

6. Un singolare gruppo di fisiche a Torino

È nuovamente una fortunata alchimia di circostanze esterne, di casi fortuiti, e di stili di condotta a fornire la cornice per un ultimo *case study*, davvero singolare nella storiografia di genere: quello costituito dal 'Gruppo Lastre' di Torino, dove nel decennio 1950-60 si verificò un ribaltamento di ruoli, con ricercatori donne e tecnici osservatori uomini.

Come premessa occorre ricordare che, nella prima metà del Novecento e fino alla seconda guerra mondiale, le ricerche di fisica nell'Ateneo torinese erano circoscritte alla fisica classica e nessuno si interessava a quella moderna, coltivata soprattutto nell'Istituto di Roma. Nel secondo dopoguerra, si avviò invece una serie di attività nuove, legate alla costruzione del laboratorio del sincrotrone e alle misure sulla radiazione cosmica, condotte nel laboratorio della Testa Grigia a Plateau Rosà, mentre proseguivano con successo alcuni progetti di fisica teorica ([45], p. 223-245).



Fig. 3. – Un gruppo di fisici dell'Istituto di Torino nel 1954, dopo un seminario di F. Houtermans.

Fu soprattutto l'arrivo di Gleb Wataghin, nel 1949, all'Istituto torinese a far decollare le ricerche nel campo della fisica sperimentale delle particelle elementari (fig. 3). L'illustre pioniere della fisica dei raggi cosmici, divenuto un'autorità a livello internazionale, nel 1952 assegnò alle studentesse Anna Debenedetti e Maria Vigone, due tesi di laurea sulla "Componente nucleonica dei raggi cosmici" e sulla "Produzione di neutroni nell'atmosfera per effetto dei raggi cosmici", discusse con successo nel luglio di quell'anno ([15], p. 344-346, 295-298).

Le emulsioni nucleari erano allora largamente usate come rivelatori di particelle e l'unica sorgente di particelle di alta energia erano i raggi cosmici. Essendo le emulsioni nucleari essenzialmente delle pellicole fotografiche arricchite di argento, quando esse sono attraversate da una particella carica, questa cede parte della sua energia ai cristalli, rendendoli sviluppabili, e lo sviluppo riduce ad Ag metallico l'argento di alcuni cristalli di modo che, lungo il percorso della particella, si avranno dei grani di argento, tanto più fitti quanto più la particella è ionizzante. Al microscopio fu così possibile osservare, e misurare, la traccia lasciata dalla particella. Se una particella interagiva o decadeva in altre particelle cariche, si vedeva una traccia finire e dare luogo ad altre tracce. Pacchi di emulsioni furono perciò spediti, mediante palloni riempiti di idrogeno, nelle zone più alte dell'atmosfera, a circa 30 km da terra, in modo da poter osservare i raggi cosmici 'primari', ovvero i raggi cosmici che, non avendo ancora interagito con i nuclei dell'atmosfera, avevano energia più alta (fig. 4, fig. 5, fig. 6).



Fig. 4. – Fisici dell'Istituto torinese al campo di Casale nel 1955: da sinistra Maria Vigone, Gleb Wataghin, Romolo Deaglio, Anna Debenedetti, Carola M. Garelli, M. Robert e un graduato del Genio Militare.

Dietro suggerimento di Wataghin, Debenedetti e Vigone analizzarono al microscopio un pacco di emulsioni nucleari esposte ai raggi cosmici, portato dallo stesso Wataghin dagli Stati Uniti, e studiarono in particolare le interazioni dei mesoni di alta energia, trovando alcune interazioni di particelle relativistiche. I risultati furono pubblicati nel 1953 su *Il Nuovo Cimento* [46] e l'interesse riscosso nella comunità nazionale stimolò Wataghin, Romolo Deaglio e le due neolaureate a proseguire sulla strada intrapresa.

A guidare Vigone e Debenedetti nel seguito di queste ricerche fu, per volontà di Deaglio, Carola M. Garelli, che aveva collaborato con Wataghin nel 1950 con un lavoro sullo spettro dei mesoni a varie altezze dell'atmosfera, e con un altro sulle radiazioni cosmiche sottoterra, a grandi profondità ([15], p. 174-178). Si formò così un gruppo di sole donne, cui si unì nel 1953 Lucia Tallone ([15], p. 260-268). Questo gruppo in poco tempo divenne competitivo e produsse risultati importanti sulle proprietà dei mesoni pesanti e degli iperoni.

Nel 1953, 1954 e 1955 furono lanciati nell'atmosfera altri palloni con pacchi di emulsioni nucleari, e le ricerche si svilupparono nel laboratorio inglese di Bristol, dove Debenedetti e Vigone erano state inviate per raffinare le tecniche di misura delle emulsioni. Il lavoro di analisi fu poi interamente completato nel laboratorio di Torino.

Con la creazione dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e grazie ai finanziamenti ottenuti per quella ricerca, fu attrezzato un laboratorio all'avanguardia e fu possibile assumere dei tecnici per l'osservazione sistematica delle emulsioni. La situazione strana e anomala che si venne a creare era dovuta al fatto che, a diffe-



Fig. 5. – Lancio di pallone a Casale nel 1955.

renza delle altre sedi, dove i tecnici osservatori erano donne, qui vi erano per lo più osservatori uomini e i ricercatori erano invece donne. Con tenacia e determinazione esse portarono avanti, in modo completamente autonomo, la loro attività scientifica, che dal 1954 al 1956 fruttò ben 12 lavori apprezzati in Italia e all'estero, al punto che il gruppo fu premiato dalla Società Italiana di Fisica nel 1956 e ricevette pubblici riconoscimenti da Edoardo Amaldi e Richard Dalitz: “Il risveglio dell’interesse per la fisica era però anche più generale. A Torino G. Montalenti e L. Radicati (1947) si aggiungevano a C.M. Garelli e G. Lovera (1943), [...]”; “Anche a Torino le cose si muovevano, sia al Politecnico che all’Università. Il ritorno di Gleb Wataghin dal Brasile nel 1949 ebbe certamente un’influenza sulle nuove leve, fra le quali ricordiamo: A. Debenedetti, T. Regge, M. Vigone (1953), B. Bosco, G. Ghigo e L. Tallone (1954)” [47]; “In emulsion, the Σ^- particle proved rather elusive at first since its decay can be observed only in flight, the Σ^- undergoing nuclear absorption after coming



Fig. 6. – Lucia Tallone, Carola M. Garelli, Maria Vigone e Anna Debenedetti a Casale Monferrato durante uno dei lanci di palloni.

to rest in emulsion. However, a fortunate event recorded by Debenedetti, Garelli, Tallone and Vigone (1954) in which the π^- secondary was emitted backwards from decay in flight and was sufficiently slow to come to rest, provided a firm identification of the charged secondary. The mass estimate for the primary Σ^- particle [...]. From this determination it appears that the Σ^- particle is about 16 electron mass heavier than the Σ^+ particle” [48].

Naturalmente non mancarono — a detta di Marzari — i commenti ironici di alcuni colleghi che chiamavano ‘pollaio’ il reparto lastre e di altri che si preoccupavano di cosa sarebbe diventato il gruppo quando le ‘ragazze’ avessero superato i 50 anni. Al contrario, il gruppo non solo non si sfasciò, ma andò via via ingrandendosi e altre ricercatrici entrarono a farne parte: Rosanna Cester e Brunilde Quassati dal 1957, Maria Itala Ferrero, Alberta Marzari e Giuseppina Rinaudo subito dopo ([15], p. 308-315, 425-430, 431-447, 456-470, 478-486). Quel gruppo, che rimase di sole donne fino al 1958, seppe evolversi, cambiando tecnica e modo di lavorare, e finì per svolgere un ruolo importante nella formazione di una nuova generazione di fisici sperimentali delle particelle elementari. Alla fine degli anni 1950 il laboratorio si attrezzò per analizzare film di camere a bolle e poco dopo iniziò a usare i calcolatori elettronici per l’analisi dei dati. Quando fu poi evidente che, per raggiungere le precisioni richieste per verificare la teoria, erano necessarie statistiche non effettuabili in un solo laboratorio, entrò a far parte di collaborazioni europee e mondiali.

7. Conclusione

Nel caleidoscopio dei percorsi scientifici e umani delle donne, attraverso i secoli, si ravvisano alcuni *leitmotifs* che inducono a qualche riflessione conclusiva. La storiografia di genere mostra che pochi sono i casi di ricercatrici che giunsero all'apice del successo nazionale e internazionale, un successo sancito dalla vincita di una cattedra, dall'affiliazione a prestigiose accademie o da cariche istituzionali di grande responsabilità. Se questo è, da un lato, il frutto dei tempi e della ristrettezza di vedute di alcuni direttori di Istituto, dall'altro è legato alle condizioni sociali che tuttavia influirono in modo meno definitivo, di quanto potrebbe sembrare a prima vista. Furono infatti l'ambizione, la tenacia e il talento, uniti alle capacità organizzative e allo spirito di iniziativa, a consentire il superamento delle difficoltà a operare in ambienti ancora soggetti al predominio maschile. Al di là, o a margine dei casi di eccellenza, si registrano nella comunità femminile delle assistenti e docenti universitarie nelle facoltà scientifiche, dal secondo dopoguerra agli anni 1970, alcune componenti caratteristiche: la cospicua presenza nelle ricerche relative alla didattica disciplinare, l'impegno profuso nelle attività sociali o assistenziali, e alcuni esempi di coppie, unite nella vita scientifica, oltre che in quella familiare ([29], p. 116-118, 138-149, 478-486).

Auspichiamo pertanto che ulteriori studi di genere possano contribuire a chiarire le zone d'ombra ancora presenti in questa panoramica, rispondendo ai molteplici interrogativi sul ruolo delle donne nel mondo della scienza, dell'educazione e dell'istruzione in Italia.

* * *

Desideriamo esprimere il nostro più vivo ringraziamento alle colleghe Alberta Marzari Chiesa e Maria Vigone per i racconti delle loro esperienze di ricerca nelle interviste che ci hanno cortesemente concesso e per le fotografie del gruppo dei fisici di fronte all'Istituto nel 1954 e dei lanci di palloni a Casale nel 1955 consentendoci il permesso a riprodurle in questa sede.

Bibliografia

- [1] GERDIL S., *Modo facile per imparare la storia della Sacra Bibbia, con una breve sposizione de' caratteri della vera religione* (Tipografia Patria, Vercelli) 1778.
- [2] <http://scienza2voci.unibo.it>.
- [3] ROERO C.S., "Benedetta Clotilde Lunelli *Philosophia peripatetica ... 1714*", in *Il Teatro di tutte le Scienze e le Arti. Raccogliere libri per coltivare idee in una capitale di età moderna Torino 1559-1861*, a cura di MASSABÒ RICCI I. et al. (L'Artistica Savigliano, Torino) 2011, p. 150.
- [4] CHEMELLO A., "La 'Saffo Italiana': Diodata Saluzzo di Roero", in *L'alterità nella parola. Storia e scrittura di donne nel Piemonte di epoca moderna*, a cura di BRACCHI C. (Thélème, Torino) 2002, p. 87-118.
- [5] *Alma Mater Studiorum. La presenza femminile dal XVIII al XX secolo, Ricerche sul rapporto Donna/Cultura Universitaria nell'Ateneo Bolognese* (CLUEB, Bologna) 1988.
- [6] ROERO C.S., "L'omaggio dei matematici a Clelia Grillo Borromeo. Le *Rhodoneae* e le *Cloeliae*", in *Clelia Grillo Borromeo Arese. Un salotto letterario settecentesco tra arte, scienza e politica*, a cura di GENERALI D., VACCARI E. (Olschki, Firenze) 2011, p. 129.
- [7] FOCACCIA M., *Dizionario biografico delle scienziate italiane (sec. XVIII-XX)*, v. 1, *Architette, Chimiche, Fisiche, Dottoresse* (Pendragon, Bologna) 2012.

- [8] CIFARELLI L., SIMILI R. (Curatrici), *Laura Bassi. Emblema e primato nella scienza del Settecento* (Editrice Compositori, Bologna) 2012.
- [9] FINDLEN P., ROWORTH W., SAMA C. (Editors), *Italy's Eighteenth Century Gender and Culture in the age of the Grand Tour* (University Press, Stanford) 2009.
- [10] MAZZOTTI M., *The World of Maria Gaetana Agnesi, Mathematician of God* (J. Hopkins University Press, Baltimore) 2007.
- [11] MINONZIO F., "Chiarezza e metodo, L'indagine scientifica di Maria Gaetana Agnesi", *Periodico della Società Storica Comense* **62** (2000) 47.
- [12] MAZZONE S., ROERO C.S., LUCIANO E., *L'Epistolario di Jacopo, Vincenzo e Giordano Riccati con Ramiro Rampinelli e Maria Gaetana Agnesi 1727-1758*, www.museogalileo.it, Biblioteca digitale, 2010.
- [13] ROERO C.S., "Peano e l'altra metà del cielo", in *Giuseppe Peano Matematica, Cultura e Società*, a cura di ROERO C.S. (L'Artistica Savigliano, Cuneo) 2001, p. 60.
- [14] PASSERIN D'ENTRÈVES P., "Michele Lessona, naturaliste de salon", *Quaderni Storia Univ. Torino*, **1** (1996) 3.
- [15] LUCIANO E., ROERO C.S. (Curatori) *Numeri, Atomi e Alambicchi. Donne e scienza in Piemonte 1840-1960* (Centro Studi Documentazione Pensiero Femminile, Torino) 2008.
- [16] GOVONI P. (Curatore), *Storia, Scienza e Società. Ricerche sulla scienza in Italia nell'età moderna e contemporanea* (Centro Internazionale Storia Università, Bologna) 2006.
- [17] DE ROSSI R., *Le donne di Ca' Foscari: percorsi di emancipazione: studentesse e insegnanti tra XIX e XXI sec.* (Università Ca' Foscari, Venezia) 2005.
- [18] GALOPPINI A., *Le studentesse dell'Università di Pisa 1875-1940* (ETS, Pisa) 2011.
- [19] GOVONI P., "Donne e scienza nelle Università italiane: dall'esclusione al sorpasso, 1877-2005", *Atenei, Bim. Min. Univ. Ric.*, Numero Speciale: *Università e ricerca: il nuovo Rinascimento*, **5-6** (2005) 151.
- [20] TUGNOLI PATTARO S., *A proposito delle donne nella scienza* (CLUEB, Bologna) 2003.
- [21] ZACCHI M., "Tavole statistiche sulla popolazione studentesca, 1875-1994", in *La Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche Naturali di Torino 1848-1998*, t. 1 *Ricerca, Insegnamento, Collezioni Scientifiche*, a cura di C.S. ROERO (Deputazione Subalpina di Storia Patria, Torino) 1999, p. 529.
- [22] <http://matematica-old.unibocconi.it/eventi/marzo8.htm>.
- [23] CARRUS C., PUDDU G., "Le prime donne Chimiche e Fisiche nella Regia Università di Cagliari", in *La chimica in Sardegna nell'anno della Chimica*, Tramariglio, Alghero, 21 ottobre 2011, sessione poster.
- [24] CONTI A., "L'insegnamento della matematica elementare nelle scuole complementari e normali", in *Atti del II Congresso dei professori di Matematica ... Mathesis* (Giusti, Livorno) 1902, p. 29-55.
- [25] TARICONE F., *L'associazionismo femminile italiano dall'unità al fascismo* (Unicopli, Milano) 1996.
- [26] BRIGAGLIA A., MASOTTO G., "Donna è brutto anche in matematica: Pia Nalli. La matematica a Catania e Messina", in *Il Circolo matematico di Palermo* (Dedalo, Bari) 1982, p. 129-138.
- [27] FICHERA G., "Il contributo femminile al progresso della matematica", *Mem. Rend. Acc. Sci. Lett. Belle Arti Zel. Daf.*, **2**, **8** (1978) 41; *Opere storiche, biografiche, divulgative*, a cura di CARBONE L. et al. (Giannini, Napoli) 2002, p. 103.
- [28] FICHERA G., "Pia Nalli", *Boll. U.M.I.*, **20** (1965) 544.
- [29] LINGUERRI S., *Dizionario biografico delle scienziate italiane (sec. XVIII-XX)*, vol. 2, *Matematiche, Astronome, Naturaliste* (Pendragon, Bologna) 2012.
- [30] SIMILI R., *Sotto falso nome. Scienziate italiane ebrae (1938-1945)* (Pendragon, Bologna) 2010.
- [31] GUERRAGGIO A., NASTASI P., *Matematica in camicia nera. Il regime e gli scienziati* (Mondadori, Milano) 2005.
- [32] ISRAEL G., NASTASI P., *Scienza e razza nell'Italia fascista* (Il Mulino, Bologna) 1998.
- [33] ISRAEL G., *Il fascismo e la razza. La scienza italiana e le politiche razziali del regime* (Il Mulino, Bologna) 2010.
- [34] PIUSSI A. M. (Curatore), *E li insegnerai ai tuoi figli* (Giuntina, Firenze) 1997.
- [35] LORIA G., "Donne Matematiche", *R. Accademia Virgiliana di Mantova*, 28.12.1901, in *Scritti, Conferenze, Discorsi sulla Storia delle Matematiche* (Cedam, Padova) 1936, p. 447-466.

- [36] LOLLI G., *La crisalide e la farfalla: donne e matematica* (Bollati Boringhieri, Torino) 2000.
- [37] SIMILI R. (Curatore), *Scienza a due voci* (Olschki, Firenze) 2006.
- [38] ALBERS D.J., ALEXANDERSON G.L., REID C. (Editors), *International Mathematical Congresses. An illustrated history 1893-1986* (Springer, New York) 1986.
- [39] LUCIANO E., ROERO C.S., “La Scuola di Giuseppe Peano”, in *Giuseppe Peano e la sua Scuola fra matematica, logica e interlingua Atti del Congresso int. Torino, 6-7 ottobre 2008*, a cura di ROERO C.S. (Deputazione Subalpina di Storia Patria, Torino) 2010, p. xi-212.
- [40] BABINI V.P., SIMILI R. (Editors), *More than Pupils. Italian Women in Science at the Turn of the 20th Century* (Olschki, Firenze) 2007.
- [41] LINGUERRI S., *Un matematico un po' speciale Vito Volterra e le sue allieve* (Pendragon, Bologna) 2010.
- [42] ROERO C.S., “Giuseppe Peano and the female universe”, in *More than Pupils. Italian Women in Science at the Turn of the 20th Century*, edited by BABINI V.P., SIMILI R., cit. ref. [40], p. 27-49.
- [43] ROERO C.S., “Giuseppe Peano, geniale matematico, amorevole maestro”, in *Maestri dell'Ateneo torinese dal Settecento al Novecento*, a cura di ALLIO R. (Centro Studi di Storia dell'Università di Torino, Torino) 2004, p. 115 (pubblicato in occasione del Sesto Centenario dell'Università di Torino).
- [44] LUCIANO E., “G. Peano and M. Gramegna on Ordinary Differential Equations”, *Rev. Hist. Math.*, **12** (2006) 35.
- [45] DE ALFARO V., “Fisica”, in *La Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali di Torino 1848-1998*, cit. ref. [21], p. 207-280.
- [46] BERTOLINO G., DEBENEDETTI A., LOVERA G., VIGONE M., “Sui jets di mesoni nelle emulsioni nucleari”, *Il Nuovo Cimento*, **10** (1953) 991.
- [47] AMALDI E., “Gli anni della ricostruzione”, *G. Fis.*, **20** (1979) 186.
- [48] DALITZ R., “K mesons and Hyperons: their strong and weak interactions”, *Rep. Prog. Phys.*, **20** (1957) 163.