

Furinghetti, F. (1992). Le colline sul lato oscuro della luna. Donne in matematica. *Epsilon*, 5(1), 57-63.

LE COLLINE SUL LATO OSCURO DELLA LUNA. DONNE IN MATEMATICA

Fulvia Furinghetti

IL PROBLEMA DEL RAPPORTO DONNE E MATEMATICA NELL'EDUCAZIONE MATEMATICA

Il problema del rapporto donna e matematica è da molto tempo oggetto di analisi tra i ricercatori nel campo dell'educazione in questa disciplina. In paesi quali l'Italia in cui il sistema scolastico impone curricula fissati rigidamente a livello nazionale all'interno dei vari indirizzi di studio è difficile coglierne appieno la rilevanza al di fuori dell'ambito della discussione sulla parità dei sessi. Infatti, laddove ragazzi e ragazze hanno la stessa formazione di base, sia la scelta della facoltà universitaria che l'immissione nel mondo del lavoro sono influenzati dal gusto e dalle esigenze personali, ma non da mancanza "a priori" di cultura matematica da parte delle donne.

In molti altri paesi la situazione è del tutto diversa a causa del fatto che nella scuola secondaria superiore è possibile scegliere i corsi da seguire. Poiché le ragazze tendono a scartare i corsi di scienze, in particolare quelli di matematica, si ha che nelle università la percentuale delle donne iscritte a scienze, in particolare a matematica, è molto bassa. Questo fatto non ha solo conseguenze di tipo strettamente culturali, ma si riflette notevolmente in altri contesti sociali, in primo luogo nel mercato del lavoro. Per esempio, la preoccupante carenza di insegnanti di matematica in certi paesi è una delle conseguenze di questo fatto, dal momento che, non solo in Italia, la professione di insegnante è esercitata soprattutto da donne. Talvolta in quei paesi si cerca di riconvertire culturalmente donne con una formazione non matematica mediante corsi di aggiornamento finalizzati a renderle in grado di insegnare matematica.

Alla luce di queste sommarie considerazioni è chiaro che lo studio del rapporto donne e matematica è fondamentale per capire come intervenire nel modificare eventuali rifiuti, sia perché, da matematici, si ritiene che tale disciplina sia fondamentale nella formazione culturale di un individuo, sia perché si hanno in mente i riflessi di questo fatto nel mondo del lavoro. All'organismo internazionale ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) che si occupa dei molti problemi connessi con l'istruzione matematica è affiliato un gruppo di studio permanente, lo IOWME (The International Organization of Women and Mathematics Education) che si occupa specificamente del tema dell'educazione matematica delle donne. Nel Bollettino numero 30 dell'ICMI (giugno 1991, pagine 23-29) due studiose (Gila Hanna e Gilah Leder) aderenti a tale gruppo espongono alcuni punti cruciali del problema che stiamo considerando e discutono alcune linee di ricerca; nello stesso numero del bollettino è inoltre annunciato che il convegno di studio che annualmente l'ICMI tiene su temi di rilevante interesse per l'istruzione matematica nel 1993 si intollerà *Gender and mathematics education* (genere e educazione matematica). Esistono anche altri gruppi (EMW, ...) più orientati a mettere in risalto la presenza delle donne nella ricerca matematica.

Per inquadrare ulteriormente il problema aggiungo che anche nel campo dell'informatica, una materia abbastanza vicina alla matematica, ampio spazio nella ricerca educativa è dedicato allo studio del rapporto donna e informatica, donna e calcolatore. Per recenti informazioni su questo punto si può vedere sulla rivista di informatica *Communications of the ACM* (1990, 33, n. 11) l'articolo di K. A. Frenkel 'Women and computing' (pagine 34-46) e quello di A. Pearl, M. E. Pollack, E. Riskin, B. Thomas, E. Wolf e A. Wu 'Becoming a computer scientist' (pagine 47-57). Anche se non ufficialmente dichiarato, l'esigenza da parte di enti ed industrie di avere informazioni utili alla pianificazione delle assunzioni può essere un notevole elemento di incoraggiamento in questo tipo di studi nell'educazione informatica.

Lo spazio a disposizione non mi permette di illustrare i metodi ed i risultati delle ricerche attuate; per questo rimando alle riviste specializzate in educazione matematica o informatica, in particolare *Educational Studies in Mathematics*, *Journal of Educational Computing Research*. Anche sull'*American Mathematical Monthly* e su *Historia Mathematica* l'argomento è stato considerato, da differenti angolazioni. Segnalo infine due recenti libri pubblicati dall'UNESCO: Burton, L. (editor) *Gender and Mathematics. An International Perspective*, Cassell, London, 1990 e Hanna, G. & Mertins, K. *Research on gender in mathematics, science and technology: an annotated bibliography 1980-1990*, OISE, Toronto. Il primo contiene, tra le altre notizie, i risultati di una ricerca storica della scrivente e di Giuseppina Fenaroli, Antonio C. Garibaldi, Annamaria Somaglia sulla produzione scientifica delle laureate in matematica nel regno d'Italia.

IL PROBLEMA DEL RAPPORTO DONNE E MATEMATICA NELLA STORIA DELLA MATEMATICA

A parte i citati studi educazionali e quelli genetici, su cui non mi soffermo, sulle caratteristiche intellettuali dei due sessi, mi sembra che sul problema del rapporto donne e matematica anche lo studio della presenza femminile nell'evoluzione del pensiero matematico possa offrire qualche spunto di riflessione¹. In questa nota considero quest'ultimo aspetto, dando alcuni rapidi cenni sulla vita e sulla produzione delle più illustri matematiche del periodo che arriva fino al conferimento del primo dottorato in matematica ad una donna; segnalo che su queste scienziate esiste una ricca letteratura (purtroppo non sempre attendibile né imparziale, sia in favore che in sfavore) e che spesso esse sono soggetto anche di articoli di divulgazione, specialmente Ipatia, la Du Châtelet, la Byron e la Kowalevski le cui vite hanno risvolti sentimentali e avventurosi di notevole rilievo. L'ultima delle matematiche citate è soggetto di un bel film svedese del 1983 al cui titolo mi sono ispirata per il titolo della mia nota. In esso ella è definita da un'amica, per la singolarità di essere una *donna matematica*, come una *collina nel lato oscuro della luna*. Su di lei mi soffermerò in particolare perché rappresenta la figura di trapasso tra due modi diversi vissuti dalle donne (l'amatoriale e l'ufficialmente riconosciuto) di fare le matematiche.

A causa della particolarità della problematica che stiamo considerando è stato inevitabile nel raccogliere le notizie che seguono indulgere su aspetti biografici privati e marginali, che fanno parte anche del folclore sull'argomento, ma che in realtà, a differenza di quello che può accadere in studi storici di altro ambito matematico, sono rilevanti per inquadrare meglio il problema di fondo del rapporto donna e matematica. Anche se lo spazio non permette un'analisi approfondita dal

punto di vista disciplinare delle opere delle matematiche citate, ricordo che tali analisi esistono (si veda la bibliografia di questo articolo e le relative bibliografie).

Per tracciare questo schematico quadro mi sono servita, oltre che degli studi recenti sull'argomento (solo alcuni dei quali citati in bibliografia), anche di opere relativamente antiche (anche questi solo in parte citati in bibliografia) che sono interessanti perché forniscono una testimonianza di come l'interesse sul problema del rapporto donne e matematica abbia radici lontane e su come esso si sia evoluto riflettendo i diversi atteggiamenti delle varie epoche. In particolare ho considerato due libri, (Rebière, 1894 e 1897), ricchi di informazioni e citazioni sull'argomento che stiamo trattando e preziosi perché scritti in un periodo cruciale riguardo all'ingresso delle donne nelle facoltà di matematica all'università, il conseguimento di titoli accademici ed il loro successivo inserimento nella comunità matematica come ricercatori; alcuni elementi caratterizzanti questo periodo, specialmente il culturale e il genetico, sono analizzati in (Rothman, 1988).

Nell'edizione del 1897 Rebière² elenca in ordine alfabetico i nomi di 651 donne in qualche modo "collegate" alla scienza (compresa la filosofia). La natura del collegamento è da intendersi in senso molto lato, poiché Rebière prende in considerazione le *scienziate professioniste* («savantes professionnelles»), le *semplici curiose* («simples curieuses»), le *collaboratrici* («collaboratrices»), le *protettrici* («protectrices»). Per questa ragione accanto alle scienziate di cui parlerò e altre celebri quali Laura Maria Caterina Bassi, Caroline Lucretia Herschel, Hortense Lepaute, Teresa e Maddalena Manfredi si trovano elencate donne come Lucia Galeazzi citata per il solo fatto che aver dedicato un sonetto a Luigi Galvani, una fidanzata di Augustin-Louis Cauchy che lo spronò a entrare all'École Polytechnique (poi, però, sposò un altro), madame De Tencin, che abbandonò sugli scalini della chiesa di Saint Jean Le Rond il figlio naturale (diventato noto col nome di Jean Baptiste Le Rond D'Alembert) e altre ancora il cui ruolo è assolutamente "particolare" nella storia della scienza. Aggiungendo ai nomi raccolti da Rebière quelli citati nella recensione del suo secondo libro (Eneström, 1897), quelli di (Valentin, 1895), qualche ulteriore nome che ho desunto dalla consultazione del Poggendorff (che è un dizionario degli scienziati) e da fonti sporadiche di varia natura, mi sembra si possa dire che, fino alla fine dell'Ottocento, il numero delle donne scienziate, dedotto con la larghezza di cui si è detto per ciò che riguarda il Rebière, è inferiore a 1000.

Le donne "matematiche" nel Rebière sono circa 200, le "astronome" circa 70. Molto inferiore è il numero delle matematiche di rilievo che figurerebbero in una storia della matematica indipendentemente dal fatto di appartenere al sesso femminile: di esse riporto nel seguito alcune brevi notizie, rimandando alle opere citate nella bibliografia di questo articolo e nelle bibliografie delle opere citate per ulteriori notizie.

IPAZIA (CIRCA 375-415)

Di Ipazia vissuta ad Alessandria d'Egitto presumibilmente dal 375 al 415 si dice che fosse bellissima, coltissima, dall'eloquenza efficacissima e dalla voce soave. In realtà le notizie certe su di lei sono poche, desunte in gran parte dalle lettere di uno dei suoi allievi, Sinesio, vescovo di Tolemaide.

Ella era figlia di Teone di Alessandria, scoliaste e commentatore di Euclide. Forse in giovinezza studiò ad Atene, allieva di Plutarco il giovane e di sua figlia Asclepigenia. Tornata ad Alessandria, su invito delle autorità professò pubblicamente l'insegnamento della filosofia (neoplatonica, mentre il padre era seguace di Aristotele) la geometria, l'algebra e l'astronomia. Le sono attribuite invenzioni di strumenti meccanici, un commentario del *Trattato delle coniche* di Apollonio, un commentario dell'*Aritmetica di Diofanto* ed un *Canone astronomico*, cioè una raccolta di tavole di movimenti di astri, che forse era un commentario delle tavole di Tolomeo. Un quadro di riferimento del periodo culturale in cui visse Ipazia è offerto dal libro di Wilburn R. Knorr *The ancient tradition of geometric problems*, Birkäuser, Boston, 1986.

Purtroppo, ai tempi in cui Ipazia visse la città di Alessandria era turbata da lotte religiose tra ebrei, cristiani e pagani; per motivi oscuri ella fu ingiustamente accusata non si sa da chi e di che cosa e fu barbaramente uccisa. La sua vita di scienziata e il suo martirio collegato all'intolleranza e all'ideologia hanno ispirato molti scrittori, l'inglese Charles Kingsley, la poetessa piemontese Diodata Saluzzo-Roero, i francesi Maurice Barrès e Charles-Marie-René Leconte De Lisle che le ha dedicato dei famosi versi.

GABRIELLE-ÉMILIE LE TONNELIER DE BRETEUIL MARQUISE DU CHÂTELET (1706-1749).

Gabrielle-Émilie Le Tonnelier De Breteuil Du Châtelet nacque a Parigi il 17 dicembre 1706, figlia di un ricco funzionario statale. Ebbe un'accurata educazione comprendente lo studio del latino, l'inglese, l'italiano e la matematica, per cui dimostrò precoce predisposizione. A 19 anni sposò il marchese Du Châtelet e per qualche anno condusse la vita dei nobili dell'epoca a Parigi. In quel periodo era in relazione con il matematico Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, sostenitore della fisica newtoniana in opposizione a quella di cartesiana allora in voga in Francia. L'incontro con François-Marie Arouet De Voltaire nel 1733 fu decisivo per entrambi, non solo dal punto di vista sentimentale, ma anche da quello culturale: inizia in quel periodo il suo serio interesse per la matematica. Nell'anno seguente essi si stabilirono in una tenuta di campagna del marito di lei a Cirey, che diventò un centro culturale dell'epoca. In quel periodo la marchesa lavorava intensamente ed era in contatto con molti scienziati (tra gli altri Francesco Algarotti, Jean Bernoulli, Alexis-Claude Clairaut, Samuel König, François Jacquier); dapprima scrisse una memoria sul fuoco per l'accademia delle scienze di Parigi e, nel 1740, le *Institutions de physique*. All'epoca era vivo il dibattito tra il concetto di *quantità di movimento* (sostenuto da René Descartes, Isaac Newton ed anche Voltaire) e la *vis viva* di Leibniz: la Châtelet abbracciò la teoria di quest'ultimo e la espose in questo trattato che ebbe 3 edizioni. Esso era stato scritto per l'educazione del figlio con la seguente dedica (la traduzione è mia): «J'ai toujours pensé que le devoir le plus sacré des hommes était de donner à leurs enfants une éducation qui les empêchât dans un âge plus avancé de regretter leur jeunesse, qui est le seul temps où l'on puisse véritablement s'enstruire; voue êtes, mon cher fils, dans cet âge heureux où l'esprit commence à penser et dans lequel le coeur n'a pas encore des passions assez vives pour le troubler.». («Ho sempre pensato che il più sacro dovere degli uomini era dare ai loro figli una educazione che impedisse loro in un'età più avanzata di rimpiangere la loro giovinezza, che è il solo tempo in cui ci si può veramente istruire; voi, mio caro figlio, siete nell'età felice in cui lo spirito comincia a

pensare e nel quale il cuore non ha ancora delle passioni abbastanza vive da turbarlo»). Questa vocazione didascalica è presente in altre donne matematiche. Anche il celebre trattato della Agnesi è pensato per l'educazione di un fratello e tutto l'opera della Somerville è pervasa da uno spirito altamente didattico. Tale atteggiamento non è però necessariamente attribuibile a tutte le donne matematiche, per esempio la Kowalevski confessò esplicitamente che non le piaceva insegnare ai bambini.

Intorno al 1745 inizia la traduzione in francese dal latino dei *Philosophiae naturalis principia mathematica* di Newton. Al testo originale ella aggiunse un commento in cui cercò di ricostruire il lavoro primitivo di Newton che lo portò alla forma finale del testo: in questo lavoro fu assistita da Clairaut.

La traduzione della Châtelet non è esente da critiche, ma si deve riconoscere all'autrice d'aver capito a fondo la teoria newtoniana e la sua importanza, contribuendo notevolmente alla sua diffusione nel continente. La marchesa morì nel 1749, dopo nascita di una figlia avuta da un giovane amante. Solo nel 1756 la sua traduzione fu pubblicata con prefazione di Voltaire; ristampata in tempi recenti essa resta a tutt'oggi la sola traduzione francese dei *Principia* di Newton.

MARIA GAETANA AGNESI (1718-1799)

Maria Gaetana Agnesi nacque il 16 maggio 1718 a Milano in una nobile e ricca famiglia milanese in cui si teneva regolarmente un salotto culturale. Rivolse ben presto una notevole intelligenza, curando l'educazione dei fratelli e partecipando alle dispute intellettuali del salotto del padre tenute in sette differenti lingue. Scrisse riflessioni filosofiche, tra le quali nel 1738 un'operetta in latino in cui discute dell'istruzione superiore per le donne. Malgrado la sua natura timida e schiva ella si rivela molto sensibile al problema del rapporto donna e scienza, cui poi accennerà in forma meno esplicita nella dedica introduttiva a Maria Teresa d'Austria della sua opera più celebre, dove scrive tra l'altro: «se in qualche tempo poteva giustificarsi l'ardimento di una Donna, che tentasse di seguire i rapidi voli di una Scienza, che spazia mai sempre negli Infiniti, in quel tempo essere ciò doveva nel quale regna una DONNA, e regna con universale ammirazione». A questa opera, le *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*, che sarà pubblicata nel 1748, comincia a lavorare in quel periodo. Essa consta di due volumi: nel primo tratta algebra e sue applicazioni alla geometria e teoria delle equazioni, nel secondo calcolo differenziale e integrale, serie infinite e equazioni differenziali. L'intento dichiarato di essere utile alla gioventù italiana è pienamente realizzato: il libro è apprezzato ovunque per la sua chiarezza e profondità di esposizione delle teorie di vari autori; in Francia soppianta i diffusissimi trattati di Guillaume-François-Antoine De l'Hôpital e di Charles-René Reyneau. La traduzione in inglese del 1801 fatta da John Colson, professore Lucasiano a Cambridge, studiata anche da Charles Babbage, contribuirà alla definitiva eliminazione della notazione newtoniana in favore di quella leibniziana. In questa opera si incontra a pag. 380-381 del primo volume la curva di equazione $x^2y = a^2(a - y)$ nota come "versiera di Agnesi", già studiata da Pierre De Fermat e da Guido Grandi.

Ben presto alla Agnesi arrivarono riconoscimenti; dall'accademia delle scienze francese dove però non fu ammessa perchè donna, dal papa Benedetto XIV che le mandò un prezioso regalo e la

nominò lettrice all'università di Bologna nel 1750, dove già avevano lavorato le sorelle Manfredi e dove nel 1776 la fisica Laura Bassi avrà la cattedra. Ella rifiutò questo incarico e lentamente abbandonò la matematica. Dopo la morte del padre, che aveva osteggiato la sua decisione di farsi suora, vendette i suoi beni e si dedicò alla cura dei poveri dell'ospedale Trivulzio tra i quali morì nel 1799.

La sua vita è esposta in molte biografie in cui sono considerati non solo l'aspetto di scienziata, ma anche quello di pia benefattrice, come in Boyer J.: 1897, 'Une savante milanaise au XVIII^e siècle: la mathématicienne Agnesi, *Revue catholique des revues*, 2, n. 1, 451-458.

SOPHIE GERMAIN (1776-1831)

Sophie Germain nacque a Parigi l'1 aprile 1776 da genitori benestanti che ostacolarono la sua vocazione matematica. Nel 1794 quando si aprì a Parigi l'École Polytechnique non le fu consentito di assistere alle lezioni in quanto donna, ma ella raccolse gli appunti di Joseph Louis Lagrange e successivamente gli presentò un lavoro di analisi firmato col nome di Monsieur Le Blanc. In seguito studiò le *Disquisitiones arithmeticae* di Karl Friedrich Gauss, con cui fu in corrispondenza a partire da 1804 sempre sotto il falso nome di Le Blanc, finché egli non scoprì la sua identità nel 1807, in occasione dell'intervento di lei presso un ufficiale dell'esercito napoleonico per salvaguardare l'incolumità dell'illustre matematico nella guerra in corso. I suoi risultati in teoria dei numeri furono presi in considerazione da Adrien-Marie Legendre nel suo lavoro su tale teoria. Studiò problemi di fisica matematica (Pastrone, Truesdell, *manoscritti*), in particolare della teoria dell'elasticità che all'epoca era molto studiata sperimentalmente (e che è alla base di sviluppi tecnologici quali, per esempio, le costruzioni metalliche). I suoi lavori teorici in tale settore ebbero riconoscimenti dall'accademia delle scienze francese. Il suo nome, però, non è inciso tra quelli dei 72 studiosi ricordati nella struttura della Tour Eiffel. I tempi non le consentirono di avere riconoscimenti ufficiali, né titoli accademici, ma i suoi lavori furono apprezzati da matematici suoi contemporanei del calibro di Gauss, che la propose per il dottorato, Legendre, Siméon-Denis Poisson. Scrisse anche lavori di carattere filosofico. Morì di cancro nel 1831 e l'impiegato che scrisse l'atto di morte preferì qualificarla come possidente («rentière») piuttosto che come matematica.

MARY FAIRFAX GREIG SOMERVILLE (1780-1872)

Mary Fairfax Greig Somerville nacque in Scozia il 26 dicembre 1780. I suoi genitori e, forse, anche il primo marito non favorirono la sua vocazione alla matematica. L'armoniosa intesa col secondo marito, con cui viaggiò a Londra, a Parigi e poi in altre parti d'Europa incontrando gli scienziati dell'epoca, le permise di dedicarsi agli studi scientifici e di esplicitare le sue ottime qualità di espositrice nella redazione di chiarissimi trattati. Tra i suoi lavori più noti figura la traduzione, rimasta in uso per circa un secolo, della *Mécanique céleste* di Laplace, cui premise una profonda introduzione; scrisse anche apprezzati trattati di fisica e scienze. Ebbe l'onore di un busto nell'atrio della Royal Society che però non vide perché, essendo donna, non vi fu mai ammessa. Morì a Napoli nel 1872.

ADA BYRON COUNTESS OF LOVELACE (1815-1852)

Ada Byron nacque in Inghilterra il 10 dicembre 1815 dal poeta George Gordon (che la trascurerà per tutta la vita, ma che ella ricordò teneramente) e da una madre con una spiccata vocazione per la matematica, con cui ebbe un rapporto tormentato. Nelle memorie della Somerville è detto che la matematica scozzese le diede delle lezioni. Sposata a diciotto anni al conte di Lovelace, dopo la nascita del terzo figlio, riprese i contatti con Babbage, incontrato nel 1833. Nel 1842 il torinese Luigi Federigo Menabrea aveva pubblicato in francese il suo celebre lavoro sulla macchina analitica, fondamentale per la nascita dell'informatica. Ella lo tradusse premettendogli lunghe (circa tre volte l'originale) e significative note di commento che provano che ella ha compreso a fondo (come riconobbe lo stesso Babbage) le potenzialità teoriche della macchina proposta da Menabrea. Nel 1843 le note della Byron furono pubblicate con le sole iniziali nelle *Taylor's scientific memoirs*, nel 1852 la pubblicazione da parte di Babbage fu impedita dagli avvocati della madre di lei; furono poi ristampate nel libro sulla macchina di Babbage del 1889. La vicenda scientifica della Byron è legata alle vicende dei primordi dell'informatica: ella, come Babbage, cadde nell'oblio, tanto che alla fine dell'Ottocento Rebière, pur intuendone il valore, le dedica uno spazio minore a quello dedicato alle altre matematiche di cui ho parlato. Con la ripresa nel Ventesimo secolo degli studi sul calcolo automatico il lavoro di questi tre scienziati (Menabrea, Babbage e la Byron) è stato rivalutato e considerato fondamentale per la nascita dell'informatica: in omaggio a lei un importante linguaggio di programmazione è stato chiamato ADA.

La vicenda umana della Byron è simile a quella del padre per il connubio di genio e sregolatezza: accanita scommettitrice, forse dedita all'oppio, muore di cancro nel 1852, perseguitata dai creditori. La considerazione della sua figura di scienziata soffre di un pregiudizio che colpisce quasi esclusivamente le donne (specialmente lei e la Châtelet): nelle sue biografie, compresa quella di Dorothy Stein (Stein, 1985) l'interesse è accentrato sulle tumultuosa vita affettiva, mentre è trascurato il suo notevole e originale contributo scientifico.

SOPHIE KOWALEVSKI (1850-1891)

Sophie Kowalevski³ nacque a Mosca il 15 gennaio 1850, figlia di un ufficiale d'artiglieria dell'esercito russo, discendente del re ungherese Mattia Corvino e visse gran parte della sua giovinezza nel villaggio di Palibino, vicino a Pietroburgo. Ebbe la tipica educazione delle ragazze di buona famiglia dell'epoca in Russia: imparò il francese e l'inglese ed in più, grazie agli istitutori di famiglia, nozione varie di matematica.

Poiché le università russe dell'epoca erano chiuse alle donne, per poter acquisire la libertà di andare a studiare all'estero nel 1868 contrasse un matrimonio di convenienza (almeno nei primi anni) con Vladimir Kowalevski. Era quello il momento in cui le teorie nichiliste stavano diffondendosi in Russia e sotto la loro influenza non solo lei, ma molte altre donne russe negli ultimi decenni del secolo scorso emigrarono in varie università europee in cerca di un'emancipazione culturale negata in patria. Questo movimento favorì indirettamente l'apertura alle donne delle università dell'Europa occidentale e anche l'Italia fu toccata da questo fenomeno: all'università di Napoli si laurearono in medicina e chirurgia Anna Kuliscioff (1885) e Giulia Sofia Bakunin (1893) e in chimica Marussia Bakunin (1895).

A Heidelberg la Kowalevski seguì i corsi dell'università in forma non ufficiale poiché non le fu possibile esservi ammessa regolarmente; incontrò Gustav Kirchhoff, Hermann Helmholtz, Paul Du Bois-Reymond e Leo Königsberg. Le fu consigliato di andare a Berlino a seguire i corsi di Karl Theodor Wilhelm Weierstrass, il quale, poiché anche a Berlino l'accesso all'università era negato alle donne, per quattro anni le diede lezioni private fino al 1874, quando ella ottenne dall'università di Gottinga il dottorato in matematica (*in absentia*), primo in matematica assegnato ad una donna ed uno dei primi in assoluto in Europa, con tesi sotto la direzione dell'illustre analista.

Nel 1875 la Kowalevski tornò in Russia, dove purtroppo, malgrado il dottorato e il suo apprezzato lavoro scientifico, i suoi tentativi di avere una posizione accademica non ebbero successo. Giocarono a suo sfavore il fatto che fosse donna, il suo passato, mai del tutto sepolto, di simpatizzante rivoluzionaria e infine, forse, anche la sua appartenenza alla scuola di analisi tedesca non gradita agli analisti russi più vicini alla scuola francese. Nell'anno del ritorno in Russia la Kowalevski interruppe la corrispondenza con Weierstrass ed il loro fruttuoso sodalizio scientifico; i contatti ripresero saltuariamente nel 1878, anno della nascita della sua unica figlia e poi, regolarmente, a partire dal 1880, quando ella riprese il lavoro matematico dopo un periodo di abbandono dedicato alla ricerca di un lavoro, alla scrittura di opere letterarie ed alla vita mondana moscovita. In seguito tornò a Berlino in cerca di una posizione che neppure il celebre Weierstrass riuscì a procurarle. Infine, per interessamento dell'amico Gösta Mittag-Leffler, influente direttore degli *Acta Mathematica*, divenne professore all'università di Stoccolma. Nel frattempo nel 1883 il marito si era suicidato per rovesci finanziari. A Stoccolma in quel periodo scrisse lavori letterari, un secondo lavoro sulla propagazione nei cristalli (in cui Vito Volterra troverà un errore), il lavoro sul problema della rotazione di un corpo solido attorno ad un punto fisso con cui vinse il prestigioso premio Bordin; divenne membro del comitato di redazione degli *Acta Mathematica*. Nel 1889 cercò ancora invano di trovare in Russia una posizione accademica; Pafnutij Ljwówitsch Tchebycheff riuscì solo a farla nominare corrispondente dell'Accademia delle Scienze. Tornò quindi a Stoccolma e qui morì improvvisamente nel 1891.

La Kowalevski lasciò 10 lavori di matematica, romanzi, racconti e commedie. Una figura così complessa, affascinante e dalla vita tormentata culturalmente, socialmente ed affettivamente ha suscitato molto interesse sia nella comunità matematica che al di fuori di questa; ella è stata presa come figura simbolo nelle battaglie per l'emancipazione della donna.

Il suo valore scientifico è stato riconosciuto da molti celebri matematici della sua epoca: dal suo maestro Weierstrass, da Leopold Kronecker che scrisse il toccante necrologio sul *Journal für die reine und angewandte Mathematik* (1891, volume 108, numero 1), da Mittag-Leffler, dai matematici di Heidelberg, da Tchebycheff, da Joseph-Louis Bertrand, da Eugenio Beltrami e molti altri. Ciononostante la sua posizione nella storia della matematica è stata ripetutamente discussa, sostanzialmente sulla base di due elementi. Il primo è l'errore trovato da Volterra nel suo secondo lavoro sulla rifrazione della luce.

L'altro elemento di discussione interviene spesso nel giudizio su tutte le donne matematiche di cui abbiamo parlato: esso è l'influenza sulla loro produzione scientifica di eminenti personalità maschili che esse ebbero a fianco. Qualche dato in proposito emerge dalle note biografiche che ho

riportato, inoltre nell'elenco del Rebière molte altre donne matematiche o più generalmente scienziate, sono mogli, sorelle o figlie di più celebri colleghi; sembra però che questo fatto abbia più che altro contribuito ad iniziarle ad un mondo che sarebbe rimasto a loro precluso a causa del tempo in cui vissero. Analogamente, un altro elemento comune a molte studiose, emergente dall'analisi dell'elenco del Rebière è il vantaggio di appartenere ad un'elevata classe sociale: esso ha certamente influenzato positivamente lo sviluppo delle vocazioni alla scienza. Ciononostante il puntiglio con cui Loria (Loria, 1936) stabilisce una precisa relazione tra produzione scientifica femminile e dipendenza dai suggerimenti di un uomo, attribuendo ad essi il merito delle opere femminili sembra eccessivo e non tiene conto che l'opera di *ogni* studioso risente dell'ambiente in cui nasce e delle persone con cui l'autore interagisce. Dunque nulla toglie al merito di Agnesi il fatto che essa abbia avuto contatti con Ramiro Rampinelli, con Jacopo Riccati e altri suoi contemporanei e che la Germain fosse in relazione con Gauss, Legendre, Poisson e altri notevoli scienziati.

Nel caso della Kowalevski il legame con Weierstrass fu senza dubbio profondo e stimolante, per la giovane allieva, ma, forse, anche per l'anziano e solitario maestro. Nelle *Vorlesungen Über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert* del 1926 Felix Klein si può cogliere qualche dubbio sull'originalità delle idee della Kowalevski; questi dubbi sono ripresi da altri, per esempio da Eric Temple Bell nel suo *Men of Mathematics* del 1937 e nel 1986 da Chowdhury. Esistono le lettere di Weierstrass alla Kowalevski, mentre quelle di lei a lui furono distrutte da Weierstrass alla notizia della sua morte; nessun documento storico prova senza discussione che ciò che questa studiosa ha prodotto o è falso o è dovuto a Weierstrass, come è insinuato dai detrattori di lei. Dunque mi sembra che la Kowalevski possa comparire nella storia della matematica non solo come eroina dell'emancipazione femminile, ma come dignitosa studiosa che se non ha aperto nuove strade nella matematica, ha comunque sviluppato qualche buona idea e che ella possa essere assunta come paradigma del fatto che le pioniere nella matematica di cui ho parlato rappresentano figure eccezionali non tanto e non solo per quello che hanno prodotto, ma per le condizioni eccezionali in cui ciò è avvenuto.

Malgrado i riconoscimenti accademici ottenuti dalla Kowalevski, il periodo eroico dell'inserimento delle donne nella professione di matematiche non è finito con lei, come provano le vicende della vita della grande algebrista tedesca Emmy Noether (23 marzo 1882-1935). Malgrado fosse figlia del celebre geometra Max e malgrado ella godesse della stima di Klein e David Hilbert le fu negata una posizione all'università di Gottinga. A questo riguardo lo sdegno di Hilbert si manifestò nella famosa osservazione che il sesso non ha nulla a che vedere con queste cose, poiché, dopotutto, l'università non è un bagno pubblico. La Noether subì in seguito anche le persecuzioni razziali contro gli ebrei e solo pochi anni prima di morire ebbe un regolare stipendio da professore di matematica negli Stati Uniti.

Note

¹ C'è un altro aspetto storico del problema, che qui non tratto, concernente l'evoluzione delle opinioni dei matematici sulle possibilità delle donne in matematica. Questa opinione, che ebbe dei

riflessi nella discussione sui problemi di pubblica istruzione e di accettazione di donne come insegnanti di matematica nella scuola (in particolare secondaria superiore), fu esternata da molti matematici (tra i più illustri, Francesco Severi, Enrico Bompiani e Gaetano Fichera), che presero talvolta posizioni discutibili, specialmente fino alla prima metà del nostro secolo, periodo in cui i problemi di cui si è detto erano di estrema attualità.

² Mi pare opportuno, in questo articolo sulla storia della presenza femminile nella ricerca matematica dedicare qualche riga a questo personaggio che ha una certa importanza in questo ambito. Egli è un professore francese che si occupò prevalentemente di storia della matematica. La biblioteca matematica del mio dipartimento possiede un certo numero delle sue opere poiché egli era in contatto con Gino Loria, geometra storico della matematica professore all'università di Genova che donò i suoi libri a questa biblioteca: in (Rebière, 1894) c'è una dedica autografa a Loria firmata A. Rebière «examineur d'admission à l'École Militaire de Saint Cyr». Dalle dediche premesse in (Rebière, 1897) e (Rebière, 1899) si deduce che egli era il suocero del famoso matematico francese Édouard Goursat. Negli anni che precedono l'uscita dei libri di Rebière sulle donne nella rivista francese *L'Intermédiaire des Mathématiciens* si trovano ripetute richieste di notizie sulle matematiche di cui poi parlerà, che testimoniano con quanto impegno e convinzione si dedicò a questo lavoro.

Egli è autore di un altro libro *Mathématiques et mathématiciens*, Librairie Nony et C., Paris, seconda edizione 1893 (citato esplicitamente nel *Periodico di Matematica* del 1894 alle pagine 42 e 129 come fonte di numerosi e interessanti esercizi elementari) e di *Les savants modernes* edito dallo stesso editore nel 1899.

³ Delle varie forme con cui compare il nome di questa matematica ho scelto quella da lei usata nel biglietto da visita quando era professore a Stoccolma e nel frontespizio del lavoro che vinse il premio Bordin; familiarmente ella era chiamata Sonia, nome con cui è spesso citata.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, A. e altri: 1990, "Lady Lovelace", *Mathematics Teaching*, 131, 30-31.
- Avelsgaard, C.: 1988, 'Women in mathematics: The silent minority', *The Mathematical Intelligencer*, 10, n. 4, 32-34.
- Brewer, J. W. & Smith, M. K. (editors): 1981, *Emmy Noether*, Marcel Dekker inc., New York and Basel.
- Chowdhury, M. R.: 1986, 'Koblitz, Klein and Kovalevskaja', *The Mathematical Intelligencer*, 8, n. 4, 68-70.
- De Kerbedz, E.: 1891, 'Sophie de Kowalevski', *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, 5, Parte prima: memorie e comunicazioni, 121-128.
- Eneström, G.: 1897, 'A.Rebière *Les femmes dans le Science* [Recensionen]', *Bibliotheca Mathematica*, Stockholm, neue folge, 11, n.1, 25-27.
- Hemmings, R.: 1985, 'Emmy Noether', *Mathematics Teaching*, n. 110, 58.
- Hibner Koblitz, A.: 1983, *A convergence of lives. Sofia Kovalevskaja: scientist, writer, revolutionary*, Birkhäuser, Boston; recensito da Rubin, V. C. & Stryker, L. L. in *The Mathematical Intelligencer*, 7 (1985), n.4, 69-72.

- Hibner Koblitz, A.: 1984, 'Sofia Kovalevskaia and the mathematical community', *The Mathematical Intelligencer*, 6, n. 1, 20-29.
- Hibner Koblitz, A.: 1986, 'A reply to Chowdhury', *The Mathematical Intelligencer*, 8, n. 4, 71-72.
- Leffler Del Pezzo, A. C.: 1891, 'Sonja Kovalevsky', *Annali di Matematica*, serie 2, 19.
- Loria, G.: 1936, 'Donne Matematiche', in *Scritti, conferenze e discorsi sulla storia delle matematiche*, CEDAM, Padova, 1936, 447-466. Si tratta del testo di una conferenza tenuta nel 1901 a Mantova e pubblicata in *Atti Regia Accademia Virgiliana di Mantova*, nel 1902.
- Novarese, E.: 1891, 'Necrologia di Sofia Kowalevski', *Rivista di Matematica*, 1, 21-22.
- Pastrone, F., *Comunicazione personale e manoscritto su Sophie Germain*.
- Rappaport, K. D.: 1981, 'S. Kovalevsky: a mathematical lesson', *The American Mathematical Monthly*, 88, 564-574.
- Rebière, A.: 1894, *Les femmes dans la science*, Librairie Nony et C., Paris. Deuxième édition, Paris, 1897.
- Rothman, P.: 1988, 'Genius, gender and culture: Women mathematicians of the nineteenth century', *Interdisciplinary Sciences Reviews*, 13, 64-72.
- Stein, D.: 1985, *Ada: a Life and a legacy*, (MIT Press series in the History of computing, 3), Cambridge, Ma/ London (the MIT Press); recensito da Parshall, K. H. in *Historia Mathematica*, 16 (1989), 94-97.
- Truesdell, C. *manoscritto su Sophie Germain*.
- Valentin, G.: 1895, 'Die Frauen in den exakten Wissenschaften', *Bibliotheca Mathematica*, Stockholm, neue folge, 9, n.3, 65-76.