

ALMA MATER STUDIORUM · UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI SCIENZE

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

**Donne che hanno fatto la scienza:
i casi di Laura Bassi e
Maria Gaetana Agnesi**

Tesi di Laurea in Storia della Scienza

Relatrice:
Chiar.ma Prof.a
Silvia Benvenuti

Presentata da:
Ludovica Biondi

Correlatrice:
Chiar.ma Prof.a
Paola Govoni

Sessione Unica
Anno Accademico 2022/2023

*perché io più capisco
e più non capisco*

Indice

Introduzione	iii
1 La scienza non è una cosa da femmine	1
1.1 Una stima della parità di genere nel mondo	1
1.2 Quanto pesano gli stereotipi di genere?	3
1.3 Condizioni lavorative nelle STEM	13
1.4 L'illusione della libertà individuale	19
2 La dotta Bologna che fu	21
2.1 Bologna come centro accademico e scientifico	21
2.1.1 L'Università	23
2.1.2 L'Istituto delle Scienze	26
2.2 Un mondo senza donne	28
2.2.1 La disputa sull'utero pensante	29
2.2.2 Il "caso Bologna"	39
3 Donne che hanno fatto la scienza	43
3.1 Laura Bassi, la Minerva bolognese	46
3.2 Maria Gaetana Agnesi, l'Oracolo Settelingue	62
3.3 Gli echi del loro genio, ovvero cosa resta	76
A La Strega di Agnesi	87
A.1 Definizione ed equazioni della versiera	87
A.2 CoSpaces e GeoGebra: una proposta di didattica laboratoriale	89
Bibliografia	93

Introduzione

In questo lavoro studiamo due figure femminili di spicco della scienza italiana del Settecento, Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi, e lo facciamo con l'obiettivo di investigare le origini della discriminazione delle donne in ambito scientifico. Scopriremo che queste non sono poi così remote e che tale discriminazione rappresenta ancora un problema per la società contemporanea. In particolare, la tesi è organizzata in tre capitoli. Nel primo, discutiamo di parità di genere nel mondo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), chiedendoci quale sia il peso effettivo degli stereotipi di genere nella scelta dell'ambito formativo e lavorativo; nel secondo, ricostruiamo il contesto storico bolognese degli anni in cui operano Bassi e Agnesi, includendo la condizione precaria dell'Università dell'epoca e la cosiddetta disputa sull'utero pensante, che molto ha influenzato la percezione delle capacità intellettuali delle donne; infine, nell'ultimo capitolo, ricostruiamo passo per passo le storie di Bassi e Agnesi, chiedendoci quali fattori abbiano reso fertile il terreno su cui hanno potuto svilupparsi e quali siano stati gli impatti sociali e culturali delle loro esperienze.

Ma perché partire dalla condizione delle donne che oggi si occupano di STEM in una tesi che perlopiù racconta le vicissitudini di due scienziate vissute tre secoli fa? Intanto, perché è importante problematizzare il tema: vogliamo andare alle origini storiche del problema contemporaneo di sottorappresentazione femminile in ambito scientifico fino a dimostrare che, in realtà, affonda le sue radici in tempi più recenti di quanto potremmo immaginare. Massimo Mazzotti, professore di Storia della scienza alla University of California,

sostiene che

pregiudizi che paiono originare da epoche remote (“Le donne sono inadatte allo studio della matematica”) sono in realtà creazioni moderne di cui si può ricostruire la genealogia. Ci sono precisi motivi storici per cui, nel corso del Settecento, le donne e altri diversi (molte popolazioni non europee, ad esempio) sono escluse dalla pratica della matematica, in quanto giudicate incapaci di elaborare un pensiero logico e coerente¹.

Con gli strumenti della storia della scienza e un particolare focus sui rapporti tra genere e scienza, vogliamo indagare le ragioni che hanno fatto sì che andassero persi degli avanzamenti temporaneamente raggiunti in materia di emancipazione femminile - i casi di Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi ne sono un esempio - e i motivi per cui con ogni probabilità continueremo a guadagnare successi e a perderne ancora.

Ma come farsi un’idea oggettiva della condizione odierna delle donne nelle STEM, in Italia e nel mondo, e come studiarla? Uno degli strumenti possibili è la matematica. La matematica utilizza l’astrazione e la logica per fare molto più di calcolare risultati e risolvere problemi. È in grado di far emergere strutture profonde basate su idee e spesso nascoste dalla loro complessità. Questo è l’aspetto della matematica che può offrire un contributo nell’affrontare le questioni spinose relative al genere². Insieme a questo, un esercizio che non bisogna dimenticare di fare è banalmente contare.

Contare è essenziale e rivoluzionario, perché rileva immediatamente il tasso di biodiversità sociale e quindi di giustizia. Bisogna chiedere sempre dove sono le donne. Non c’erano esperte? Non c’erano donne competenti? Non c’erano protagoniste di questo scenario? Vale ovunque. Trasmissioni televisive, conferenze e dibattiti, festival di

¹Intervista a Massimo Mazzotti su “*Maria Gaetana Agnesi e il suo mondo. Una vita tra scienza e carità*”, disponibile al link <https://www.letture.org/maria-gaetana-agnesi-e-il-suo-mondo-una-vita-tra-scienza-e-carita-massimo-mazzotti>.

²Eugenia Cheng, *X+Y. Un manifesto matematico per ripensare la questione di genere*, Firenze, Ponte alle Grazie, 2021, p. 14

ogni natura, task force, formazioni governative e amministrative, liste elettorali, organi della magistratura e delle forze dell'ordine, consigli di amministrazione aziendale, premiazioni d'ambito, vertici di partito, primariati ospedalieri, rettorati universitari, direzioni di teatri, di giornali, di musei, di organizzazioni sportive, di istituzioni scientifiche e dei relativi progetti. Contare le donne rende immediatamente palese il dislivello di presenza (e dunque di rappresentazione) di metà della popolazione del Paese e spazza via con la forza dei numeri la diffusa presunzione che la parità di opportunità sia ormai un traguardo raggiunto. Smettere di contare o non cominciare affatto certifica come irrilevante l'assenza delle donne dai luoghi in cui si progetta e si governa ogni ambito del Paese. Non si può cambiare la realtà da un giorno all'altro, ma nessuna realtà comincerà mai a cambiare se la necessità del cambiamento non diventa evidente a tutti. Finché le donne non potranno esserci per contare, è essenziale che continuino a contare per esserci³.

Lo scrive Michela Murgia nel 2021, dopo aver iniziato a contare il numero di firme di donne che comparivano sulla prima pagina dei principali quotidiani italiani. Erano (quasi) tutti maschi. Partiamo da qui.

³Michela Murgia, *Stai zitta e altre nove frasi che non vogliamo sentire più*, Torino, Einaudi, 2021, p. 18.

Capitolo 1

La scienza non è una cosa da femmine

1.1 Una stima della parità di genere nel mondo

Nessun paese del mondo ha, ad oggi, raggiunto l'uguaglianza di genere¹. Per uguaglianza s'intende quella condizione per cui ogni individuo riceve pari trattamenti e ha la possibilità di accedere a pari opportunità indipendentemente dal genere in cui si riconosce. I fatti dimostrano che vi è ancora - e nei più disparati ambiti - differenza di trattamento tra uomini e donne, tanto che l'Organizzazione delle Nazioni Unite inserisce la parità di genere tra gli obiettivi da perseguire entro il 2030 per uno sviluppo globale sostenibile. Ogni anno, dal 2006, il World Economic Forum (WEF) pubblica il *Global Gender Gap Report*, un documento che misura la disparità di genere in diversi paesi del mondo assegnando ad ognuno un indice compreso tra 0 e 1,

¹World Economic Forum, *Global Gender Gap Report*, 2023.

Per misurare il proprio livello di consapevolezza riguardo la parità di genere nel mondo e indagare misconcezioni consolidate, si consiglia il Worldview Upgrader di Gapminder, disponibile al link <https://upgrader.gapminder.org/t/sdg-world-05>.

dove lo 0 rappresenta l'assenza di parità e l'1 la completa uguaglianza². I fattori analizzati sono quattro: partecipazione e opportunità economiche, livello di istruzione, salute e sopravvivenza ed empowerment politico. L'analisi è prettamente quantitativa e si riduce ad un esercizio di conteggio. Gli aspetti qualitativi invece non sono contemplati, lasciando fuori dall'analisi componenti come la qualità della vita in generale o la violenza di genere. I Paesi oggetto d'analisi dell'ultimo report del 2023 sono 146 e di questi, come detto, nessuno raggiunge la parità di genere. Dividendo l'analisi per regioni, si vede che le percentuali medie di uguaglianza oscillano da un minimo del 62,6% per il Medio Oriente e il Nord Africa a un massimo del 76,3% per l'Europa. Il massimo europeo è frutto della media delle percentuali di parità del 69,7%

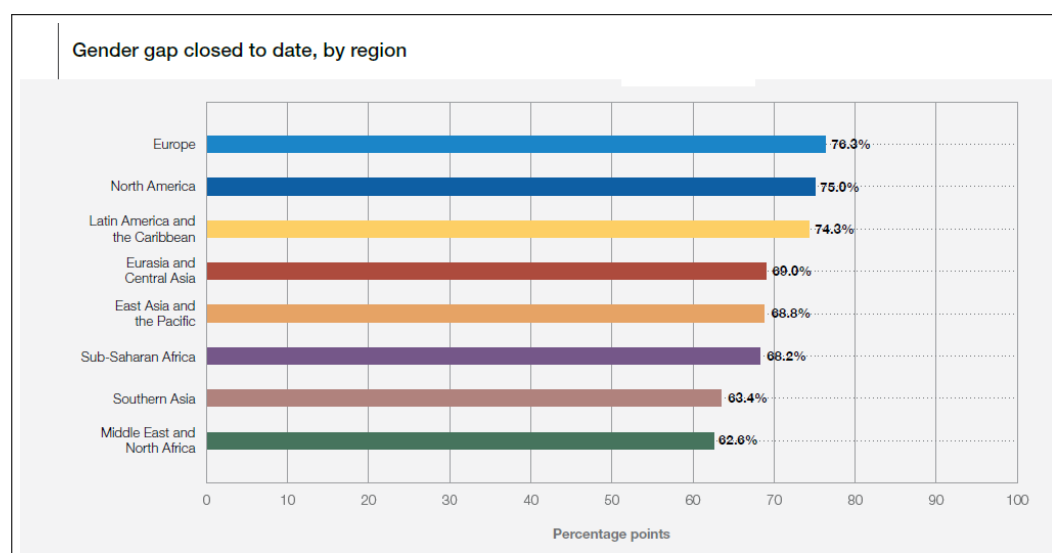


Figura 1.1: World Economic Forum, *Global Gender Gap Report*, 2023

per la partecipazione e le opportunità economiche, del 99,6% per il livello di istruzione, del 97% per quanto riguarda la salute e del 39,1% per l'empowerment politico, assumendo che ogni componente abbia lo stesso peso. Tra i paesi europei con i più alti livelli di uguaglianza, l'Islanda si trova al primo posto, con il 91,2%, seguita da altri Paesi del Nord Europa come Norvegia e

²In questo elaborato, per comodità di lettura, useremo la notazione percentuale. La scala di parità di genere andrà quindi dallo 0% al 100%.

Finlandia. L'ultima posizione in classifica è occupata dall'Afghanistan, con 40 punti percentuali. In questo quadro, l'Italia si piazza al 79esimo posto con il 70%, contro il 63esimo raggiunto nel 2022. Il nostro Paese - come molti altri - sta vivendo un trend al ribasso. Si stima che a livello mondiale, di questo passo, saranno necessari 131 anni per colmare il divario esistente fra uomini e donne: tocca aspettare almeno il 2154³.

1.2 Quanto pesano gli stereotipi di genere?

L'ambito delle STEM, sia a livello educativo che professionale, è uno di quelli in cui è maggiormente visibile la disparità di genere. Un'analisi deterministica del fenomeno - che presupporrebbe un lineare rapporto causa-effetto tra fattori che partecipano al risultato - non è adatta ad affrontare il tema, per cui elencare le ragioni che sono alla base della disuguaglianza di genere delle nostre società, senza altra precisazione, sarebbe un processo sterile. È necessario chiarire sin da subito quindi che ogni fattore che si proverà ad analizzare non solo contribuisce alla disparità complessiva di genere, ma rafforza dall'interno ognuno degli altri fattori. Non si tratta quindi di un semplice rapporto causale tra azioni che determinano reazioni, ma di un sistema complesso che deve la sua lunga vita soprattutto alla capacità che ha di autoalimentarsi. Si cercherà di mettere in evidenza non tanto le caratteristiche intrinseche delle persone, quanto le relazioni tra esse e i nessi che vi sono con società e cultura⁴.

La sottorappresentazione delle donne nelle discipline STEM - ovvero la discrepanza numerica tra uomini e donne che è facile rilevare in ambienti accademici e professionali - non può essere quindi giustificata da una sola ragione, ma è attribuibile a una serie di fattori interconnessi di natura culturale e sociale che influenza sin da subito le scelte educative delle ragazze. Cosa è

³World Economic Forum, *Global Gender Gap Report*, 2023, p. 15.

⁴È quello che Eugenia Cheng, matematica britannica, fa in *X+Y. Un manifesto matematico per ripensare la questione di genere* servendosi della teoria delle categorie.

dunque che tiene le bambine, le ragazze e le donne lontane dalle STEM? Tutte le discriminazioni che in questo primo capitolo si vogliono evidenziare e discutere originano da due espressioni chiave, entrambe figlie del patriarcato: stereotipi di genere e, di conseguenza, ruoli di genere. Per stereotipi e ruoli di genere s'intende quell'insieme di credenze socialmente condivise e ben interiorizzate che stabilisce quali siano i tratti caratteriali, le occupazioni, le caratteristiche fisiche e le norme comportamentali adatte a un individuo in base al proprio genere (chiaramente binario: o uomo, o donna)⁵. In virtù di questi, oggi sappiamo che nell'immaginario comune gli uomini sono caratterizzati da intelligenza, razionalità, coraggio e ambizione al contrario delle donne che invece vincono per irrazionalità e frivolezza e la cui emotività è spesso incontrollabile: inguaribili romantiche⁶. Dando per buoni questi "copioni culturali", segue linearmente che gli uomini siano più adatti delle donne alle scienze, campo di discipline complesse e che richiedono grande dedizione e altrettante capacità mentali. Sono questi perlopiù i messaggi, impliciti o espliciti, a cui fin dall'infanzia le bambine e le ragazze sono esposte. I modelli tradizionali finiscono per influenzare le scelte delle ragazze e dei ragazzi in materia di educazione tanto che, indossati gli abiti del sessismo, i ragazzi per la maggior parte tendono a scegliere di formarsi in ambito tecnico, produttivo o scientifico e le ragazze preferiscono percorsi formativi di tipo socio-sanitario e umanistico. Deriva da ciò la segregazione di genere anche in ambito lavorativo che contribuisce al perpetuarsi degli stessi stereotipi: come si vede in Figura 1.2, in ambito EHW (Education, Health and Wellness) c'è una partecipazione maggioritaria delle donne, al contrario di quanto accade nei settori ICT (Information and Communication Technologies) e STEM, dove gli uomini prevalgono⁷. La disparità che emerge analizzando la distribuzione di

⁵La scelta di basare tutto l'elaborato sul binarismo di genere è dovuta al fatto che le componenti della gran parte dei dati disponibili sono due: uomini e donne.

⁶John Williams, Susan Bennet, *The definition of sex stereotypes via the adjective check list* in *Sex Roles* N. 1, 1975, pp. 327-337.

⁷European Institute for Gender Equality (EIGE), *Study and work in the EU: set apart by gender. Review of the implementation of the Beijing Platform for Action in the EU Member States*, 2018.

Proportion of women and men in STEM and EHW occupations (EU-28, %, 2013-2014)							
		Men			Women		
		EU average	EU min.	EU max.	EU average	EU min.	EU max.
STEM	Science and engineering professionals	75	56	80	25	20	44
	ICT professionals	84	68	92	16	8	32
	Science and engineering associate professionals	84	71	91	16	9	29
	ICT technicians	82	65	91	18	9	35
	Building and related trades workers	97	94	100	3	0	6
	Metal, machinery and related trades workers	96	93	100	4	0	7
	Electrical and electronic trades workers	96	89	100	4	0	11
	Stationary plant and machine operators	67	37	82	33	18	63
EHW	Health professionals	30	11	55	70	45	89
	Teaching professionals	31	15	38	69	62	85
	Health associate professionals	20	6	48	80	52	94
	Personal care workers	10	2	19	90	81	98

Figura 1.2: EIGE, *Percentuale di donne e uomini nelle occupazioni STEM e EHW, 2013-14*

genere in funzione dell'ambito lavorativo influenza la percezione del sé delle ragazze e delle donne e contribuisce alla sottostima delle proprie capacità. Se in un campo mancano le donne, è probabile che le donne non siano adatte a quel campo. Ciò le porta a non favorire la scelta di percorsi STEM, convinte che per loro stessa natura le possibilità di accesso al settore siano minori e quelle di carriera pressoché nulle. È bene non dimenticare però che ad essere vittime degli stereotipi sono tutti, non solo le donne. Agli uomini può capitare di vivere due diverse situazioni: se da un lato, forti del loro genere e delle caratteristiche che per natura sono loro associate, accettano raramente di regredire in termini di prestigio sociale e retribuzione scegliendo di dedicarsi ad ambiti stereotipicamente femminili (come appunto gli EHW), dall'altro finiscono per essere limitati dagli stessi condizionamenti culturali e obbligati a performare nel rispetto dell'idea di maschilità forte e concreta. Elena Gianini Belotti scrive che

poiché le tradizioni sociali e culturali, il cosiddetto “costume”, conta-

no molto, la valutazione sociale di una professione ha un enorme peso quando un adolescente si accinge a scegliere e troppe forze intorno lo trattengono o lo spingono. In questo caso, subentra il timore del ridicolo (è un “lavoro da donne”), la paura di veder messa in dubbio la propria virilità, l'imbarazzo di trovarsi isolati in un gruppo omogeneo appartenente all'altro sesso (la donna suscita una certa scettica curiosità quando accede ad una professione maschile, ma il suo prestigio ne è avvantaggiato; l'uomo suscita ridicolo e commiserazione perché il suo prestigio ne viene diminuito), il rischio di essere giudicati stravaganti o addirittura “non normali” e quindi di dover fornire una giustificazione per tale scelta e, infine, l'esiguità del compenso, giudicato troppo basso per un uomo. Tuttavia, quando certe professioni che erano totalmente in mani femminili per varie ragioni sono state rivalutate e l'uomo ha intravisto la possibilità di trarne cospicui guadagni - come nel caso della ostetricia - ha sempre provveduto in anticipo a rivalutarne il prestigio sociale prima di appropriarsene⁸.

È interessante a questo punto tentare un parallelismo fra le scelte educativo-professionali influenzate da credenze sessiste e l'Effetto Dunning-Kruger (EDK), teorizzato dai socio-psicologi Davide Dunning e Justin Kruger nel 1999. Dopo aver messo in campo una serie di esperimenti che prevedevano, tra le altre cose, la comprensione di un testo e la pratica degli scacchi, giungono alla conclusione che, per una data competenza, le persone inesperte tenderebbero a sovrastimare le proprie capacità e a non valutare oggettivamente le capacità altrui. Questo ricorda quanto sostenuto da Shakespeare nel *Come vi piace*: “Il saggio sa di essere stupido, è lo stupido invece che crede di essere saggio”. Oggetto di valutazione è in particolare il discriminante fra la performance effettiva delle studentesse e degli studenti, rappresentata sull'asse delle ascisse del grafico in Figura 1.3, e la performance percepita, rappresentata invece sulle ordinate. Come accennato, dall'esperimento emerge che la distanza fra

⁸Elena Gianini Belotti, *Dalla parte delle bambine. L'influenza dei condizionamenti sociali nella formazione del ruolo femminile nei primi anni di vita*, Milano, Feltrinelli, 1999, p. 133.

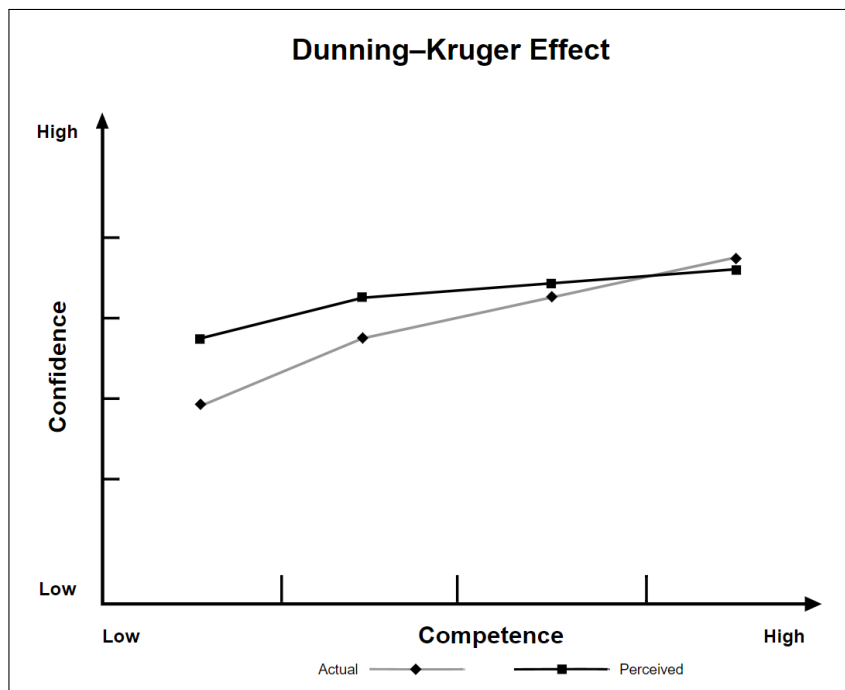


Figura 1.3: Grafico rappresentativo dell'effetto Dunning-Kruger

performance effettiva e percepita è tanto più grande quanto più bassa è l'effettiva competenza. Dunque i più competenti stimano più realisticamente le proprie competenze e in alcuni casi tendono anche a sottovalutarle; i meno competenti, invece, si autovalutano più positivamente di quanto dovrebbero. Alle ragazze spetta il danno e la beffa dell'effetto EDK: investite dal ruolo sociale che spetta loro dato il genere di appartenenza, tendono a sottostimarsi in materie come la matematica e le scienze indipendentemente dal loro grado di competenza⁹. Si può affermare, a questo punto, che gli stereotipi di genere sicuramente contribuiscono a tenere le ragazze e le donne ben lontane dalle STEM. Al netto della prassi consolidata per cui, all'interno delle famiglie, il sostentamento economico è compito principale dei padri e le madri sono invece relegate a mansioni riproduttive, di accudimento delle figlie e dei figli

⁹C. Tomasetto, S. Galdi, M. Cadinu, *Quando l'implicito precede l'esplicito: gli stereotipi di genere sulla matematica in bambine e bambini di 6 anni* in *Psicologia sociale* N. 2, 2012.

e di cura della casa¹⁰ (tutte non riconosciute dallo Stato come vere occupazioni e per questo non retribuite), non risulta facile per le donne scegliere di occuparsi di STEM. Queste professioni richiedono una quantità maggiore di tempo rispetto ad altre¹¹ - magari anche più adatte alla loro presunta natura materna ed empatica - e non è ovvio trovare un equilibrio tra vita privata e vita lavorativa se tutto il lavoro familiare è, per costrutto sociale, a carico delle donne¹². I ruoli di genere quindi, qui tradotti in aspettative sociali e conseguenti responsabilità familiari, risultano essere un altro deterrente.

“Non puoi essere ciò che non puoi vedere”, sostiene Marian Wright Edelman¹³. Di diritto, ogni individuo dovrebbe avere un modello di riferimento a cui ispirarsi per idee, professione o passi compiuti. Nel percorso di altre e di altri si possono scoprire passi possibili che non si sapeva di poter compiere e passi scoperti nel percorso di altri si possono imitare. Un individuo cresce anche – forse soprattutto – a forza di “quello voglio farlo anch’io!”. In ambito tecnico-scientifico però per le ragazze questo processo di ispirazione e costruzione della propria personalità e professionalità sulla base di modelli di successo spesso fallisce per mancanza di figure di riferimento: sono poche le ingegnere, le chimiche, le matematiche e in generale le scienziate che emergono e godono - o hanno goduto - di notorietà; di quelle che hanno raggiunto successo invece, molte sono state dimenticate. La scarsa presenza di professioniste donne in ruoli di rilievo limita di fatto le opportunità di mentoring e di identificazione da parte delle ragazze che stanno ancora co-

¹⁰Secondo i dati Istat, in Italia solo il 20% degli uomini partecipa alla cura e alla gestione della casa.

¹¹Gli impieghi STEM sono perlopiù a tempo pieno. Secondo l’Istat, oggi una donna su tre è obbligata a scegliere di lavorare part time per riuscire a conciliare impegni lavorativi e familiari: secondo una ricerca di *D.i.Re* del 2019, le donne ogni giorno lavorano in media circa sei ore e mezza in più degli uomini a causa del carico lavorativo familiare aggiunto a quello professionale.

¹²Dal rapporto BES di Istat del 2022 emerge che, dopo la nascita del primo figlio, quasi una donna su cinque tra i 18 e i 49 anni che aveva una qualche occupazione ha smesso di lavorare. Ha continuato a farlo, anche solo in part-time, il 43,6% delle madri.

¹³Marian Wright Edelman è un’attivista statunitense per i diritti dell’infanzia.

struendo il proprio percorso (o che fantasticano su quello che prevederà per loro il futuro), rendendo più difficile immaginarne uno in cui possano trovar posto nei campi STEM e dunque scoraggiandone l'ingresso. A questo proposito, dall'analisi del WEF emerge una netta disparità di genere in ambito lavorativo: per quanto il numero di iscrizioni di donne a facoltà scientifiche e tecnologiche sia nonostante tutto in crescita negli ultimi anni, nel mondo del lavoro i numeri sono nettamente inferiori ed è evidente una sottorappresentazione femminile, al contrario di quanto accade invece in ambiti non STEM. La Figura 1.4 mostra a livello globale l'evoluzione percentuale della forza lavoro femminile in ambiti STEM e non STEM dal 2015 al 2023. Si nota un

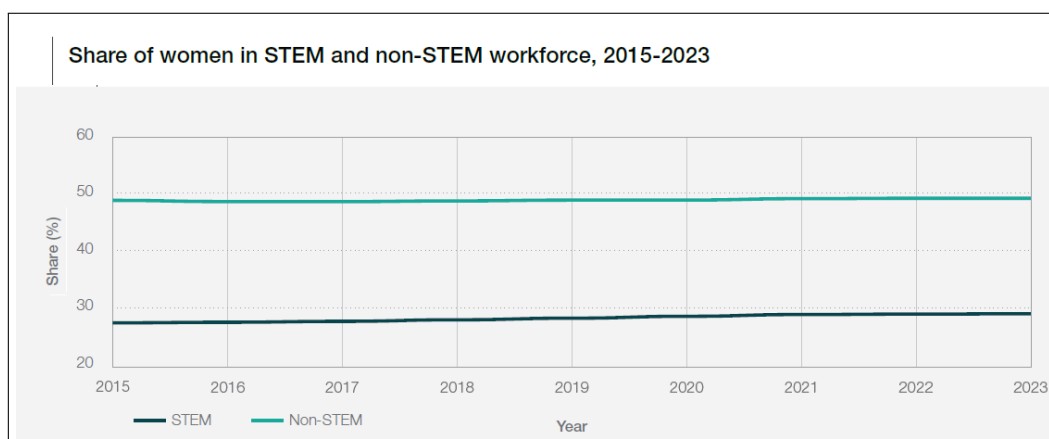


Figura 1.4: World Economic Forum, *Global Gender Gap Report*, 2023

lieve incremento delle donne nelle discipline scientifiche, ma nel complesso i dati mostrano che a livello globale, se le donne lavorano, lavorano perlopiù in ambiti diversi dalle STEM. Segue, nella Figura 1.5, la collocazione della forza lavoro femminile nei vari ambiti professionali. I campi maggiormente frequentati dalle donne sono quelli dei servizi sanitari e assistenziali e dell'educazione, esattamente come i ruoli di genere stabiliscono. È il problema della sottorappresentazione di cui si parlava all'inizio: le scelte educative e professionali sono influenzate dagli stereotipi di genere ma soprattutto rafforzate dai modelli sociali - anzi, dalla loro quasi totale assenza, in questo caso - a cui si è esposti. Il condizionamento dunque arriva in primo luogo dal

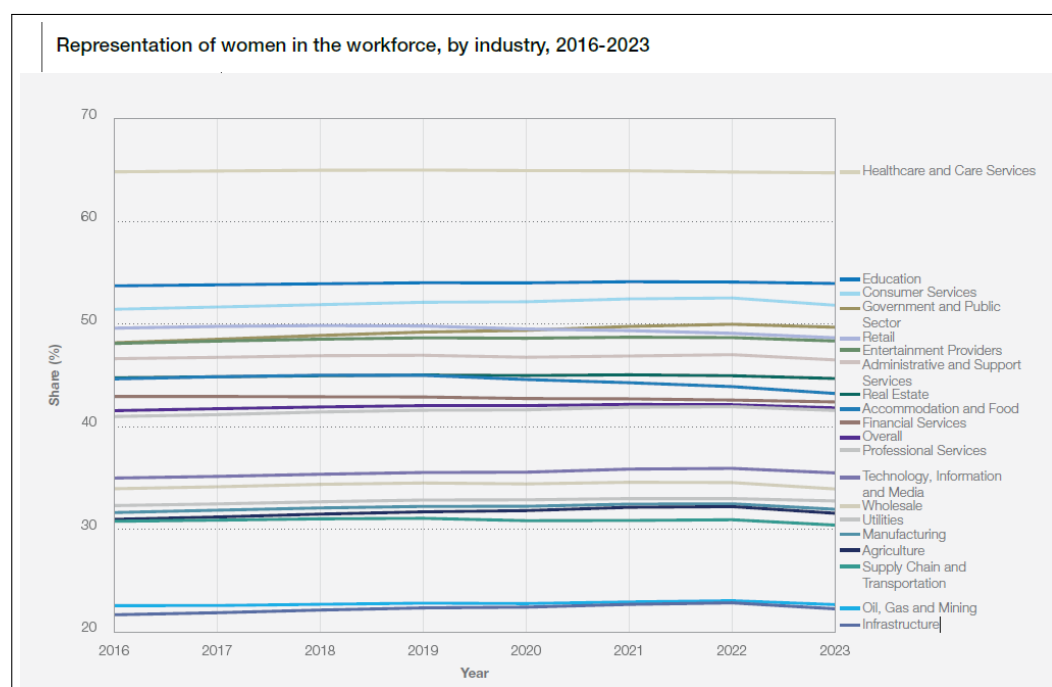


Figura 1.5: World Economic Forum, *Global Gender Gap Report*, 2023

contesto familiare, spesso permeato da descrizioni stereotipate della realtà, poi dalla narrazione mediatica a cui siamo soggetti ma anche - e forse soprattutto - dal contesto educativo. La struttura del sistema scolastico gioca un ruolo di forza nel processo di esposizione delle studentesse e degli studenti alle opzioni STEM. Va tenuto presente che, in determinati periodi storici, alle donne è stato di fatto impedito di occuparsi di scienza. È il caso dei Licei femminili ad esempio, nati durante il periodo fascista in Italia e costruiti sui presunti bisogni morali e intellettuali delle ragazze. In questi istituti le materie scientifiche non comparivano neanche nei curricula. Si pensi anche alla Scuola Normale, istituita nel 1858 con lo scopo di preparare i maestri e le maestre e che aveva corsi distinti per genere e con programmi differenti.

Nelle scuole normali per le maestre è aggiunto l'insegnamento dei lavori propri al sesso femminile; in quelle per i maestri può essere aggiunto un corso elementare d'agricoltura e di nozioni generali sui diritti e doveri dei cittadini in relazione allo Statuto, alla legge elettorale ed

all'amministrazione pubblica¹⁴.

Le istruzioni per l'insegnamento inoltre prevedevano una semplificazione del programma di matematica per le ragazze, dato il pregiudizio per cui le donne non sarebbero portate per le materie scientifiche¹⁵. Pregiudizio che continua a persistere in gran parte delle nostre società¹⁶.

La scuola diventa un ambiente che può limitare le possibilità di crescita attraverso azioni che spesso paiono scontate, come i percorsi di orientamento alle scelte formative e lavorative che indirizzano, generalmente, le bambine verso il campo umanistico e i bambini verso quello scientifico. Si vengono a creare così "gabbie di genere", ovvero percorsi unidirezionali e preimpostati che orientano alunni e alunne verso ciò che ci *aspettiamo* da loro, invece che potenziandone le loro competenze individuali¹⁷.

Molti dei curricula delle scuole di indirizzo tecnico-scientifico privilegiano un approccio esclusivamente teorico alle discipline, che restano quindi fortemente settorializzate. La contaminazione disciplinare molto spesso non è contemplata ma, come sostiene Chiara Valerio, l'istruzione è a compartimenti stagni, ma la cultura no¹⁸ e quello che interessa e coinvolge le ragazze e i ragazzi non è l'istruzione come tappa obbligatoria del loro percorso di crescita, ma è la cultura, il saper pensare, il saper fare. A scuola invece si insiste sulla didattica frontale a scapito di attività che siano a cavallo tra il conoscere e il saper fare, tra il sapere scientifico e quello artistico-umanistico (il cosiddetto

¹⁴*Legge Casati*, Art. 358, secondo comma, 1859.

¹⁵Graziella Gaballo, *Donne a scuola. L'istituzione femminile nell'Italia post-unitaria* in *Quaderno di storia contemporanea* N. 60, 2016, p. 120.

¹⁶Un'indagine PISA del 2015 mostra che il divario di genere in matematica è molto diverso da paese a paese: risulta molto elevato ad esempio in Italia e in America Latina, ma nullo nei paesi scandinavi e negli Emirati Arabi. Questo dimostra che alla base del divario non ci sono questioni biologiche, ma fattori culturali e sociali.

¹⁷Alessia Dulbecco, *Si è sempre fatto così! Spunti per una pedagogia di genere*, Roma, Edizioni Tlon, 2023, p. 35.

¹⁸Chiara Valerio, *La matematica è politica*, Torino, Einaudi, 2020.

“approccio STEAM”¹⁹), esperienze di apprendimento trasversali e applicabili a situazioni pratiche in grado di coinvolgere in maniera attiva e collaborativa le ragazze e i ragazzi. Attività laboratoriali basate sullo storytelling, sulla programmazione e sul coding, sulla robotica, sulla chimica e sulla fisica applicate, sulla modellazione 3D, sull’intelligenza artificiale, su realtà virtuale e aumentata e in generale esperienze didattiche progettate secondo l’approccio STEAM sono, soprattutto in Italia, molto poco diffuse. Si tratta di metodologie che non sempre è possibile mettere in atto a scuola e per mancanza di strumenti e per mancanza di personale qualificato. È chiaro che non esporre le ragazze (ma anche i ragazzi) ad esperienze laboratoriali a sfondo tech - che siano anche di orientamento in vista della scelta che di lì a poco dovranno compiere - non dà loro modo di avviare un processo di scoperta delle scienze applicate e delle tecnologie che potrebbe essere alla base di un interesse professionale futuro. All’università poi si colgono i frutti di quanto seminato durante gli anni di studio precedenti. La segregazione di genere è evidente in relazione al corso di studi scelto, anche rimanendo strettamente in ambito STEM, come si vede nella Figura 1.6. Nell’anno accademico 2018/2019, le ragazze erano più dei ragazzi in ambiti relativi alla medicina e alle biotecnologie, con rispettivamente il 71% e il 65% di partecipazione; in percorsi ingegneristici invece avveniva - come previsto - esattamente il contrario: in media era donna una persona su quattro.

¹⁹Evita Tasiopoulou et al., *European Integrated STEM Teaching Framework*, Bruxelles, European Schoolnet, 2022. Consultabile al link https://www.indire.it/wp-content/uploads/2022/02/STEAM-IT_Framework.pdf.

Campo di studi	N. totale di studenti/esse iscritti/e	% di donne
Medico e paramedico	4418	71,00%
Geo-biologica e biotecnologia	83084	65,00%
Chimico e farmaceutico	25711	56,00%
Statistica	7138	41,00%
Altri corsi di ingegneria	19386	38,00%
Ingegneria civile e ambientale	42136	32,00%
Scienza, matematica e fisica	66748	26,00%
Ingegneria industriale	115330	21,00%
Ingegneria elettronica e informazione	70995	20,00%

Figura 1.6: ASSOLOMBARDA, Percentuale di studentesse sul totale di iscritti in discipline STEM, 2020.

1.3 Condizioni lavorative nelle STEM

Anche nel caso in cui una donna, nonostante gli indiretti condizionamenti di cui si è parlato, scelga di intraprendere un percorso formativo STEM, all'ingresso nel mercato del lavoro sarà penalizzata in termini di retribuzione e di possibilità di carriera. I dati confermano come le condizioni retributive di uomini e donne non siano pari: troppo spesso, a parità di mansione, le donne percepiscono stipendi più bassi di quelli dei colleghi uomini²⁰. Si stima che, al conseguimento di una laurea STEM, gli uomini guadagnano circa il 25% in più delle donne²¹. Lo confermano gli ultimi dati raccolti da Alma-laurea: per quanto le donne risultino essere più brave degli uomini (il voto medio di laurea in discipline STEM è 104,2, contro il 102,3 degli uomini), a cinque anni dal conseguimento del titolo gli uomini percepiscono in media 1845€ e le donne 1650€, un divario dell'11,8%²². La segregazione di genere

²⁰Questo non è vero esclusivamente in ambito STEM: i dati dicono che le donne sono pagate meno degli uomini a prescindere dalla materia in cui si laureano.

²¹Osservatorio Talents Venture, *Il gender gap nelle lauree STEM*, Milano, 2019, p. 10.

²²Consorzio Interuniversitario Almalaurea, *Focus Gender Gap*, Bologna, 2023, p. 7.

in questi ambienti è anche di tipo verticale: l'avanzamento di carriera delle donne è inferiore a quello degli uomini nonché meno veloce. La scalata della “piramide lavorativa” e l'occupazione di posizioni di potere, dall'accademia, alla politica, alle aziende, sembra essere esclusiva degli uomini nella maggior parte dei casi. Il discorso vale anche in ambito universitario: fino ad un certo punto della carriera accademica la presenza femminile è maggiore di quella maschile. Accade già all'Università di Bologna, come mostrato nella Figura 1.7. Qui si nota come il numero di studentesse iscritte all'università sia

DISTRIBUZIONE DELLE PERSONE PER GENERE – VALORI ASSOLUTI (2020-2022)*									
	2022			2021			2020		
	Donne	Uomini	Totale	Donne	Uomini	Totale	Donne	Uomini	Totale
Studenti/esse iscritti/e**	49.930	38.755	88.685	50.337	39.126	89.463	48.278	37.989	86.267
di cui immatricolati (L e LMCU)	8.686	6.758	15.444	9.272	7.204	16.476	8.690	6.662	15.352
Dottorandi/e**	1.149	1.268	2.417	965	1.117	2.082	840	955	1.795
di cui iscritti/e al 1° anno	473	497	970	400	443	843	285	344	629
Iscritti/e Scuole di Specializzazione***	1.532	1.234	2.766	1.466	1.168	2.634	1.098	923	2.021
di cui iscritti/e al 1° anno	406	329	735	600	453	1.053	463	358	821
Assegnisti/e di ricerca	651	647	1.298	590	637	1.227	556	646	1.202
Personale Docente	1.300	1.876	3.176	1.230	1.772	3.002	1.163	1.691	2.854
Dirigenti	11	7	18	8	9	17	9	7	16
Personale TA (EP, D, C e B) e CEL****	2.063	1.072	3.135	1.974	1.019	2.993	1.932	998	2.930
TOTALE	56.636	44.859	101.495	56.570	44.848	101.418	53.876	43.209	97.085

Figura 1.7: Alma Mater Studiorum Università di Bologna, *Bilancio di genere*, 2022

maggiore di quello degli studenti e che la tendenza s'inverte allo step appena successivo alla laurea. Dal dottorato sino alla docenza, passando per gli assegni di ricerca, le donne passano in netto svantaggio numerico. Il trend si conferma in modo definitivo quando si concorre a ruoli di prestigio: al momento dell'assegnazione delle cattedre la prevalenza maschile è evidente, come si vede in Figura 1.8. Il fenomeno non è ristretto alla sola realtà bolognese - che tra l'altro è il secondo ateneo italiano per Indice Globale di Parità di Genere e uno di quelli con la maggiore quota di laureate STEM - ma si estende su tutto il territorio nazionale.

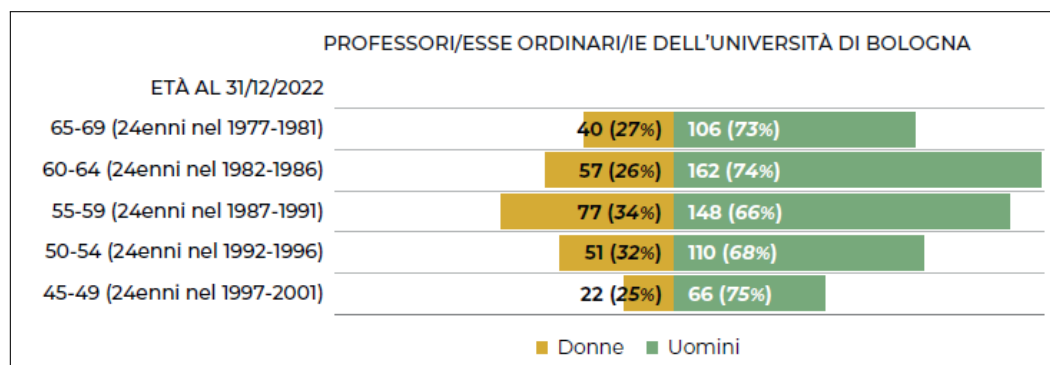


Figura 1.8: Alma Mater Studiorum Univerisità di Bologna, *Bilancio di genere*, 2022

Tipologia	Personale	di cui donne
Personale docente e ricercatore	90.354	37.051
Docenti di ruolo	43.969	16.689
--- di cui professori di I fascia	14.027	3.710
--- di cui professori di II fascia	22.798	9.408
--- di cui ricercatori a tempo indeterminato	7.144	3.571
Ricercatori a tempo determinato	10.088	4.427
Docenti a contratto	21.394	8.649
Titolari assegni di ricerca	14.903	7.286

Figura 1.9: Ministero dell'Università e della Ricerca, Numerosità del personale presente negli Atenei statali per tipologia, 2021

Come si evince dalle Figure 1.9 e 1.10, nel 2021 era donna solamente il 38% dei docenti di ruolo e la situazione resta la stessa se si guarda ai dati distinguendo tra aree STEM e non STEM: in entrambi i casi, il numero di donne cala drasticamente dopo il Grado C (Ricercatori). Ancora nel 2023, stando al report sull'analisi di genere pubblicato dall'Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR), si nota che nel decennio che va dal 2012 al 2022 il divario di genere si è ridotto, ma le posizioni di docenza ordinaria e di rettorato restano nella maggior parte dei casi occupate da uomini, come mostrato in Figura 1.11. L'apice della

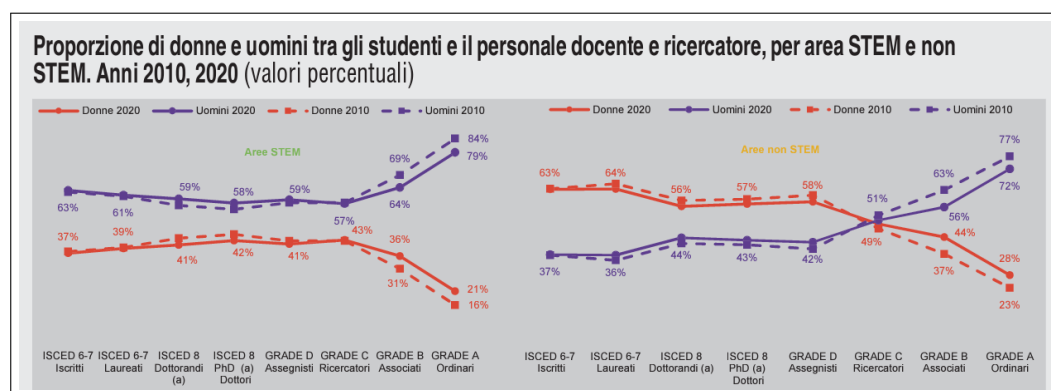


Figura 1.10: Ministero dell'Università e della Ricerca, Proporzione di donne e uomini tra gli studenti e il personale docente e ricercatore, per area STEM e non STEM. Anni 2010, 2020

gerarchia accademica coincide con quello della discriminazione di genere: in Italia, nel 2023, su un totale di 92 atenei solamente 11 hanno una rettrice donna. Ma non è finita qui. Nelle università non è detto che le cariche di rettore e direttore generale coincidano. Di questi 11 atenei con rettrice, infatti, solamente 2 hanno una donna a ricoprire entrambe le cariche (La Sapienza di Roma e l'Università della Valle d'Aosta); nei restanti 9, il direttore generale è un uomo²³. Si può riassumere così: in ambito accademico la forbice della disuguaglianza di genere si apre quanto più si sale nei livelli di carriera. Ha

²³Talents Venture, *Parità di genere. Dai corsi di laurea alla governance degli atenei*, Milano, 2023.

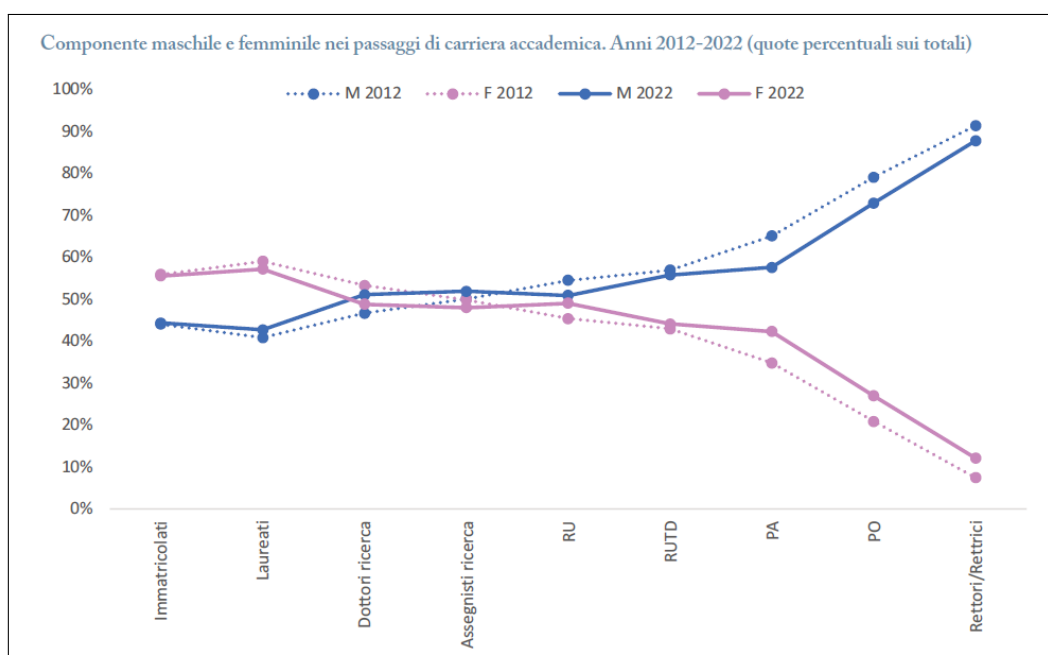


Figura 1.11: ANVUR, Componente maschile e femminile nei passaggi di carriera accademica. Anni 2012-2022 (quote percentuali su totali)

senso chiedersi allora - come Murgia suggerisce - “ma dove sono le donne docenti?” o, in altre parole, quale sia la distribuzione di genere per ambito di interesse dei docenti ordinari. Nella Figura 1.12²⁴ è evidente che le docenti siano in numero inferiore rispetto ai colleghi uomini in ognuno degli ambiti di studio considerati. Ci sono poche donne in facoltà come scienze storiche e filosofiche, pedagogia e lettere, ma ce ne sono molte meno nelle facoltà di matematica, informatica, fisica e ingegneria. Un miglioramento però, perlomeno a livello numerico, c’è stato. Nella Figura 1.13 è mostrata l’evoluzione storica della distribuzione delle cariche accademiche tra il 2000 e il 2019, anno in cui il numero di donne associate o docenti nelle università italiane aumenta di quasi 10 punti percentuali rispetto al ventennio precedente, pur

²⁴Si noti come, anche nella rielaborazione grafica dei dati, emerge l’interiorizzazione di un certo stereotipo: il rosa per rappresentare le donne, il blu per gli uomini. Per approfondire il tema, si veda Alessia Dulbecco, *Si è sempre fatto così! Spunti per una pedagogia di genere*, Roma, Edizioni Tlon, 2023.

restando in svantaggio numerico rispetto ai colleghi.

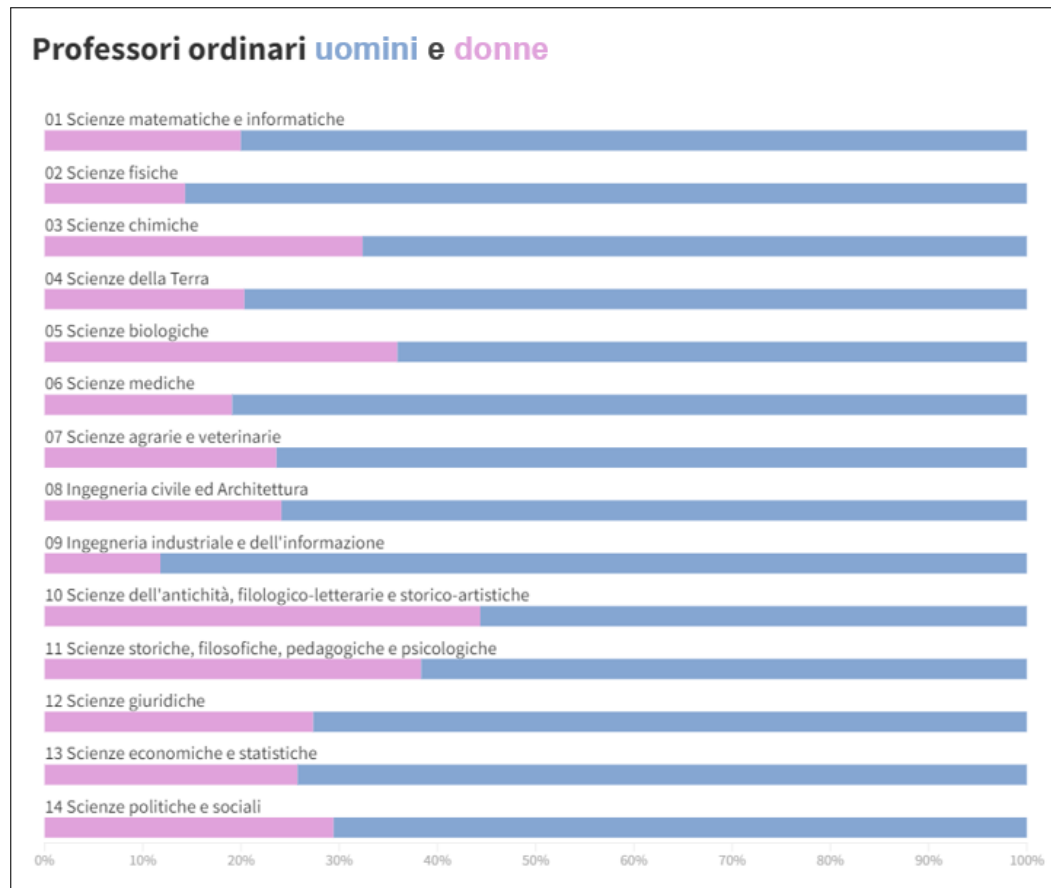


Figura 1.12: Quorum, Professori ordinari uomini e donne in Italia, 2021

La questione va sviluppandosi e, a tratti, anche migliorando. Non sembra essere giunto ancora però il momento di smettere di contare.

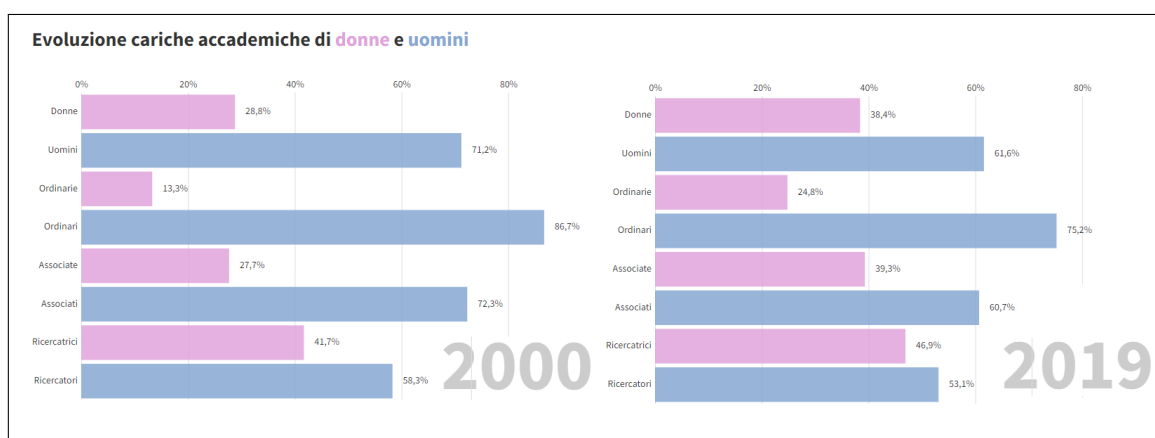


Figura 1.13: Quorum, Evoluzione cariche accademiche di donne e uomini in Italia, 2000-2019

1.4 L'illusione della libertà individuale

Provando a tirare le somme, cosa è dunque che tiene le bambine, le ragazze, le donne lontane dalle STEM? La risposta più probabile è il libero arbitrio: “sono libere di scegliere, se non scelgono di studiare le STEM è perché non rientrano tra i loro interessi e non è colpa di nessuno”.

Il libero arbitrio è la risposta più inesatta, più sporca e più superficiale di tutte. La possibilità che le ragazze hanno di scegliere l'ambito educativo in cui formarsi e quello professionale in cui lavorare non può prescindere dal contesto in cui la stessa scelta matura. Si tratta di una eccessiva semplificazione che non considera i fattori di cui finora si è parlato e che certamente influenzano la stessa volontà delle ragazze.

I ruoli di genere ripartiscono gerarchicamente il mondo dei bambini e delle bambine prima, e degli uomini e delle donne poi. Nel corso della vita essi assumono forme differenti, insinuandosi dentro le scelte educative, scolastiche, professionali e di vita delle persone. Le diverse aspirazioni che uomini e donne esprimono in termini di carriera e scelte familiari non si manifestano, per caso, a un certo punto della loro esistenza, né sono scritte nei loro geni, ma appaiono strettamente

correlate all'educazione ricevuta fin dalla più tenera età²⁵.

D'altra parte, è bene valutare che la libertà di scelta formativa è un lusso contemporaneo che per lungo tempo non è stato esercitabile: risale solo al 1875 infatti l'ingresso formale delle donne - delle donne ricche - nelle università italiane²⁶. La libertà di cui parliamo è decisamente giovane.

Concludendo, la scelta del percorso di studio e di quello professionale non è *mai* indipendente da condizioni politiche, economiche, sociali e culturali e le nostre, di fatto, dissuadono le donne dalla decisione di intraprendere percorsi scientifici. Non lo diciamo noi, lo dicono i numeri.

²⁵Alessia Dulbecco, *Si è sempre fatto così! Spunti per una pedagogia di genere*, Roma, Edizioni Tlon, 2023, p. 35.

²⁶Il Regio Decreto dell'allora ministro della pubblica istruzione Ruggero Bonghi sancisce l'ingresso delle donne all'Università in Italia. Il decreto non entrerà completamente in vigore fino al 1883.

Capitolo 2

La dotta Bologna che fu

2.1 Bologna come centro accademico e scientifico

Bologna, agli inizi del Settecento, era nel pieno di un declino economico e culturale. Da due secoli, la città faceva parte dello Stato della Chiesa e ne era il secondo centro per importanza. Se nel resto d'Europa la letteratura, l'arte, la musica, il teatro e la scienza erano in pieno sviluppo, Bologna era in quegli anni culturalmente assopita, in particolare nel campo della scienza. Questo è stato dovuto a motivazioni economiche e sociali che in qualche modo hanno contribuito al rallentamento del progresso scientifico, ma anche alla condanna di Galileo del 1633, che aveva inasprito i rapporti tra Chiesa e nuova scienza e diffuso tra gli scienziati il timore della persecuzione. Prima di quel momento, la città era uno dei principali centri italiani di produzione del sapere - dalla giurisdizione alla medicina, dalla matematica alle scienze naturali - e per questo attirava docenti e studenti da tutta Europa. Agli albori del Settecento, il clima era cambiato. Nel frattempo, in Inghilterra e in Francia andava sviluppandosi la corrente illuminista, che giunse fino in Italia: questo processo di contaminazione intellettuale è stato determinante per la messa in atto di politiche di “risveglio culturale”. Questo assopimento intellettuale stava tra l'altro impattando anche sulla reputazione di Bologna,

che poteva vantare di essere stata la prima città del mondo occidentale a ospitare un'università. Era quindi necessario risollevarne l'immagine di Bologna. Per farlo, erano urgenti riforme culturali e sociali.

Regista principale delle politiche di sviluppo culturale messe in atto a Bologna durante il Secolo dei Lumi è Prospero Lambertini, vescovo della città dal 1731 al 1740 e poi Papa col nome di Benedetto XIV. Pur essendo un uomo di fede, Lambertini è sicuramente il principale sostenitore dello sviluppo scientifico cittadino. Il suo approccio si muove infatti nel contesto più ampio di quello che è stato poi definito "Illuminismo cattolico", ovvero un progetto socioculturale di riforma del cattolicesimo e dell'intera società lanciato da Lodovico Antonio Muratori (1672-1750) e attuato nel Settecento in alcune zone del centro e nord Italia, in particolare in Piemonte, Emilia e Lombardia. Questo nuovo Illuminismo indagava i rapporti fra libertà di pensiero e dogma religioso, sostenendo che lo spirito critico era necessario alla sopravvivenza della religione nel mondo moderno in quanto avrebbe potuto riconoscere e confutare superstizioni e false credenze. L'essenza stessa della cultura cattolica illuminata era dunque l'armonizzazione di ragione e fede. Ne deriva una nuova concezione dell'investigazione scientifica: la ricerca della verità andava incoraggiata, perché questa altro non era che ricerca di Dio. Secondo i cattolici illuminati, la religione era un mezzo per trasformare la società e, per far questo, era necessario anche riformare i tradizionali modelli educativi, integrando teologia e competenza scientifica. Sulla base di queste convinzioni, Lambertini crede che per rinviare l'assetto culturale di Bologna sia necessario promuovere l'educazione e la ricerca scientifica e lo fa lavorando principalmente su due fronti: da un lato, sostiene attivamente l'Università, anche mediante "stratagemmi di genere" che vedremo studiando i casi di Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi; dall'altro, riforma l'Accademia dell'Istituto delle Scienze, incrementando i finanziamenti e le risorse a disposizione e facendo sì che questa si aprisse alle nuove correnti di pensiero illuministe e prevedesse la possibilità di interazione tra studiosi di discipline diverse. Nei piani di Lambertini, Bologna doveva diventare un centro di eccellenza

scientifica internazionale, indirizzato al progresso e alla conoscenza.

2.1.1 L'Università

L'antica e prestigiosa Università di Bologna, fondata nel 1088, aveva vissuto durante il XVII secolo un periodo di declino. Nelle *Ordinazioni fatte e stabilite per conservare la dignità et reputatione dello Studio di Bologna* del cardinale legato Sacchetti, pubblicate nel 1639, sono elencate mancanze, prescrizioni e divieti volti alla repressione dei disordini che vi erano all'interno dell'Università e che possono darci un'idea di quale fosse la situazione accademica del tempo. Tra le problematiche riscontrate vi erano l'eccessivo numero dei lettori, molti dei quali - spesso e volentieri e senza preavviso né motivazione - sceglievano di non tenere le lezioni, gli insegnamenti privati che gli stessi lettori tenevano fuori dallo Studio in concomitanza con le lezioni interne - a cui quindi facevano concorrenza - e la completa autogestione degli scolari, che si presentavano nelle aule dello Studio a loro piacimento, a volte rendendo impossibile far lezione ai pochi docenti che non peccavano di negligenza. Il grande numero di lettori all'interno dell'Università non aveva però garantito un aumento di qualità degli insegnamenti. Al contrario, aveva implicato una riduzione dei loro compensi medi che aveva portato molti di loro a scegliere di trasferirsi in altre università italiane, dove sarebbero stati meglio valorizzati e retribuiti. Contemporaneamente, il numero di studenti era diminuito: pare che nel Cinquecento gli immatricolati fossero nell'ordine delle migliaia, molti dei quali forestieri; nel Seicento invece gli immatricolati erano quasi tutti bolognesi e non superavano qualche centinaia. Si trattava di uomini di provenienza nobile o borghese che potevano immatricolarsi senza pagare pedaggio e che godevano di una serie di privilegi: esenzione dalle tasse comunali, prezzi speciali per gli alloggi, diritto di far allontanare i rumorosi durante le loro sessioni di studio e persino quello di portare con sé armi, come spade e pugnali. Come accennato, anche la provenienza degli studenti iscritti allo Studio era cambiata: se prima da tutta Italia - e in alcuni casi anche dall'estero - si arrivava a Bologna per studiare, nel Seicento gli iscrit-

ti erano quasi tutti provenienti dal contesto regionale, anche a causa delle continue guerre tra stati e delle politiche di alcuni sovrani che impedivano ai loro cittadini di laurearsi fuori dai confini del proprio paese. L'insieme di questi avvenimenti gravava sui fondi universitari, tanto che lo Studio si era ritrovato, alla fine del secolo, in gravi difficoltà finanziarie.

Per avere un'idea di come funzionasse all'epoca l'Università, si tenga presente che tutto l'assetto era molto diverso da quello che conosciamo oggi, a partire dal numero ristretto di discipline che era possibile studiare. Queste erano intanto divise in materie giuristiche e materie artistiche, tra cui rientravano anche la medicina e le scienze più in generale. Per approfondire gli studi giuridici, si potevano studiare ad esempio Digesto Vecchio e Codice, Digesto Nuovo e Inforziato, Istituzioni, Decretali, Decreto e Sesto e Clementine, tra gli studi artistici invece vi erano Medicina, Teorica della Medicina, Pratica della Medicina, Chirurgia e, successivamente, anche Scienze naturali. Come da tradizione, gli studi medici dovevano essere collegati a quelli filosofici, che comprendevano pure studi logici, matematici, fisici, astronomici e chimici, per cui vi erano cattedre di Filosofia, Logica, Metafisica, Filosofia morale, Aritmetica e Geometria e infine Astronomia. Nel gruppo artistico rientravano anche le cattedre umanistiche di Retorica e poesia e Lettere greche. A supporto dello studio delle scienze sacre erano previste invece le cattedre di Lingua ebraica e Teologia. Di tutte queste discipline, si faceva uno studio prettamente teorico e con una metodologia che oggi definiremmo frontale. Anche l'organizzazione generale degli studi era diversa da quella odierna: all'epoca non vi era che un solo esame, quello di laurea, per essere ammessi al quale era necessario fare giuramento al credo cristiano, atto che permetteva di ottenere una cedola di dichiarazione di abilità del candidato a sostenere l'esame finale. In certi casi, prima dell'ultima prova, il Priore esaminava privatamente il candidato per assicurarsi della sua preparazione in vista della disputa pubblica. Questa consisteva nell'argomentazione di tesi che venivano assegnate al candidato il giorno precedente la laurea. Dopo la discussione, se ritenuta valida, venivano consegnate le insegne dottorali: i

libri, la corona d'alloro e l'anello d'oro. A quel punto, il neo dottore sfilava per le strade della città accompagnato dai dottori in toga e da pifferi, trombe e schiamazzi, così che l'avvenimento diventasse di dominio pubblico. Anche l'iter per diventare lettore universitario era meno complesso di quello a cui siamo abituati oggi. Dal Quattrocento circa era usanza assegnare le cattedre esclusivamente ai dottori cittadini: ottenuta una laurea, era quasi un diritto per i dottori bolognesi l'assegnazione di una relativa lettura; i forestieri, invece, restavano esclusi da certe posizioni all'interno dello Studio, tranne che per quattro cattedre eminenti (Diritto civile, Medicina, Filosofia e Umanità) ad essi riservate e che servivano a mantenere alta la fama dello Studio bolognese perché continuasse ad attrarre altri studenti forestieri e stranieri che portavano vantaggio alla città. Queste regole implicite dello Studio avevano fatto sì che l'istituzione si aprisse con facilità a individui mediocri solo perché bolognesi, contribuendo ad un calo della qualità degli insegnamenti. D'altra parte, le cattedre stavano acquisendo anche un carattere di ereditarietà: per questo, era rara ma possibile la presenza di donne che potevano, per motivi eccezionali come la malattia o la morte dell'uomo - padre o fratello - che deteneva la cattedra, sostituirli. Vedremo tra poco che nel corso del Settecento - e solo allora, prima dell'apertura degli studi superiori al genere femminile - diverse donne sono state presenti all'interno dell'Università, dando vita al cosiddetto "caso Bologna".

In questo difficoltoso contesto, diversi, con diversi progetti, hanno provato a reagire alla crisi dell'ateneo e quindi a migliorare la reputazione culturale della città. Alcuni, operando dall'interno, hanno cercato di imporre regole e attuare leggi che garantissero un certo ordine, altri invece hanno lavorato alla promozione culturale e scientifica fuori dal contesto universitario, creando luoghi in cui diffondere la cultura scientifica che, in quegli anni, era scarsa all'interno dello Studio. Sono nate così, nell'ambito di un generale tentativo di rilancio e rinnovamento dell'insegnamento dello Studio bolognese, diverse istituzioni. Tra queste, l'Istituto delle Scienze e l'Accademia degli Inquieti, poi confluita all'interno dell'Istituto sotto il nome di Accademia delle Scienze.

2.1.2 L'Istituto delle Scienze

Se fino al Rinascimento fiore all'occhiello della città era stato lo Studium, nel Settecento Bologna si fa spazio fra le città europee di riferimento per le scienze matematiche e naturali grazie ad una nuova istituzione fondata nel 1711 e inaugurata solennemente nel 1714: l'Istituto delle Scienze. Si tratta di un'istituzione pubblica finalizzata alla ricerca e all'insegnamento della moderna scienza sperimentale. Pochi anni prima, precisamente nel 1686, Anton Felice Marsili veniva nominato arcidiacono della cattedrale di San Pietro di Bologna, garantendosi così di diritto anche la carica di cancelliere maggiore dello Studio bolognese. Marsili, oltre ad essersi occupato di diritto civile e canonico, s'interessava di biologia e, frequentando ambienti culturali fuori da Bologna, aveva sviluppato il desiderio di una riforma culturale che interessasse anche l'Università che in quegli anni versava in uno stato di decadimento. La carica di cancelliere che ricopriva poteva permettergli effettivamente di tradurre le sue idee in proposte e iniziative che migliorassero l'assetto generale dello Studio: Marsili avrebbe voluto fissare un tetto massimo di lettori, calibrarne lo stipendio in base all'effettiva operosità e abolire i privilegi esistenti di cittadinanza e anzianità nell'assegnazione delle cattedre. I collegi dottorali e il Papa Alessandro VIII però si opposero alle sue proposte di rinnovamento. Qualche anno dopo, il fratello di Anton Felice, Luigi Ferdinando Marsili, prova a portare avanti le intenzioni del fratello indirizzandole però su un fronte diverso. Geologo e botanico, decide di donare alla città i propri "capitali scientifici", fatti di materiali raccolti durante i suoi viaggi, libri, disegni, statue e strumenti scientifici, a patto che venisse costituito in città un istituto per le facoltà astronomiche e matematiche che giovasse anche all'Università. In accordo con il Senato bolognese e con il Papa, inizia quindi ad immaginare la costituzione di quello che diventerà l'Istituto delle Scienze, luogo in cui mettere in pratica un nuovo modo di fare scienza. L'Istituto, allestito nelle stanze di Palazzo Poggi, per desiderio e visione di Marsili non doveva essere destinato solo alla discussione scientifica ma anche e soprattutto alla sperimentazione: era sua intenzione erigere l'Istituto

«che più insegnasse per gli occhi, che per le orecchie, e che rimettesse in Italia quel buon gusto che prima vi fu»¹, ispirandosi all'esperienza dell'Accademia del Cimento a Firenze². Marsili desiderava fortemente l'apertura dei contesti educativi alle moderne correnti di pensiero che negavano l'*ipse dixit* e che facevano della sperimentazione diretta, sul campo e in laboratorio, il punto cardine del processo di conoscenza. Effettivamente, l'Istituto ideato e progettato da Marsili era dotato di laboratori attrezzati con le migliori strumentazioni tecniche del tempo, di un osservatorio astronomico, la Specola e di altre stanze adibite all'archiviazione libraria e museografica, ampliate successivamente anche con pezzi provenienti dalle collezioni di Ulisse Aldrovandi e Ferdinando Cospi. Le discipline di maggior interesse erano quelle di utilità pratica che potessero condurre a nuove scoperte e i cui risultati potessero essere poi impiegati in svariati campi: anche il potere iniziava a considerare l'idea che la ricerca sperimentale fosse di pubblica utilità e che per questo andava finanziata e promossa. Dunque, nelle stanze dell'Istituto si studiavano discipline come scienze, astronomia, meccanica, fisica sperimentale, storia naturale e chimica. Per ognuna di esse vi era un professore obbligato a tener lezione due ore al giorno a chiunque volesse ascoltare, cittadini e forestieri, ma sempre di sera, ovvero quando erano finite le lezioni dello Studio e non c'era quindi rischio di comprometterle. A differenza di quanto accadeva all'Università, all'Istituto il ruolo di docente andava mantenuto e riconfermato giorno per giorno: si rischiava di essere allontanati se si appariva negligenti o se non ci si prestava ad esami e esperimenti richiesti dal Senato o da altri cittadini. Non è errato affermare che vi era a Bologna in quegli anni una forte polarizzazione tra teoria e pratica: se le aule universitarie erano destinate alla speculazione razionale e ad un approccio teorico e verbale alle questioni di scienza - fatta eccezione per l'anatomia che era l'unica disciplina per cui era ammessa una didattica in parte ostensiva - in quelle dell'Istituto l'obiet-

¹Luigi Ferdinando Marsili, *Istruzione finale al signor Biagio Ferrari, per la riduzione e regolamento migliore dell'Istituto*, 1726.

²Fondata a Firenze nel 1657, fu la prima associazione scientifica in Europa ad applicare il metodo sperimentale di Galilei.

tivo era, ispirandosi alle moderne teorie newtoniane, abbandonare il piano formale e concentrarsi sull'aspetto sperimentale e pratico delle scienze. Tra l'altro, il limitato dibattito teorico - seppur non del tutto assente all'Istituto perché praticato al suo interno nell'Accademia delle Scienze - permetteva di non incappare nella censura ecclesiastica, a differenza di quanto accadeva all'Università. L'aspetto utilitaristico della scienza che andava diffondendosi metteva d'accordo infatti anche molti ecclesiastici legati all'Illuminismo cattolico, rasserenati dall'immagine di una scienza poco metafisica e di utilità pubblica. All'Istituto lavorava un gruppo ristretto ma qualificato di scienziati, regolarmente assunti e stipendiati con fondi pubblici, alcuni dei quali erano anche professori dell'Università, ed era frequentato da chiunque fosse interessato a seguirne le lezioni e gli esperimenti. Anche dopo la morte di Marsili, l'Istituto continuò a funzionare fino a diventare il nucleo operativo della vita scientifica cittadina e uno dei centri di ricerca sperimentale più celebri d'Europa.

La differenza tra Università e Istituto che è più di nostro interesse è però la presenza di donne: se, come visto, per le donne non era permessa l'iscrizione allo Studio, queste erano invece accolte all'Istituto, come avveniva già in altre associazioni parigine o londinesi. Tra i suoi membri, ricordiamo infatti Laura Bassi, Maria Gaetana Agnesi, Faustina Pignatelli, Émilie du Châtelet, Anne Marie du Boccage, Marguerite Le Compte e Anna Morandi Manzolini. Questa loro partecipazione non può che sancire l'inizio di una vera e propria rivoluzione socio-culturale.

2.2 Un mondo senza donne

Come a questo punto avremo intuito, la scena accademica bolognese era nel Settecento fortemente misogina. Essenzialmente, un mondo senza donne. Queste erano confinate alle sfere domestiche e impossibilitate alla partecipazione universitaria. Eppure, in quegli anni, alcune figure femminili sono riuscite a farsi strada in ambito accademico, sfidando le convenzioni dell'epo-

ca: è quello che è accaduto ad esempio con il “caso Bologna”. Qui vogliamo approfondire questi accenni d’emancipazione femminile e il contesto in cui sono maturati, sottolineando l’assurdo che si è venuto a creare tra la narrazione che si faceva a proposito delle capacità intellettuali delle donne e il fatto che, nonostante questo, alcune abbiano effettivamente conquistato spazi d’autorevolezza.

2.2.1 La disputa sull’utero pensante

Massimo Mazzotti, in un’intervista rilasciata dopo la pubblicazione del suo libro su Maria Gaetana Agnesi, spiega bene che

la figura di Agnesi è estremamente interessante perché ci aiuta a capire un momento chiave nella storia della matematica e della scienza più in generale. Mi riferisco alla graduale esclusione delle donne dalla pratica professionale della matematica che avviene nel corso del Settecento, e che si basa sulla convinzione che la mente femminile sia diversa da quella maschile e che, tra le altre cose, sia meno adatta al ragionamento razionale, in particolare al ragionamento di tipo logico-matematico. Questa convinzione si rafforza nella seconda metà del Settecento e trova un’apparente giustificazione nelle più recenti teorie anatomiche e fisiologiche dell’epoca. Questo non vuol dire che in precedenza le donne potessero accedere facilmente allo studio e alla pratica delle scienze, ma la loro esclusione era basata su motivi morali e di opportunità sociale, piuttosto che sulla loro presunta incapacità intellettuale. Questo rendeva possibile, in alcuni rari casi, il riconoscimento del talento scientifico di una donna, e la sua celebrazione come eccezione. È quanto accade ad Agnesi, la cui opera matematica viene celebrata in tutta Europa verso la metà del Settecento per poi finire dimenticata ai primi dell’Ottocento, quando si è ormai affermata l’idea che una donna non può, per la sua stessa costituzione biologica, formulare idee matematiche chiare e precise³.

³Intervista a Massimo Mazzotti su “*Maria Gaetana Agnesi e il suo mondo*”.

Effettivamente, nel XVIII secolo, il ruolo sociale della donna era ancora influenzato dalle teorie aristoteliche che promuovevano una struttura gerarchica della società. Secondo Aristotele, la natura stessa determinava ruoli distinti per i generi, sottointendendo la superiorità degli uomini e la sottomissione delle donne. Queste erano considerate intrinsecamente inferiori, addirittura percepite come una variante difettosa dell'uomo destinata a specifiche responsabilità all'interno della sfera domestica. La procreazione e la gestione delle faccende domestiche costituivano il nucleo delle loro mansioni, mentre l'attiva partecipazione alla vita pubblica e politica era riservata esclusivamente agli uomini.

La femmina è femmina in virtù di una certa assenza di qualità. Dobbiamo considerare il carattere delle donne come naturalmente difettoso e manchevole⁴.

Queste idee erano ampiamente accettate e raramente messe in discussione: uomini e donne erano semplicemente destinati a svolgere ruoli complementari cruciali per l'armonia sociale e la continuità della specie. Anche l'educazione doveva quindi conformarsi a questa struttura sociale e rafforzare le tendenze naturali già presenti nei due generi. Le virtù femminili per eccellenza erano e dovevano restare ritiratezza e castità. Tutto ciò che le negava - tra cui anche il fenomeno dei salotti e delle conversazioni, che da vita nel Settecento allo scandalo delle *filosofesse* - andava evitato. Tuttavia, in un periodo illuminista che sosteneva ideali di libertà e uguaglianza per tutti gli esseri umani dotati di ragione, sorgevano contraddizioni evidenti. Se la parità è un principio fondamentale, perché persistere in ruoli di genere che prescrivono compiti e atteggiamenti differenziati? Emergeva la necessità di fornire non solo argomenti relativi al disordine morale e sociale che l'istruzione femminile avrebbe comportato, ma nuove tesi a sostegno dell'ineguaglianza tra uomini

Una vita tra scienza e carità", disponibile al link <https://www.letture.org/maria-gaetana-agnesi-e-il-suo-mondo-una-vita-tra-scienza-e-carita-massimo-mazzotti>.

⁴Aristotele, *Superiorità del maschio nella riproduzione*, in *Opere*, Riproduzione degli animali, Vol. V.

e donne e dell'inadeguatezza delle donne agli studi. L'argomentazione principale si concentrava sulla diversità biologica e quindi intellettuale dei due generi. A partire dalla metà del Settecento queste teorie sono state ampliate, dando origine a una diffusa convinzione che uomini e donne fossero costituzionalmente e biologicamente diversi non solo nei loro organi sessuali, ma anche nei muscoli, nello scheletro e, soprattutto, nel cervello: quello maschile era nettamente diverso da quello femminile, per dimensioni e consistenza, e questo bastava a giustificare la naturale propensione e i migliori risultati degli uomini nel campo del sapere. Quello che stava succedendo era chiaro: "un mondo di genere produce un cervello di genere"⁵. Per dimostrare la diversità intellettuale dei due generi alcuni sostenevano che gli organi sessuali potevano influenzare il funzionamento della mente delle donne, argomento di antiche origini e più volte ripreso durante i secoli. Oltre allo stesso Aristotele, vale la pena ricordare anche l'anatomista fiammingo Andrea Vesalio (1514-1564). Vesalio era convinto che l'utero fosse il responsabile delle alterazioni comportamentali delle donne; gli uomini invece, poiché privi di utero, risultavano più stabili, coerenti e determinati. Nella figura 2.1, la rappresentazione che Vesalio fa dell'utero nel suo *De humani corporis fabrica. Cum indice rerum et uerborum memorabilium locupletissimo*.

Negli anni settanta del Settecento, a Bologna, queste diffuse convinzioni diventano oggetto di libretti e opere che contribuiscono alla creazione di un'ampia letteratura misogina alla base di quella che viene definita oggi "la disputa sull'utero pensante". Particolare è il fatto che questo accade in una città in cui, in quegli anni, alcune donne stavano occupando spazi tradizionalmente non a loro destinati, entrando a far parte di accademie e ricevendo lauree e onorificenze. Queste opere possono infatti essere lette come reazioni pratiche al lento abbandono di certe restrizioni che fino ad allora erano state imposte alle donne, abbandono che spaventava i più. Per la precisione, la teoria dell'utero pensante sosteneva che l'organo riproduttivo femminile, l'utero,

⁵Gina Rippon, *The gendered brain: the new neuroscience that shatters the myth of the female brain*, Penguin, Londra, 2019.

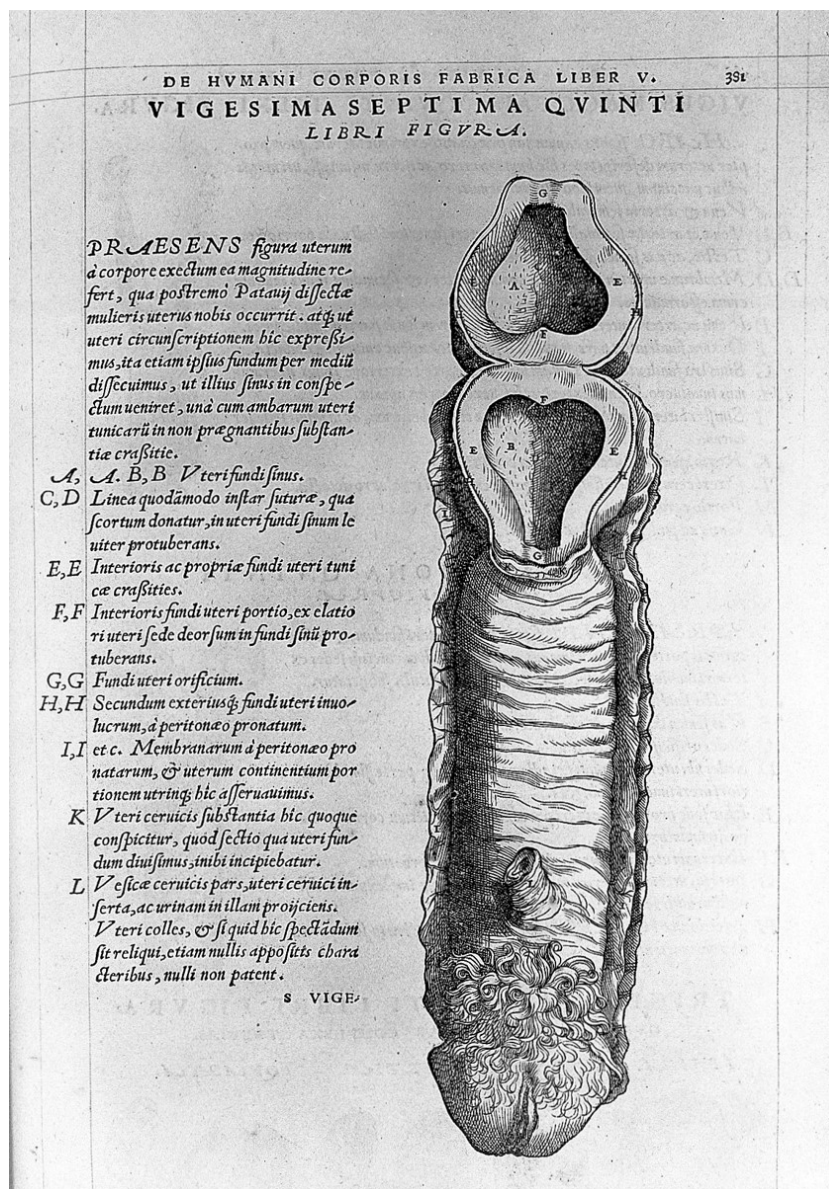


Figura 2.1: L'utero, come rappresentato nel trattato di anatomia di Andrea Vesalio.

era responsabile di quell'alterazione del comportamento femminile chiamata isteria che rendeva le donne mentalmente deboli. Dall'utero dipendevano infatti caratteristiche associate al genere femminile come la superficialità, l'irrazionalità, la superstizione, la passionalità, la non adeguatezza agli studi - in particolare quelli scientifici - per mancanza di determinazione e capacità cognitive. Probabilmente il primo mezzo di diffusione di queste teorie, che possiamo racchiudere nel filone del "misoginismo scientifico", è un opuscolo anonimo apparso a Bologna tra il 1771 e il 1772. Si tratta di *Dì geniali. Della dialettica delle donne ridotta al suo vero principio*, attribuito a Petronio Zecchini, medico e docente dell'Università. Al testo seguono, per pronta risposta critica alla teoria dell'utero pensante, Germano Azzoguidi, con *Lettres de Madame Cunegonde à Madame Paquette*, e Giacomo Casanova, con *Lana caprina. Epistola di un Licantropo*. Nel suo scritto, Zecchini esprime il suo disappunto a proposito dell'allontanamento dai salotti di uomini seri e solenni come lui a favore di donne che si mostrano colte e che desiderano in realtà spodestare gli uomini dalle cattedre universitarie. Sostiene l'inaffidabilità delle donne e la loro limitata capacità di pensiero, riconducendola al fatto che esse posseggono un organo ricco di nervi - l'utero, appunto - i cui movimenti sono in grado di alterare il pensiero, dando vita ad una maniera singolare, per non dire ridicola o priva di logica, di ragionare: l'utero è il padrone e controlla pienamente la mente femminile, in ogni istante. In più, aggiunge Zecchini, poiché le cose così stanno, è bene che gli uomini ne abbiano consapevolezza e siano più tolleranti nei confronti della controparte femminile, nel tentativo di correggerla e direzionarla. Allo stesso tempo, è bene anche che le donne si lascino guidare dagli uomini, che con i loro consigli e la loro custodia possono proteggerle dai loro stessi errori di pensiero. Zecchini è lo stesso che, riferendosi seppur non esplicitamente al caso Laura Bassi, sostiene che la presenza di donne docenti all'Università fosse fonte di imbarazzo per tutta la cittadinanza perché, per natura, le donne non possono essere istruite tanto da impartire insegnamenti agli uomini. Un altro personaggio a sostenere tesi simili a quelle di Zecchini è Antonio Conti, un

abate veneziano, che con uno scritto del 1721 sulla costituzione fisica della mente delle donne vuole dimostrare “matematicamente” che queste non sono adatte alle scienze né a cariche di responsabilità a causa di differenze biologiche rispetto agli uomini che le rendono vulnerabili nel corpo e nello spirito. Il loro corpo, finalizzato esclusivamente alla riproduzione, depotenzia la mente. Conti si rifà direttamente alle teorie malebranchiane⁶, secondo cui le fibre del cervello femminile sono più delicate e umide di quelle del cervello maschile, cosa che rende le donne incapaci di pensiero astratto e prive di fermezza, quindi incostanti e instabili. Questo accade, secondo Conti, perché le fibre del cervello delle donne tendono a vibrare di meno di quelle degli uomini e quindi comportano continue mutazioni delle idee. Conti sostiene le sue idee fornendo addirittura risultati di esperimenti e osservazioni al microscopio: il diametro dell’aorta femminile è più ampio e, di conseguenza, la pressione sanguigna più bassa. Ne segue la ridotta velocità di circolazione del “succo nervoso” lungo i nervi che rende le donne fisicamente meno vigorose degli uomini. Ma non è finita qui: a esser messo in dubbio è anche il vigore spirituale.

Il suo assunto fondamentale era che l’anima fosse posizionata nel cervello e che le idee più pure dell’intelletto fossero accompagnate sempre da qualche movimento del cervello. Più precisamente, associava l’attività intellettuale alla vibrazione delle piccole estremità dei filamenti nervosi; più ampia e prolungata la vibrazione, più vigorosa e generale l’idea prodotta. Conti riuscì così a tradurre la nozione malebranchiana di “attenzione” in termini meccanici: più alto il numero di vibrazioni, e la loro durata, più a lungo e meglio lo spirito poteva concentrarsi su un’idea, esaminarla, analizzarla e metterne in relazione le diverse parti. Ne consegue che le fibre cerebrali maschili, essendo più asciutte, esercitano vibrazioni più lunghe e ampie, dalle quali originano idee astratte e complesse. Tra le attività che le donne non possono intraprendere a causa della loro costituzione fisica, vengono individuate la

⁶Nicolas Malebranche è stato un filosofo e scienziato francese.

matematica e il calcolo flussionale⁷.

La sua teoria comunque potrebbe sembrare quasi più di senso rispetto ad altre convinzioni del periodo - chiaramente non supportate scientificamente - a proposito della diversa dimensione dei cervelli maschili e femminili: un cervello di volume ridotto, come quello delle donne, ha ridotte capacità cognitive. L'educazione, dunque, poco c'entra con l'inferiorità della donna, che invece dipende strettamente da fattori biologici. Azzoguidi cerca di confutare le ipotesi di Zecchini e Conti, affermando che se capita che alcune donne siano, come loro sostengono, incostanti e instabili, è perché sono vittime della schiavitù imposta loro dagli uomini e impossibilitate all'istruzione: se le donne avessero le stesse possibilità e opportunità degli uomini, allora non vi sarebbero differenze intellettuali sostanziali tra i generi. A sostegno della tesi, Azzoguidi cita esplicitamente i casi di Laura Bassi e Anna Morandi Manzolini, che erano riuscite ad ottenere una cattedra rispettivamente di filosofia e di anatomia. Il ragionamento di Azzoguidi a proposito dell'utero è lineare: fosse anche vero che l'organo riproduttivo femminile sia in grado di influenzare completamente l'animo e il pensiero delle donne, perché nel caso degli uomini il loro organo riproduttivo dovrebbe avere meno potenza e dovrebbe quindi predominare su di esso il cervello? Sarà forse invece lo stesso apparato a guidare anche il pensiero degli uomini e "non è il libro di Zecchini una prova che ciò è possibile⁸?". Tutte queste convinzioni sono condensate anche in un altro libretto anonimo intitolato *Le disgrazie di donna Urania, ovvero degli studi femminili* che racconta appunto la storia di Urania, giovane donna che ha il desiderio di occuparsi di poesia, storia, botanica, medicina e altre discipline e che, per questo, tralascia i suoi doveri di moglie e madre finendo per incappare in una serie di ridicoli incidenti e rovinarsi economicamente. Quale migliore narrazione per distogliere le donne dal desiderio di dedicarsi agli studi? A rispondere criticamente a Zecchini e Conti c'è anche

⁷Massimo Mazzotti, *Maria Gaetana Agnesi e il suo mondo. Una vita tra scienza e carità*, Roma, Carocci Editore, 2019, p. 151.

⁸Germano Azzoguidi, *Lettres de Madame Cunegonde à Madame Paquette*, Parigi, 1789.

Giacomo Casanova, che sostiene apertamente che le differenze tra uomini e donne nulla hanno a che fare con la fisiologia - per quanto alcune caratteristiche fisiologiche possano essere per lui oggettive e possano contribuire alla differenziazione⁹ - ma sono del tutto artificiali e originano da fattori sociali come l'educazione e la condizione delle donne nella società, ovvero dai ruoli sociali imposti ai due generi che prevedono per le donne l'esclusione da ogni forma di potere e la dipendenza dagli uomini. Ma anche la natura stessa alimenta i fattori sociali: nel caso dell'educazione, ad esempio, Casanova fa notare che le donne spesso si autoescludono dagli studi perché, per la possibilità di essere prima gravide e poi madri, scelgono sin da subito un percorso di altro tipo.

L'uomo non è mai incinto, né deve temere sanguinose disgrazie con la luna piena; la donna ha entrambe le cose, perciò non pensa di diventare architetto, né di ottenere onori militari, né di dimostrare i cicloidi o di passare sei ore con l'occhio incollato al telescopio per osservare se una cometa può apparire in qualche angolo del cielo¹⁰.

Casanova quindi vuole dimostrare che uomini e donne hanno lo stesso identico modo di ragionare, totalmente indipendente dagli organi sessuali, e che le differenze di genere nell'intelletto sono il risultato di un imposto rapporto di forza tra i generi insieme alle conseguenze di un'educazione che altro non fa che rafforzare i già stabiliti ruoli di genere. Le opinioni come quelle di Azzoguidi e Casanova sono comunque marginali nel dibattito generale. Anche le esperienze di quelle donne che durante il Settecento dimostrano di essere più che adeguate agli studi non sono sufficienti a spezzare i pregiudizi che vi erano sulla limitatezza dell'intelletto femminile. Anzi, in alcuni casi provocano reazioni negative e anche un certo allarmismo. Il cambio di paradigma non è evidentemente scontato: dalla fine del secolo e per tutto il secolo successivo,

⁹Ad esempio, "le donne sono per natura più deboli degli uomini, ma sono rese ancora più deboli dall'educazione".

¹⁰Giacomo Casanova, *Lana caprina. Epistola di un Licantropo*, Bologna, 1772.

gli intellettuali che continuano a esprimersi negativamente sulle donne sono diversi.

Il difetto fondamentale del carattere femminile è la mancanza di senso di giustizia. Questo deriva principalmente dalla loro mancanza di razionalità e capacità di riflessione, ma è rafforzato dal fatto che, essendo il sesso debole, sono costrette a fare affidamento non sulla forza, ma sull'astuzia: da qui la loro sottigliezza istintiva e la loro tendenza inestirpabile a mentire. La dissimulazione è insita in loro fin dalla nascita, ed è presente nella donna sciocca quasi quanto in quella intelligente. Utilizzarla ogni volta che ne hanno l'opportunità è per loro naturale quanto lo è per un animale difendersi quando viene attaccato. E quando lo fanno, sentono di esercitare i loro diritti. Una donna completamente veritiera, che non pratica la dissimulazione, è forse impossibile, motivo per cui le donne scorgono facilmente la dissimulazione negli altri ed è inopportuno tentare di ingannarle¹¹.

Schopenhauer, più in generale, crede che “quando le leggi concessero alle donne gli stessi diritti degli uomini, avrebbero anche dovuto munirle di un'intelligenza maschile”¹². Anche Charles Darwin ne *L'origine dell'uomo e la selezione naturale* del 1871 scrive:

La principale distinzione nelle forze intellettuali fra i due sessi è dimostrata in ciò che l'uomo giunge ad una più alta eminenza, qualunque cosa egli imprenda, cui non può giungere la donna – sia che richiegga profondo pensiero, ragione od immaginazione, o semplicemente l'uso dei sensi e delle mani. Se si facessero due liste degli uomini e delle donne più eminenti in poesia, pittura, scultura, musica, compreso la composizione e l'azione, la storia, la scienza e la filosofia, con una mezza dozzina di nomi per ogni argomento, le liste non avrebbero paragone. Noi possiamo pure dedurre, dalla legge di deviazione nei calcoli, tanto bene dimostrata dal sig. Galton nella sua opera intorno allo Hereditary Genius, che se gli uomini sono evidentemente superiori

¹¹ Arthur Schopenhauer, *L'arte di trattare le donne*, 1851.

¹² *Ibidem*

alle donne per molti riguardi, il livello medio della potenza mentale dell'uomo deve essere superiore a quello della donna¹³.

Curioso che si esprimesse in questo modo a proposito delle donne, dal momento che molte delle persone con cui intratteneva rapporti epistolari a tema scientifico erano proprio donne. Ancora, nel 1893, Cesare Lombroso e Guglielmo Ferrero ne *La donna delinquente, la prostituta, la donna normale* sostengono che non erano i condizionamenti sociali e culturali millenari, ma le ragioni biologiche misurabili e fotografabili intuite fin dall'antichità da numerosi filosofi naturali e ora confermate dall'evoluzionismo, a fare della donna un essere inferiore all'uomo in tutti i sensi, fisico e cognitivo. Da qui, la giusta esclusione delle donne da molte professioni: è la natura a sancire la cura della prole e della famiglia quali unici e legittimi ambiti di azione delle donne. Per Lombroso, le donne sono anche più inclini a comportamenti devianti, poiché meno sviluppate moralmente e intellettualmente degli uomini. Questo dipendeva ancora da fattori biologici e antropologici. Lo stesso anno, Paolo Mantegazza pubblica *Fisiologia della donna*, in cui sostiene che

la donna fu ed è e sarà sempre meno intelligente dell'uomo. Nella lunga via dell'evoluzione essa si ferma sempre a stazioni più vicine al punto di partenza. Di certo con un'educazione migliore essa potrà in avvenire dare un tributo maggiore alla scienza; ma credo che la distanza che la separa da noi uomini sarà sempre la stessa: perché insieme alla donna progredirà anche l'uomo. L'oppressione, in cui fu tenuta fino ad oggi la donna, non basta a spiegare la sua inferiorità¹⁴.

Se le idee diffuse sulle donne erano quelle che qui abbiamo provato a raccontare, come si è potuto verificare il “caso Bologna”? Quali sono stati gli impatti del caso in termini di opinione pubblica a proposito delle capacità intellettuali delle donne? In che modo questo ha influenzato il processo di emancipazione femminile?

¹³Charles Darwin, *L'origine dell'uomo e la selezione naturale*, 1871.

¹⁴Paolo Mantegazza, *Fisiologia della donna*, 1893.

2.2.2 Il “caso Bologna”

Il “caso Bologna” appare unico nello scenario europeo: negli anni che vanno dal 1732 al 1799, nonostante le limitazioni imposte alle donne nell’accesso all’istruzione superiore e la controversia sull’utero pensante che si stava dibattendo, diverse donne hanno ottenuto la laurea e hanno potuto ricoprire posizioni universitarie retribuite. Come Marta Cavazza evidenzia, “in nessun caso si trattò di manifestazioni di anticonformismo di donne ribelli ai ruoli di genere socialmente imposti, ma di iniziative volute e dirette da autorità politiche o familiari maschili, nell’ambito di strategie di potere di cui le figure femminili interessate svolgevano il ruolo di pedine, non sempre passive”¹⁵. Questo è stato dunque possibile per intervento di alcuni uomini che, riconosciuta la straordinarietà di queste donne dotte, hanno arbitrariamente deciso di dar loro spazio nella speranza che l’eccezionalità dei loro casi potesse generare meraviglia e influenzare positivamente la reputazione di Bologna agli occhi del resto d’Europa, procurando così enorme fama alla città e alle sue istituzioni scientifiche. Tra le dotte che si fanno spazio durante il secolo, ricordiamo le filosofe Laura Bassi e Cristina Roccati, la matematica Maria Gaetana Agnesi, l’anatomista e modellista di cera Anna Morandi Manzolini, la poetessa e studiosa di greco Clotilde Tambroni e la medica Maria Dalle Donne. Nel capitolo successivo, ricostruiamo nel dettaglio le storie di Bassi e Agnesi; qui invece vogliamo raccontare brevemente, per contestualizzare e rendere giustizia, le esperienze di altre donne che negli stessi anni hanno potuto e saputo conquistare lauree e cattedre.

Prima tra queste, Cristina Roccati, nata a Rovigo nel 1732 in una famiglia aristocratica. Roccati studia lettere classiche con Pietro Bertaglia di Arquà e, iniziato a comporre versi, viene onorata come poetessa dall’Accademia dei Concordi. Nel 1747, accompagnata da Bertaglia, inizia gli studi di filosofia naturale all’Università di Bologna: qui approfondisce anche la logica, la geometria, la meteorologia e l’astronomia. La disciplina su cui più lavora però è la

¹⁵Marta Cavazza, *Laura Bassi. Donne, genere e scienza nell’Italia del Settecento*, Milano, Editrice Bibliografica, 2020, p. 240.

fisica, tanto che la sua fama di poetessa, arrivata anche in territorio bolognese, comincia ad essere accompagnata anche da quella di scienziata. Nel 1751, Roccati ottiene la laurea in filosofia e si sposta a Padova, dove scopre la fisica newtoniana. È qui che le viene assegnata una cattedra di fisica all'Accademia dei Concordi. Nel 1752 è costretta a rientrare a Rovigo a causa di una bancarotta familiare, dove insegna fisica fino alla morte. Due anni dopo il rientro nella città natia, viene proclamata Presidentessa dell'Accademia dei Concordi.



Figura 2.2: Cristina Roccati (1732-1797)

A quella di Roccati, segue l'esperienza di Anna Morandi. Morandi nasce a Bologna nel 1714, dove inizia a studiare disegno e scultura. È durante gli anni di formazione che incontra Giovanni Manzolini, anatomista e suo futuro marito. Grazie a lui, dissezionando cadaveri, impara l'anatomia e, dovendo riprodurre in cera alcune parti anatomiche, impara l'arte della ceroplastica. Tra i due nasce così un vero e proprio sodalizio professionale. Quando Manzolini si ammala di tubercolosi, è Morandi a sostituirlo in cattedra all'Università. Dopo la morte del marito, nel 1756, Morandi ottiene l'incarico di preparatrice dei modelli ceroplasti per la cattedra di anatomia e inizia ad occuparsi delle dimostrazioni anatomiche pubbliche. La cura del dettaglio nelle

sue ricostruzioni anatomiche è enorme e la fama che ne deriva altrettanto: da tutta Europa riceve offerte di lavoro accompagnate da alti compensi, ma si rifiuta sempre di lasciare Bologna. Il contributo di Morandi alla scuola ceroplastica di Bologna - nata nel 1714 per volere del Cardinale Lambertini, interessato alla creazione di un luogo che fosse dimora di arti e scienze - è fondamentale: ancora oggi, molti dei suoi lavori sono conservati e visibili al museo di Palazzo Poggi.



Figura 2.3: Anna Morandi Manzolini (1714-1774)

Anche Clotilde Tambroni, bolognese nata nel 1758, come altre donne del periodo incomincia la sua formazione in casa, studiando greco antico e latino sotto la guida di Emanuele Aponte. Le sue produzioni vengono reputate di valore e per questo viene presto riconosciuta come poetessa. A differenza delle altre, Tambroni non ottiene mai la laurea; eppure, nel 1793, le viene assegnata la cattedra di lingua greca all'Università di Bologna, senza alcuna limitazione *ratione sexus*.

Di Maria Dalle Donne, nata nel 1778 in una modesta famiglia dell'appennino bolognese, si racconta che viene indirizzata agli studi a causa di una malformazione alle spalle che le impediva il lavoro di bracciante. La sua formazione è seguita da Luigi Rodati, botanico e medico, che le insegna



Figura 2.4: Clotilde Tambroni (1758-1817)

il latino e le scienze mediche. Quando Rodati si trasferisce a Bologna per insegnare all'Università, porta con sé Dalle Donne e la inizia agli studi di filosofia. La sua bravura colpisce molti degli intellettuali della città, tanto che diversi iniziano a credere che avrebbe in qualche modo emulato l'esperienza di Laura Bassi. I suoi studi però si dirigono altrove: approfondisce l'anatomia, la fisiologia, la chirurgia e soprattutto l'ostetricia, disciplina sulla quale tiene nel 1799 una disputa pubblica della durata di tre giorni che la porta poi ad ottenere la laurea in medicina. Dalle Donne però non si accontenta del titolo e punta ad ottenere l'abilitazione all'insegnamento. Nonostante le diverse dispute sostenute, non le viene permesso di insegnare all'Università, ma diventa direttrice della scuola di ostetricia della città.



Figura 2.5: Maria Dalle Donne (1778-1842)

Capitolo 3

Donne che hanno fatto la scienza

Bologna, 21 marzo 1752

All'illustrissimo segretario Flaminio Scarselli

Carissimo Flaminio,

vi scrivo oggi, giorno in cui la Terra festeggia il suo equinozio primaverile, non per gioire, ma per piangere con voi su queste carte. Giusto ieri mi pervenne la per me tragica notizia che la milanese Maria Gaetana Agnesi, spentosi il padre, ha dichiarato le sue intenzioni di non accettare la cattedra in Matematica offertale dal nostro eminente Papa Benedetto XIV. Mi ero preparata ad accoglierla come se fosse una delle mie figlie, fiduciosa nell'essere da lei sostenuta nelle sfide quotidiane che il nostro sesso incontra fuori e dentro la vita dello Studio. Mi ero rallegrata perché non sarei stata più sola. Ricordo ancora come fosse ieri il mio dibattito pubblico in Filosofia, i festeggiamenti dopo il mio dottoramento, la lusinghiera curiosità dei filosofi nell'accettarmi tra le loro fila e, infine, il conferimento a me, prima tra le donne del mondo, di una cattedra, la mia amata *Philosophia universalis*. Ho fatto tutto quello che era in mio potere per apparire degna. Ho assecondato le necessità sociali sposando un medico, Giuseppe Veratti, e avendo molti figli. Ho rispettato il decoro e la religione, tanto che di me si

dice solo il bene in questo. Sono comunque andata avanti, ostinata per la mia strada. Non volevano che insegnassi in pubblico? Ebbene, col mio danaro, nelle mie stanze, ho organizzato una scuola privata, dove davvero ero libera di sperimentare e di accogliere i miei discepoli. Sarebbero diventati famosi: Alessandro Volta, Lazzaro Spallanzani... con loro parlavo di come si rigenerano i tessuti degli anfibi, come le salamandre. Fortuna volle che nacqui proprio nell'anno in cui vide la luce il nostro glorioso Istituto delle Scienze, da questo ricevetti sempre sostegno e ammirazione. Ricordate? Voltaire chiese a me medesima di presentarlo alla cerchia dei nostri compari. Ma ancora il cammino è lungo, lo so. Sono solo la prima e vedo stendersi davanti a me solitario il mio tragitto, il mio destino. Anche tra gli accademici ho saputo serpeggiare la malalingua e lo scontento: chi dice faccio troppo, chi mi rimprovera la troppa socialità, chi ancora mi descrive inebriata da una ingiusta fama. Lasciate che vi dica la mia: essi vedono in me Circe, la figlia del Sole, che col potere e la conoscenza della natura domina la ragione e la forza dell'uomo. Quante volte ci siamo fermati ad ammirare la bella maga nelle stanze dell'estroso Tibaldi, facendo attenzione a non disturbare gli accademici di Palazzo Poggi! Gli uomini tutti, invece – e perdonatemi se includo anche voi – si sentono novelli Ercoli, eroi del sapere e della ricerca. Non vi è giorno che passando per l'Istituto non lancino sguardo di sfida alla statua di Ercole di Messer Angelo Pio al centro del bel cortile. A cosa starà pensando, al dominio del mondo? Chissà, un giorno arriverò ad insegnare finalmente Fisica, e non più Filosofia. Ho capito che Newton ha spalancato le porte di una nuova era scientifica. E forse io, la sua umile seguace, spinta da forze insondabili, sarò ricordata come colei che è riuscita ad aprire alle donne le pesanti porte dell'Università. Portate i miei omaggi a Nostra Santità e ringraziatelo in mia vece per il sostegno sempre offertomi in questi anni duri ma necessari, tanto per la scienza quanto per me medesima.

Vostra amica,

Laura Bassi¹.

Da quanto ne sappiamo, Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi non si sono mai incontrate. Entrambe trovano posto nell'Italia dei Lumi come due delle poche donne che non solo si sono occupate di didattica, ricerca e divulgazione scientifica, ma che per questo sono arrivate ad ottenere titoli e incarichi universitari. Appare già evidente che il tratto distintivo e incontrovertibile che le accomuna è soltanto uno: il genere. Come è stato possibile che, in un periodo storico in cui l'istruzione superiore non era accessibile alle donne, abbiano potuto ottenere tali riconoscimenti? I loro risultati hanno contribuito ad un miglioramento della condizione femminile in ambito formativo? Loro stesse sono state promotrici e sostenitrici dell'istruzione femminile? Andando con ordine, è bene chiarire che le opportunità di cui hanno goduto vanno interpretate come manifestazioni dell'operato dell'Illuminismo cattolico: vedremo che Prospero Lambertini, prima cardinale di Bologna e poi Papa, è stato di fatto il *deus ex machina* dei fatti bolognesi del Settecento che resero la città il "paradiso delle donne"². È più complesso portare avanti invece una valutazione a proposito dell'impatto che le storie di Bassi e Agnesi hanno avuto in termini di emancipazione femminile, ma proveremo in questo capitolo ad indagare le condizioni che hanno reso possibili i loro successi e le implicazioni di natura culturale e sociale che ne sono scaturite, aprendo la strada per una riflessione sulla parità di genere nell'istruzione e nelle carriere accademiche. A questo proposito, vi è differenza di schieramento delle due per quanto riguarda la dignità morale e intellettuale delle donne: se fin da subito Agnesi prende posizione difendendo a spada tratta l'uguaglianza tra i generi, Bassi, al contrario, non si schiera e addirittura riesce a ritagliarsi uno spazio d'autonomia nelle varie istituzioni scientifiche del tempo proprio

¹Adattamento di una lettera di Laura Bassi a Flaminio Scarselli, dal video *Laura Bassi racconta l'Istituto delle scienze* dell'Università di Bologna, disponibile al link https://youtu.be/1hLcVLp_8sU?si=6wNFZ70Dz19bv_9C.

²L'espressione è utilizzata da Anton Francesco Ghiselli in *Memorie manoscritte*.

accettando di restare un'eccezione tra le donne³. Ripercorriamo quindi le loro biografie tenendo a mente questi quesiti, ai quali proveremo a trovare risposta.

3.1 Laura Bassi, la Minerva bolognese

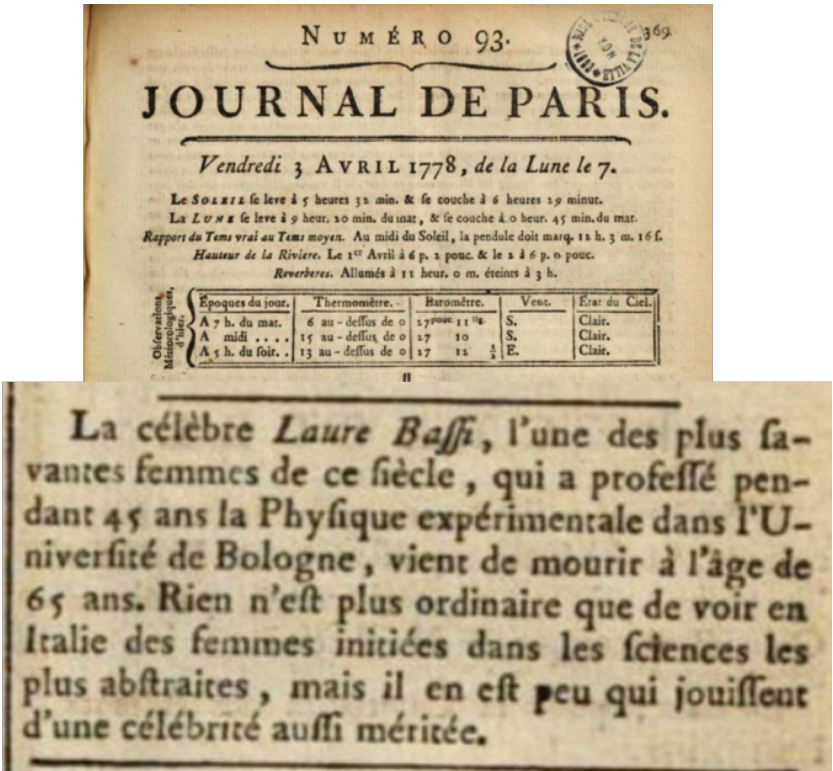


Figura 3.1: Annuncio della morte di Laura Bassi sul *Journal de Paris*, 3 aprile 1778.

Il 20 febbraio 1778 muore a Bologna Laura Maria Caterina Bassi. Circa due settimane dopo, precisamente il 3 aprile, l'annuncio della sua morte compare sul *Journal de Paris*. Vi si legge:

³Si veda Marta Cavazza, *Laura Bassi. Donne, genere e scienza nell'Italia del Settecento*, Milano, Editrice Bibliografica, 2020.

La celebre Laura Bassi, una delle donne di maggior successo di questo secolo, che ha insegnato fisica sperimentale all'Università di Bologna per 45 anni, è appena venuta a mancare all'età di 65 anni. Nulla è più ordinario che vedere in Italia donne avviate alle scienze, ma sono poche quelle che godono di tanta meritata fama⁴.

La notizia mette presto in evidenza due fatti fondamentali: che Laura Bassi non fosse l'unica donna che nell'Italia del Settecento si occupasse di scienza se ne è già parlato nel capitolo precedente, soprattutto in riferimento al contesto bolognese; che la stessa fosse arrivata a guadagnare così tanta fama da essere acclamata in tutta Europa potrebbe invece risultare inaspettato. Eppure così fu.

Quando nasce Laura Bassi, il 29 ottobre del 1711, Bologna è una provincia dello Stato Pontificio. Quella dei Bassi è una famiglia mediamente benestante: figlia di Giuseppe Bassi, avvocato, e di Rosa Maria Cesari, Bassi cresce in un contesto familiare che valorizza l'istruzione e quindi la cultura. La sua formazione - come quella delle poche donne benestanti dell'epoca a cui viene data la possibilità di studiare - inizia in autonomia nella casa di famiglia, stimolata probabilmente dalla biblioteca del padre, perlopiù composta da testi legali e umanistici. Bassi studia prima sotto la guida di un cugino, Don Lorenzo Stegani, da cui apprende grammatica italiana, latina e francese, e continua poi con il medico di famiglia Gaetano Tacconi, lettore di anatomia all'Università e anche membro dell'Accademia delle Scienze. Si racconta che Bassi fosse solita passare tempo a leggere e studiare al tavolo e che Tacconi, che in quel periodo frequentava la casa di famiglia per curare la madre di Bassi, aveva notato, insieme a quell'abitudine, la vivace intelligenza della ragazza nonché una particolare velocità di apprendimento. Per questo, aveva chiesto ai genitori di poterla istruire in segreto in logica, metafisica, filosofia naturale ed elementi di greco e di insegnarle le tecniche della disputa scolastica. Ottenuto il consenso, Tacconi segue la formazione di Bassi per ben sette anni e non si risparmierà, a tempo debito e da buon pigmalione,

⁴Annuncio della morte di Laura Bassi sul *Journal de Paris*, 3 aprile 1778, p. 371.

di ricordare al Senato bolognese di esser stato lui per primo lo scopritore e il coltivatore del talento di Laura Bassi. Accadeva spesso all'epoca che si



Figura 3.2: Laura Bassi (1711-1778)

considerassero prodigiose le bambine interessate agli studi e che dimostravano di averne capacità: esposte a mo' di "fenomeni da baraccone" nei salotti filosofici della città, era richiesto loro di dibattere pubblicamente di varie discipline, ostentando le proprie conoscenze e le proprie doti oratorie e argomentative. Le cause all'origine di quest'abitudine sono diverse: in molti casi - come in quello di Maria Gaetana Agnesi, che vedremo - la famiglia capitalizza il sapere delle figlie e lo sfrutta come mezzo di elevazione sociale e fonte di prestigio; nel caso di Laura Bassi invece la famiglia non attua logiche speculative, anzi, in un primo momento addirittura si oppone al tentativo di Tacconi di rendere Bassi un prodigio; sarà invece Prospero Lambertini, allora vescovo della città e uno dei principali esponenti dell'Illuminismo cattolico, a strumentalizzare il talento della ragazza per tornaconto personale e politico: con l'intenzione di procurare fama e prestigio alla città attuando un ampio progetto di rinnovamento culturale, riconoscerà in più di un caso i meriti

intellettuali di alcune donne, senza però sostenere mai per tutte il diritto all'istruzione.

Quando Tacconi ritiene la ragazza abbastanza pronta, fa in modo che in ca-



Figura 3.3: Pierre Subleyras, *Papa Benedetto XIV*, olio su tela, 1746.

sa Bassi si inizino ad organizzare salotti filosofici allo scopo di far esaminare le doti di lei da colleghi e intellettuali della città. Ad uno di questi incontri, intorno agli anni Trenta del Settecento, giunge Prospero Lambertini: in città si iniziava a sentir parlare del “fenomeno Laura Bassi” e il vescovo ne era incuriosito. I piani di Lambertini erano chiari: era necessario rilanciare la città di Bologna, che godeva di fama per essere stata la sede della prima università, ma che in quegli anni versava in uno stato pietoso. Per farlo, credeva che un'alleanza tra scienza e fede, coerentemente con le teorie dell'Illuminismo cattolico, avrebbe potuto accelerare il processo e rendere di nuovo Bologna uno dei centri culturali di riferimento in Europa. Nella sua visione, la straordinarietà di una donna scienziata, con titolo di laurea e possibilità di insegnamento, avrebbe potuto richiamare l'attenzione su Bologna e in par-

ticolare sulle sue istituzioni scientifiche, l'Università e l'Istituto. Il desiderio di fondo era riportare la città alla sua antica gloria, quella per cui s'era guadagnata l'appellativo di "Dotta", e rimetterla al passo con gli sviluppi della scienza europea. Era però il Senato accademico ad avere potere decisionale sui fatti che riguardavano l'università, e per convincerlo della validità del suo piano, Lambertini si fa forte anche di storie e leggende che si tramandavano a proposito di donne docenti nello Studio bolognese: ne sono un esempio i casi di Bitisia Gozzadini e Dorotea Bocchi, che pare abbiano ottenuto una laurea in diritto e insegnato giurisprudenza a Bologna rispettivamente nel XIII e nel XV secolo. Questa tradizione bolognese di donne dotte viene negli anni più e più volte richiamata per legittimare l'assegnazione della laurea a giovani studiose, esattamente come accade con Laura Bassi. Non si avevano allora e non si hanno oggi però prove che dimostrano che questi avvenimenti siano accaduti realmente: all'epoca circolavano documenti falsi che miravano a confermare la veridicità di questi fatti, ma oggi pare che tutta la narrazione sia soltanto un'invenzione. In ogni caso, è anche su questi argomenti che poggia la proposta di Lambertini al Senato: se Bologna aveva già avuto donne laureate e docenti e se per questo si era già distinta in Europa, era bene che ne avesse ancora, in quel momento, per riportare la reputazione cittadina agli splendori del passato.

Quello che Lambertini vede e ascolta durante il salotto in casa Bassi gli pare perfetto per l'attuazione del suo piano. La preparazione della ragazza è solida, le sue doti oratorie affascinanti e coinvolgenti, ha presenza scenica e - soprattutto - è una donna. Una donna in un mondo senza donne. Attribuirle una laurea in filosofia⁵ e farla diventare poi docente sarebbe stata un'ottima mossa nell'ottica di rilancio della città. Così sarà, ma ci vorrà quasi un anno. Il 20 marzo 1732, con una cerimonia privata, Laura Bassi diventa la prima socia onoraria donna dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto bolognese. Il 17 aprile, quando Bassi di anni ne ha solamente 21, viene chiamata a discutere

⁵Ai tempi, nella disciplina filosofica rientrava anche la fisica sotto il nome di *philosophia universa*, ovvero filosofia naturale, disciplina in cui Laura Bassi si specializza.

ben 49 tesi di filosofia davanti ad una commissione di professori universitari: Lambertini era riuscito a convincere il Senato accademico ad esaminarla, al fine di assegnarle la laurea in filosofia. Questo rappresenta solo il primo dei progetti di Lambertini che coinvolge la figura di Laura Bassi.

La sua prima orazione si concentra soprattutto sulla filosofia cartesiana, di



Figura 3.4: 17 aprile 1732, discussione delle 49 tesi filosofiche di Bassi.

Miniatura di Leonardo Sconzani (Archivio di Stato di Bologna)

cui il suo primo maestro Tacconi era cultore e che per questo aveva studiato sin da ragazzina. Il Senato accademico, dopo essersi ritirato per quasi un mese dopo la discussione, finalmente il 12 maggio le conferisce la laurea in *philosophia universa* e le insigni dottorali: la corona d'alloro, il libro, l'anello e il mantello di ermellino. Il solo titolo istituzionale però non apriva a Bassi le porte della professione accademica, come sarebbe accaduto se a laurearsi fosse stato un qualsiasi altro collega di genere maschile. L'insegnamento tuttavia rientrava tra i suoi interessi, quindi decide di discutere altre tesi di fisica il 27 giugno al cospetto del Senato con l'obiettivo di ottenere una lettura universitaria in fisica sperimentale. Perché escludere a priori che una

donna possa diventare professoressa⁶? Charles de Brosses, viaggiatore e osservatore dei costumi italiani che aveva visitato Milano e Bologna tra il 1739 e il 1740, a proposito dell'unica donna che fino a quel momento in Europa aveva ottenuto un riconoscimento pubblico di solito riservato esclusivamente agli uomini,

fa risaltare l'ostentazione quasi teatrale del sapere femminile e in più prende atto delle contraddizioni che tale insolita sovraesposizione implicava in campo morale e sociale. Non era considerato accettabile che una donna svolgesse quotidianamente un'attività intellettuale come l'insegnamento universitario pubblico, ma la stessa donna era autorizzata a esibire la sua cultura filosofica in solenni cerimonie, che per la presenza di un pubblico di nobili, ecclesiastici e curiosi italiani e stranieri, acquisivano una visibilità di gran lunga più eclatante delle normali lezioni riservate agli studenti⁷.

Tradizionalmente, come visto nel capitolo precedente, il corpo docente universitario era composto prevalentemente da uomini. Al massimo poteva accadere che, solo in casi eccezionali e non duraturi, uomini titolari di cattedre venissero sostituiti dalle figlie per qualche lezione. Ebbene, il Senato voleva che la regola restasse in vigore: era sì giusto premiare e riconoscere il valore di una donna dotta, ma renderla professoressa avrebbe voluto dire creare un precedente e dunque incoraggiare altre donne a perseguire gli studi e a intraprendere la carriera accademica. Quali ripercussioni sociali avrebbe avuto un "via libera" di questo tipo? Quale alterazione dell'ordine morale e sociale, definito anche dalla gerarchia e dai ruoli di genere, avrebbe comportato? Le opinioni erano contrastanti. Alcuni si opponevano con forza a questa eventualità, a tutela della tradizione; altri invece, assistendo alle discussioni di Bassi, notavano che

⁶ "Professoressa" è il femminile corretto di "professore", utilizzato fino al Settecento e sostituito poi dalla forma suffissata "Professoressa".

⁷ Marta Cavazza, *Laura Bassi. Donne, genere e scienza nell'Italia del Settecento*, Milano, Editrice Bibliografica, 2020, p. 220.

la sua bravura fosse almeno pari a quella di molti professori. Questo, in breve, divenne il punto cruciale della questione. Se la giovane Bassi dimostrava competenza per le medesime cose nella medesima maniera, perché le doveva essere rifiutata una cattedra? Simili commenti rivelano un mutamento d'attitudine quanto alle circostanze in cui le donne possono essere considerate degne di un riconoscimento per i loro meriti intellettuali, mutamento che portò la città a ritenere che fosse infine tempo di riconoscere il valore delle donne dotte⁸.

Tra i sostenitori di questa tesi vi era Giovanni Bianchi, medico riminese e amico di Laura Bassi. Bianchi appoggia la carriera accademica di Bassi sostenendo semplicemente che “meritasse la sua posizione per la stessa ragione per cui altri avevano ottenuto dall'Università lo stesso riconoscimento. Bassi non aveva bisogno di essere migliore dei suoi colleghi maschi, ma solamente altrettanto brava e aveva senza dubbio dimostrato di rispondere a questi requisiti”⁹. Anche appurata la sua bravura, era appropriato e di buon costume il fatto che Bassi potesse impartire insegnamenti a studenti uomini? Il timore riguardava principalmente, come detto, la modifica del ruolo sociale della donna: se le donne avessero avuto la possibilità di studiare e quindi di acquisire nuovi strumenti culturali, e se questo le avesse rese in grado di riconoscere la disparità di genere che vigeva nella società italiana di quel periodo - sia in termini di opportunità che di mansioni predeterminate dal genere - avrebbero forse messo in discussione i rapporti di potere fra i generi, nella famiglia e nell'intera società? E se poi avessero finito per abbandonare i loro doveri femminili e per pretendere di occupare spazi pubblici e relative cariche connesse? Si sarebbe certamente generata una “guerra di genere”, con ripercussioni in ogni ambito della società e anche nel contesto accademico che qui maggiormente ci interessa: a parità di numero di cattedre, dare spazio

⁸Paula Findlen, *La Maestra di Bologna. Laura Bassi, una donna del Settecento in cattedra* in *Eredi di Laura Bassi. Docenti e ricercatrici in Italia tra età moderna e presente* a cura di Marta Cavazza, Paola Govoni, Tiziana Pironi, Milano, Franco Angeli, 2014, p. 69.

⁹*Ibidem*.

all'interno dell'Università a laureate donne voleva dire toglierne ai colleghi uomini. Questo non era ammissibile. Nell'analisi dei fattori che determinano la scalata accademica di Bassi c'è da osservare anche che, di regola, l'età minima per diventare lettore all'Università era di 25 anni. Lei, in quel momento, superava di poco i 20 anni. Qui Lambertini si fa davvero regista dei fatti del 1732 e attua uno stratagemma interessante, su suggerimento della stessa Bassi. Non solo qualche mese prima aveva provveduto a convincere il Senato accademico ad assegnarle la laurea; ora, di nuovo, riesce a persuadere il Senato a stanziare dei fondi per il finanziamento di una nuova posizione accademica di lettrice onoraria, da dedicare esclusivamente a Bassi. La creazione di un nuovo incarico *ad hoc* avrebbe permesso di non usurpare gli incarichi regolari e di non sottrarre possibilità ai giovani dottori. Muovendosi con maestria in uno scivoloso terreno politico, Lambertini non fa che aggiungere così piccoli tasselli che, uniti insieme, contribuiscono alla composizione del suo piano a lungo termine. Va sottolineato che i privilegi che Lambertini si assicura vengano concessi a Bassi - e che verranno concessi ad altre poche donne, come Agnesi - restano un'eccezione e in nessun modo hanno voluto rappresentare un'apertura completa verso l'accesso delle donne all'istruzione superiore e alla carriera accademica. Questi onori accordati hanno carattere prettamente spettacolarizzante e finalizzato a degli interessi ben definiti, e mai la posizione di lettrice di una donna è equiparata completamente, per diritti e doveri, a quella di un uomo. Così, il 29 ottobre 1732, Laura Bassi viene nominata ufficialmente lettrice di filosofia universale dell'Università di Bologna, con uno stipendio di 500 lire. Si tratta della prima donna al mondo a salire su una cattedra universitaria. La docenza ottenuta però è tutt'altro che libera: *rationae sexus*, il Senato decide che Bassi può insegnare solamente sotto invito o richiesta esplicita, in contesti istituzionali, ricorrenze particolari, eventi pubblici all'Accademia o in occasione di visite di principi e di altre personalità importanti. In altre parole, viene chiesto a Bassi di far lezione solo quando la straordinarietà della sua condizione può, agli occhi dei presenti, aggiungere valore al contesto accademico bolognese. Il 17 dicembre

1732 Laura Bassi tiene la sua prima lezione pubblica nell'Aula Magna degli Artisti del Palazzo dell'Archiginnasio, l'attuale Sala di Lettura della biblioteca. L'intera città lo vive come uno straordinario evento storico. Salita in

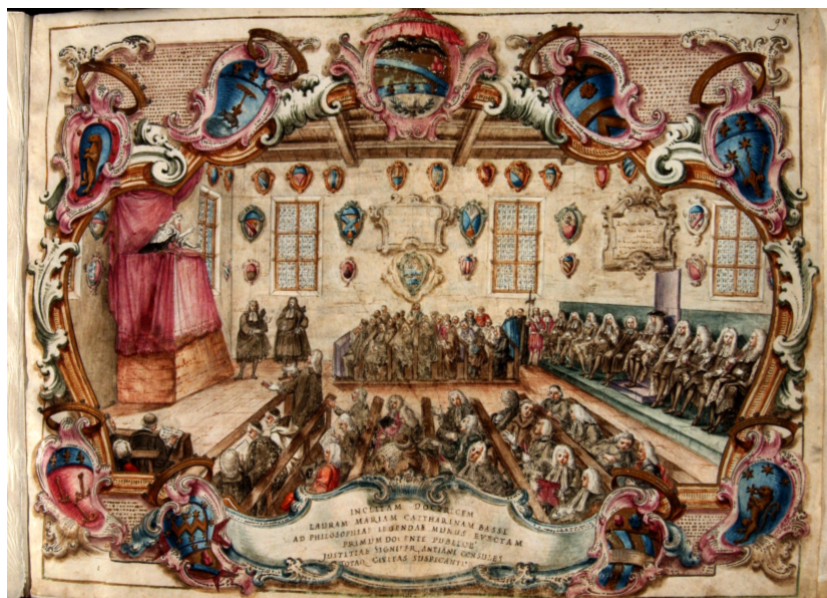


Figura 3.5: 17 dicembre 1732, prima lezione pubblica all'Archiginnasio.

Miniatura di Leonardo Sconzani (Archivio di Stato di Bologna)

cattedra, Bassi si rifiuta di parlare di sé, della sua vita e del percorso che sta compiendo all'interno dell'università perché “già abbastanza dissezionata” nei mesi precedenti. Dopo aver ringraziato il Senato e il cardinale Lambertini, incomincia la lezione parlando di cosa desiderasse trasmettere ai suoi studenti. Fa poi un discorso generale sulla filosofia, sulla necessità di modestia e moderazione nell'approcciarsi alla disciplina e sulla convenienza di lasciar quindi da parte arroganza e vanità. Indaga la natura della conoscenza, definendola empiricamente “ciò che è appreso in seguito all'esperienza”: compito del fisico non era derivare le leggi della natura da principi razionali, come sostenevano i cartesiani, ma partire dall'osservazione dei fenomeni naturali per dedurle. Osserviamo già a questo punto della sua biografia il distacco dalla tradizione cartesiana e l'avvicinamento alle moderne teorie newtoniane. Anche dall'alto della sua cattedra universitaria, Bassi continua

ad ampliare costantemente la sua formazione, distaccandosi definitivamente da Tacconi e dalla filosofia aristotelica e cartesiana e individuando nuovi maestri in Gabriele Manfredi, professore di analisi matematica all'Università, e Jacopo Bartolomeo Beccari¹⁰, membro della Royal Society, professore di chimica all'Università e di chimica e fisica sperimentale all'Istituto delle scienze. Con loro studia algebra, calcolo infinitesimale e fisica newtoniana, con l'obiettivo di padroneggiare non solamente gli aspetti qualitativi e storici della filosofia naturale, ma anche quelli quantitativi e sperimentali, su cui si basava la nuova fisica del Settecento. Sarà questo a renderla un'eccezione rispetto agli altri docenti di fisica, che avevano invece nella maggior parte dei casi una formazione medica e dunque quasi totalmente priva di abilità matematiche. D'altra parte, Bassi era consapevole del fatto che aggiornare le sue competenze le avrebbe permesso anche di partecipare ai dibattiti scientifici contemporanei con colleghi italiani e stranieri. Nel suo processo di continua formazione, Prospero Lambertini - diventato Papa Benedetto XIV nel 1740 - continua ad avere un ruolo di rilievo: pur di realizzare le aspettative che riponeva su Bassi, scavalca senza sforzi la censura ecclesiastica e le permette di consultare e studiare testi che erano all'indice dei libri proibiti: Galileo Galilei, Bacone, Copernico e Keplero sono solamente alcuni degli autori vittime di censura in quegli anni. La preparazione di Bassi era a quel punto di fatto equiparabile a quella dei più importanti scienziati europei del tempo. Per quanto Bassi avesse quindi modo di studiare liberamente e di insegnare, se non quando voleva, perlomeno a suo modo, la posizione che ricopriva all'Università le stava stretta: la laurea e la cattedra ottenute si stavano dimostrando "vani titoli" ed era intenzionata a pretendere di più. Nonostante la sua fama fosse in crescita sia in Italia che nel resto d'Europa, restava una persona avviata alla carriera accademica ma donna e nubile e, in quanto tale, limitata nelle opportunità di carriera e di partecipazione sociale. Il fatto che una donna non sposata stesse facendo quello che Bassi stava facendo era assolutamente fuori luogo per i tempi e alcuni iniziano a far presente che

¹⁰Beccari è anche il mentore di Giuseppe Veratti, futuro marito di Laura Bassi.

era necessario, perché continuasse a studiare, insegnare, frequentare salotti e in generale ad occuparsi di scienza, che si accompagnasse ad uomo o che almeno prendesse i voti. Per Bassi, farsi monaca non era un'alternativa e non lo era neanche un matrimonio combinato con il solo obiettivo di mettere a tacere le voci e le critiche sul suo conto. Eppure, nel 1738, Laura Bassi decide di sposare un collega, il medico Giuseppe Veratti, uno degli scienziati più progressisti dell'epoca. Non si tratta però solo di una "strategia d'autonomia": il matrimonio le avrebbe sì permesso di studiare e esercitare la professione senza guadagnare critiche sulla sua presunta mancanza di buon costume, nonché di partecipare a salotti e di frequentare luoghi preclusi alle nubili senza suscitare scandalo, ma, prima di ogni altra cosa, l'unione con Veratti era un'unione d'amore. Dopo il matrimonio, avvenuto nella chiesa di San Petronio, i due vanno a vivere in Via Barberia dove crescono insieme ben otto figli. Bassi riconosce subito in Veratti l'uomo con cui condividere il suo amore per la conoscenza e che, soprattutto, mai avrebbe ostacolato i suoi studi. In una lettera indirizzata all'amico Giovanni Bianchi scrive:

...perciò ho scelto persona, che cammina la stessa strada delle Lettere,
e che per lunga sperienza ero certa, che non me ne avrebbe distornata.

Anche Veratti insegna e s'interessa di fisica, tanto che i due iniziano a definire la disciplina "adorata figlia". Proprio nell'abitazione in Via Barberia, iniziano pian piano ad allestire un laboratorio domestico dotato delle migliori strumentazioni dell'epoca. Queste erano utilizzate per esperimenti di *physica particularis*, quella branca della disciplina che si occupa delle proprietà della materia, come il magnetismo, la pneumatica, la meteorologia e l'elettricità. Nel 1749, il laboratorio si trasforma in una vera e propria scuola privata di fisica sperimentale e filosofia naturale, in cui Bassi insegna ogni giorno per otto mesi all'anno, in italiano a studenti dell'Università e in francese a visitatori di passaggio. In quel periodo, a Bologna era usuale trovare corsi domestici di diverse discipline organizzati da professori dell'Università, ma non ve ne erano di fisica. È chiaro che il progetto di Bassi e Veratti prendesse origine anche dalle limitazioni che lei viveva in ambito universitario: se lì le

era ancora permesso di insegnare solamente sotto invito, con la fondazione della scuola la sua pratica d'insegnamento diventa libera e svincolata dal volere e dal permesso di altri. C'è da osservare, tra l'altro, che la metodologia didattica che Bassi utilizza nella sua scuola privata si distanzia sia da quella che era in uso all'Università - dove, come visto, l'approccio era principalmente teorico, sia storico che filosofico - sia da quella dell'Istituto delle scienze, d'impostazione decisamente più pratica e esperienziale, ma spesso priva di solide basi concettuali. All'Istituto infatti si era soliti fare pubbliche dimostrazioni di esperimenti che apparivano perlopiù "spettacolini" mancanti di fondamento scientifico, spesso a sé stanti e non ben integrati in un più ampio piano d'azione formativa. Bassi invece utilizza un approccio assolutamente innovativo per i tempi: ogni esperimento era preceduto da precise spiegazioni scientifiche, che includevano anche temi e argomenti che in Europa iniziavano da poco ad essere studiati: ci si occupava dei principi della fisica newtoniana, con continui esperimenti sulla rifrazione della luce e sul vapore elettrico, di meccanica razionale, dinamica dei fluidi, fisica elettrica, chimica dei gas e persino di fisiologia. Quello che Bassi stava facendo nella sua scuola era unire la teoria e la pratica che fino a quel momento erano affrontate separatamente all'Università e all'Istituto. Questo permette al laboratorio dei Bassi Veratti di raggiungere alti livelli di fama, in Italia e in Europa, perché rispondeva ad una domanda culturale diffusa e non soddisfatta altrove in città. I giornali di tutta Europa parlano delle vicende che riguardano Bassi e visitatori italiani e stranieri, alcuni dei quali impegnati nel turismo culturale del *grand tour*, giungono a Bologna non più solo per ammirare le opere dei Carracci, di Guido Reni e del Guercino, ma pure per conoscere la "filosofessa" e assistere alle sue lezioni. Ignazio Odoardi, suo allievo, scrive:

Voi l'avreste veduta circondata da una numerosa corona di scolari che pendevano dalle sue labbra, dare in prima de' stabiliti sperimenti la teoria, ma la più esatta, la più ricolma di fisiche erudizioni, la più giudiziosa, e darla con una ordinaria chiarezza, ed insieme con una eleganza e pregiatezza di lingua che dubbiosi lasciava gli ascoltanti,

se d'improvviso parlasse, come pur facea, o se meditato lungamente e disteso avesse quanto Ella pronunciava. Quindi dalla teoria passare agli esperimenti, e quivi oprar tutto con la più scrupolosa esattezza, notare le minime differenze, rilevare quelle circostanze che più dimostrano la verità del Fenomeno, formarvi sopra de' raziocinj degni di quella gran mente, tirarne le più giuste conseguenze¹¹.

Bassi è consapevole del successo del suo laboratorio e di quello che di esso si dice nello Studio, tanto che, quando intorno al 1750 le istituzioni scientifiche bolognesi affrontano un periodo di crisi dovuto alla morte dei principali insegnanti di fisica, non si risparmia dal far notare al Senato accademico quanto il suo insegnamento della fisica fosse diventato necessario: la sua scuola privata aveva sempre più allievi e più visitatori, le spese per equipaggiarla aumentavano e, per la sola coppia Bassi Veratti, i costi non erano più sostenibili: Laura Bassi stava chiedendo un aumento di stipendio. Benedetto XIV entra in gioco ancora una volta: poiché il laboratorio era frequentato per la maggior parte da studenti dell'Università - dove in quel momento non potevano trovare corsi della stessa qualità di quelli elargiti da Bassi - e dal momento che il laboratorio stesso era diventato motivo di vanto per tutta la città di Bologna, l'ormai Papa convince ancora una volta il Senato accademico a concederle un aumento, rendendo così Bassi una dei docenti dell'Università di Bologna con stipendio maggiore, precisamente pari a 1000 lire. La sola condizione da rispettare era non interrompere il lavoro iniziato con la scuola domestica, che a quel punto era considerato parte integrante dei suoi doveri accademici. Una così alta retribuzione sancisce definitivamente l'utilità pubblica dell'operato di Bassi nel contesto socioculturale bolognese del tempo.

Commesso partito di concedere un aumento di L. 240 allo Stipendio
che di presente gode dalla sua lettura la Dottoressa Laura Cattarina
Bassi cosicch  abbia in tutto L. 1000, con obbligo di continuare ad

¹¹Cit. in Marta Cavazza, *Il laboratorio di casa Bassi Veratti in Laura Bassi. Emblema e primato nella scienza del Settecento*, a cura di L. Cifarelli e R. Simili, Bologna, Editrice Compositori, 2012, p. 113.

insegnare in Casa la Fisica Sperimentale, alla maniera che l'insegna, e l'ha insegnata da 10 anni in quà e conforme la relazione letta in Senato li 5 Aprile 1759¹².

Il laboratorio di Bassi era frequentato da molti di quelli che sarebbero poi diventati i più illustri scienziati del tempo, di cui lei guadagna la stima e l'ammirazione grazie alla sua competenza disciplinare e alle abilità pedagogiche. Tra questi, suo cugino Lazzaro Spallanzani, che la definisce “venerata Maestra” e la ringrazia pubblicamente per il suo insegnamento ispiratore, Leopoldo Caldani, Felice Fontana, Giambattista Beccaria, Luigi Galvani, Alessandro Volta - che tra l'altro la omaggia di numerosi strumenti scientifici di sua costruzione e di cui le chiede un parere scientifico, reputandola una delle massime autorità competenti della comunità di studiosi di elettricità - José Ortega, Jean-Antonie Nollet, Jerome de Lalande e Cesare Beccaria. Quest'ultimo, in una lettera indirizzata alla stessa Bassi, scrive:

Voi Chiarissima Signora, che anche nella famigliare conversazione vostra, eccitate altrui a maraviglia colla giustezza e profondità ed eleganza di ragionamento, onde i fenomeni, che all'occhio del volgo appaiono distrattissimi maravigliosamente riunite, e veracemente¹³.

Il parziale elenco di uomini dotti che hanno conosciuto e stimato Bassi può darci la misura dell'impatto che il suo lavoro di scienziata e docente ha avuto nella loro vita: i suoi allievi hanno riconosciuto in lei una guida indimenticabile, tanto da continuare a dimostrare pubblicamente, anche dopo anni dalla fine dei loro studi, la loro gratitudine e la loro ammirazione per la Maestra: erano tutti consapevoli del fatto che studiare con lei avesse rappresentato un'opportunità unica. Insegnante, sperimentatrice e ricercatrice sono

¹²Senato, Vacchettoni, *Aumento alla lettrice Laura Bassi*, Archivio di Stato di Bologna, 14 dicembre 1759.

¹³Cit. in Paula Findlen, *La Maestra di Bologna. Laura Bassi, una donna del Settecento in cattedra* in *Eredi di Laura Bassi. Docenti e ricercatrici in Italia tra età moderna e presente* a cura di Marta Cavazza, Paola Govoni, Tiziana Pironi, Milano, Franco Angeli, 2014.

gli appellativi di tutto onore che si è guadagnata e che riconoscono la sua esperienza, fuori e dentro l'Università, come davvero innovativa; esperienza che è determinante nel riconoscimento istituzionale del sapere femminile: come visto, Bologna in quegli anni si distingue in tutta Europa per l'alto numero di donne dottrici, lettrici o associate ad accademie scientifiche.

Andando verso la conclusione della storia di Bassi, è bene notare che il rapporto tra lei e Lambertini non può essere ridotto ad una semplice dinamica di potere esercitato da un uomo su una donna, ma si tratta di uno scambio equo e mirato all'ottenimento di un profitto per entrambi. Ognuno ricerca e ottiene dall'altro vantaggi finalizzati ai propri interessi: se da un lato Lambertini, che considera Bassi uno dei rari e straordinari casi di donna colta, promuovendo l'eccezionalità del suo caso ne strumentalizza la figura al fine di rilanciare Bologna, dall'altro Bassi, consapevole del ruolo che assume all'interno del piano di Lambertini e accettando di essere riconosciuta come "meraviglia del suo sesso", porta avanti una propria strategia di riconoscimento e inserimento nel mondo universitario e lo fa sfruttando proprio la protezione di Lambertini. Così facendo, conscia del suo valore, reinventa se stessa e si costruisce una carriera *ad hoc*, ritagliandosi uno spazio autorevole e esercitando il diritto di svolgere una professione che fosse, per doveri e diritti, uguale a quella dei colleghi uomini. L'obiettivo era che la posizione conquistata perdesse il carattere di straordinarietà e diventasse - semplicemente - ordinaria.

Nell'ultima parte della sua vita, Bassi ottiene altre due cattedre di fisica sperimentale: la prima nel 1766 al Collegio Montalto per giovani ecclesiastici e la seconda nel 1776 all'Istituto delle Scienze, a dimostrazione di come l'esperienza del laboratorio domestico sia stata fondamentale per il riconoscimento della sua autorevolezza nella disciplina, tanto da permetterle finalmente di insegnare senza alcuna limitazione dovuta al genere.

Laura Bassi muore improvvisamente per attacco cardiaco a Bologna appena due anni dopo, la mattina del 20 febbraio 1778. Tutta la città la onora con solenni esequie e viene seppellita nella chiesa del Corpus Domini. Per qualche

anno, la sua memoria viene mantenuta viva soprattutto dal figlio più piccolo, Paolo. È lui che la sostituisce in cattedra al Collegio Montalto e, sull'esempio dei genitori, nel 1809 apre una nuova scuola di fisica sperimentale utile a preparare gli studenti ai corsi universitari. Scuola in cui utilizza le strumentazioni e il completo patrimonio scientifico di famiglia che, al restringersi delle sue possibilità economiche, sarà costretto a vendere e di cui oggi non vi è più traccia.

Dunque, in conclusione, cosa resta oggi dell'esperienza di Laura Bassi?

3.2 Maria Gaetana Agnesi, l'Oracolo Sette-lingue

Cicerone, Virgilio, Omero e Plauto. Dizionari, vocabolari e grammatiche di italiano, latino, greco, francese, tedesco e ebraico. La poesia di Dante, Boccaccio, Petrarca e Ariosto. Innumerevoli testi di teologia. Poi la collezione di filosofia naturale e scienze matematiche, da Aristotele ad autori moderni: *De astronomica specula domestica* di Giovanni Jacopo Marinoni, *Spectacle de la nature* di Noël-Antoine Pluche, *Aritmetica universalis* e *Principia mathematica* di Newton, *Principia Philosophiae* di Leibniz, poi Cartesio e de l'Hôpital, *Ars conjectandi* di Jakob Bernoulli, *Istituzioni di fisica* di Émilie du Châtelet, opere astronomiche e saggi sulla luce, sui colori, sulle forze vive e sull'elettricità, insieme ai commentari pubblicati dall'Accademia delle Scienze di Bologna. Questo è parte di quello che conteneva la biblioteca personale di Maria Gaetana Agnesi. Se è vero che uno dei modi di conoscere una persona è guardare cosa contiene la sua libreria, nel caso di Maria Gaetana Agnesi questo processo è stato non solo possibile, ma anche necessario: il fatto che le donne fossero escluse dalle accademie ha comportato la dispersione di parte della documentazione che riguardava le poche eccezioni, e i manoscritti e le lettere di Agnesi che son rimaste non sono state sufficienti a ricostruire la sua storia. Per questo, gli storici della scienza che più si sono occupati della vicenda di Agnesi hanno dovuto attingere a fonti di altro tipo, quali documenti

legali e notarili - come quelli relativi alla gestione del palazzo di famiglia e alle finanze di Pietro Agnesi, padre di Maria Gaetana - e soprattutto ai libri che Agnesi conservava nelle sue stanze e consultava durante lo studio. Pare si tratti di una mole di almeno quattrocento titoli. Questi hanno permesso di ricostruire non tanto la sua biografia, quanto di farsi un'idea della vastità degli argomenti che studiava e padroneggiava, al fine di ricostruire il processo di crescita culturale che ha caratterizzato l'esistenza di Agnesi.

Tutta la vicenda di Maria Gaetana Agnesi si svolge a Milano. All'inizio del Settecento, la Lombardia era entrata a far parte dell'impero asburgico e, con il regno di Maria Teresa d'Austria, Milano era diventata uno dei centri principali della cultura illuministica italiana: ne avevano tratto beneficio anche le strutture educative - fino a quel momento gestite perlopiù da ordini religiosi come i gesuiti e i somaschi - aprendosi agli ultimi sviluppi della filosofia e delle scienze. A Milano più che in altre parti d'Italia infatti, i più importanti matematici e fisici del tempo - tra cui molti dei precettori di Agnesi, come vedremo - erano sacerdoti o monaci, tutti in qualche modo legati all'Illuminismo cattolico e interessati quindi alla coniugazione di fede e scienza. La storia della stessa Agnesi viene spesso raccontata mettendo l'accento perlopiù sul conflitto tra religione e scienza e tra tradizione e innovazione, che effettivamente in parte la caratterizza, ma che in realtà non è che solo una delle sfumature di tutta la vicenda. La città di Milano era stata, fino a quel momento, priva di una tradizione matematica e di istituzioni scientifiche strutturate. Questo potrebbe rendere strano il fatto che, proprio lì, abbia vissuto e operato la prima donna al mondo autrice di un testo di matematica. Se con Laura Bassi il ruolo della famiglia è totalmente influente ai fini del suo percorso professionale, vedremo che con Maria Gaetana Agnesi è accaduto esattamente il contrario: è suo padre, Pietro Agnesi, che nel tentativo di fare una scalata sociale, sfrutta e capitalizza le capacità delle figlie - una scienziata, una musicista - facendole esibire nei salotti cittadini, nella speranza di ingraziarsi ricchi e potenti la cui vicinanza avrebbe potuto contribuire alla sua ammissione nell'aristocrazia cittadina. Proviamo in que-

sto sottocapitolo a ricostruire la storia di Agnesi e ad interpretarla in ottica di genere.

Gli Agnesi, famiglia di origini piemontesi, erano arrivati a Milano nei primi anni del Seicento. Per anni si erano dedicati al commercio di stoffe e, all'inizio del Settecento, avevano ereditato residenze e terreni agricoli all'interno del Ducato di Milano. Questo li rendeva una delle famiglie più ricche in città. Pietro Agnesi era stato il primo della famiglia a decidere di distaccarsi dalla tradizione e di non dedicarsi più al commercio, ma di iniziare ad investire in terreni, con l'obiettivo di vivere di rendita. La speranza era, come accennato, un avanzamento sociale. L'aristocrazia milanese, che allora includeva solo un piccolo numero di famiglie - le stesse che da secoli controllavano il Senato, i principali uffici pubblici e le posizioni chiave della Chiesa milanese - era il punto d'arrivo desiderato da Pietro.

È in questo contesto che Maria Gaetana Agnesi nasce a Milano il 16 maggio



Figura 3.6: Maria Gaetana Agnesi (1718-1799).

1718, da Pietro Agnesi Mariani e Anna Fortunata Brivio. La primogenita di Pietro dimostra ben presto di possedere una memoria prodigiosa e una

particolare inclinazione per gli studi: pare che il primo ad accorgersi del talento della bambina sia l'abate Niccolò Gemelli, arrivato in casa Agnesi per istruire in latino il fratello minore di lei, Giacomo. L'abate nota che la ragazza riesce a memorizzare corpose parti delle lezioni che lui impartisce a Giacomo semplicemente ascoltandole di sfuggita, mentre gioca nella stessa stanza in cui i due fanno lezione. Messo al corrente del fatto, Pietro incoraggia e supporta la figlia nello sviluppo delle sue doti, facendole prendere lezioni private con diversi precettori e eruditi, molti dei quali ecclesiastici. Tra questi, Lodovico Voigt, professore delle Scuole Palatine a Milano, e l'abate Girolamo Tagliazucchi, rinomato pedagogo dell'Università di Torino, che Pietro desidera fortemente diventi guida intellettuale della figlia e per cui non si risparmia in onoreficenze e remunerazioni. Così, Agnesi inizia a studiare diverse discipline. Pare che ben prima dei vent'anni parlasse già sette lingue (italiano, francese, tedesco, spagnolo, greco, latino e ebraico), tanto da guadagnarsi l'appellativo di Oracolo Settelingue. Inizia a studiare anche retorica, composizione poetica, filosofia, antropologia e scienze umane. Presto inizia ad essere considerata una vera e propria bambina prodigio: sappiamo che il 18 agosto 1727, a soli 9 anni, nel giardino di palazzo Agnesi, davanti ad una platea di intellettuali, declama a memoria e in latino un'orazione dal titolo *Orazione nella quale si dimostra che lo studio delle arti liberali non è affatto disdicevole al sesso femminile*, scritta dal suo precettore del tempo, l'abate Niccolò Gemelli, e che aveva tradotto lei stessa dall'italiano. Come accaduto per Bassi, anche Maria Gaetana Agnesi e sua sorella Maria Teresa Agnesi, compositrice e clavicembalista, diventano protagoniste dei salotti cittadini. Uno di quelli più in voga del periodo era organizzato proprio a Palazzo Agnesi: le accademie domestiche, che Pietro curava nei dettagli e per cui spendeva fior di quattrini, si tenevano nei grandi saloni del palazzo o, durante i pomeriggi d'estate, nel giardino, e avevano all'incirca tutti la stessa struttura: un insegnante poneva una domanda e Agnesi rispondeva traendo varie conclusioni; a quel punto, lo stesso insegnante sollevava delle obiezioni alle argomentazioni della ragazza, che aveva dunque il compito di respingerle

nel migliore dei modi possibili. Durante queste dispute, le tesi che Agnesi sosteneva spaziavano dalla logica alla botanica, dalla cosmologia alla meccanica. Nel 1738, 191 sue tesi, alcune delle quali aveva discusso durante le dispute, vengono raccolte nel *Propositiones Philosophicae*, pubblicato quello stesso anno e dedicato al precettore Carlo Belloni. Di nuovo, nel prologo dell'opera, Agnesi sostiene l'istruzione femminile sia nelle arti che nelle scienze. Prosegue poi esponendo le sue tesi, classificate in ordine numerico e ognuna della lunghezza di una decina di righe, nell'ordine solito: logica, ontologia, pneumatologia, fisica generale e fisica particolare. Potrebbe sembrare strano che delle donne occupassero uno spazio in un contesto come quello dei salotti, per tradizione principalmente frequentato da uomini, ma come Mazzotti fa notare “a rendere possibile la presenza di Gaetana, in qualità di donna prodigio, nelle conversazioni milanesi era una rete di alleanze politiche, religiose e culturali”¹⁴: è vero infatti che Pietro - che già intratteneva rapporti con alcuni esponenti dell'*élite* locale, grazie ai quali riesce a far accedere la figlia ai salotti - organizzava le accademie domestiche per attrarre al palazzo uomini di prestigio legati alla corte di Vienna e al Sacro Romano Impero, offrendo loro ospitalità e occasioni di incontro nel suo salotto, al fine di incrementare il suo potere sociale. Quando Agnesi era poco più che una ventenne, Federico Cristiano, erede al trono di Polonia, va in visita al palazzo. “Come molti dei visitatori che partecipavano alle esibizioni pubbliche di Agnesi, il principe polacco era stato affascinato dalla bizzarra mistura di audacia accademica, capacità dialettica, devozione religiosa e modestia virtuosa che ella dimostrava. Distante in egual misura dal modello francese della *salonnière* e dall'ideale di donna sottomessa e silente promosso dalla Controriforma, la persona pubblica di Agnesi era diventata, alla fine del 1739, un'affascinante e inquietante attrazione”¹⁵. Agnesi passa così da essere una bambina prodigio a una giovane colta, affermata e stimata. Proprio in quegli anni inizia ad interessarsi anche alla matematica. In un primo momento il padre cerca di

¹⁴Massimo Mazzotti, *Maria Gaetana Agnesi e il suo mondo. Una vita tra scienza e carità*, Roma, Carocci Editore, 2019, p. 39.

¹⁵*Ibidem*

dissuaderla dallo studio della disciplina, perché la considerava non adatta a mostrare le capacità intellettuali della figlia nei dibattiti, ma lei insiste. È qui che Agnesi vive il suo secondo periodo di crisi. Già nel 1732, anno della morte di sua madre, Agnesi aveva vissuto un periodo difficile: lei stessa, in una lettera, sosteneva di patire a causa di un misterioso e persistente malessere. Per questo, i medici avevano consigliato a Pietro di farla trasferire nella villa in campagna della famiglia, a Masciago, dove avrebbe potuto dedicarsi agli studi senza avere pressioni derivanti dalle esibizioni pubbliche. Lì in campagna, Agnesi aveva scoperto l'equitazione e la danza, ma ciò non era bastato a guarirla dai malesseri che la portavano spesso ad avere crisi di nervi tanto forti da rendere necessario immobilizzarla per evitare che si ferisse. Pare che in quel periodo abbia tentato anche il suicidio. Solamente l'anno successivo Agnesi riesce ad uscire dalla crisi e a tornare a dedicarsi serenamente ai suoi studi. Ebbene, nel 1739, quando era proprio nel pieno della celebrità, arriva la sua seconda crisi. In reazione all'opposizione di Pietro ai suoi studi matematici, Agnesi esprime il desiderio di ritirarsi dalla vita pubblica e di prendere i voti. Per Pietro, perderla avrebbe voluto dire perdere l'opportunità di concludere la scalata sociale per cui stava investendo da anni, dal momento che era lei il personaggio sul quale reggevano le conversazioni Agnesi e la sua stessa reputazione di aristocratico. Cavazza spiega che

ancor più di Bassi, la giovane Agnesi ci appare alla ricerca di una identità di sua scelta, di un soggetto in cui immedesimarsi. La sua insofferenza, quasi ripugnanza, per la riduzione a spettacolo mondano della sua cultura si manifestò ben presto, suscitando la reazione allarmata del padre, già preoccupato per la volontà di sposarsi della figlia musicista. Lo stesso de Brosses raccolse la sua confessione del disagio che le procuravano quelle esibizioni di fronte a un pubblico per la maggior parte indifferente alle questioni dibattute. Quella di sposa obbediente di un marito magari più ignorante di lei non era però certamente la vocazione di Agnesi, che in diverse occasioni manifestò

un'alta idea della dignità intellettuale e morale delle donne¹⁶.

Le discussioni tra padre e figlia si fanno frequenti, ma alla fine Agnesi decide di rinunciare ad assecondare la sua aspirazione spirituale¹⁷ e di continuare a vivere al palazzo, ma pone delle condizioni: chiede di poter vestire in modo discreto, al contrario di come Pietro era solito fare e imponeva anche alle figlie, di ridurre la vita mondana e di frequentare liberamente la Chiesa, ogni volta che avesse voluto. Ripulita dalla mondanità e dalle pressioni sociali, Agnesi finalmente può dedicarsi intensamente ai suoi studi matematici. L'algebra e la geometria diventano le sue principali materie di studio ed è guidata da diversi precettori: il prete somasco Francesco Manara, il monaco celestino Serafino Brancone, il teatino Michele Casati, il conte Belloni e molti altri. Poiché i suoi tutori erano spesso chiamati a spostarsi fuori città o per altri incarichi d'insegnamento o per impegni pastorali, Agnesi è costretta a sviluppare la capacità di studiare in modo autonomo. Al rientro dei precettori, avrebbe discusso con loro degli argomenti che aveva trovato ostici. In questo periodo intrattiene rapporti epistolari sia con gli stessi tutori che con rinomati letterati, filosofi e matematici del periodo, con cui discuteva e commentava opere: dal trattato sulla geometria analitica di Guillaume François de l'Hôpital - su cui tra l'altro aveva immaginato di scrivere un commento che fungesse da introduzione per i giovani studenti che volevano approcciarsi all'argomento - all'*Ottica* e ai *Principia Mathematica* di Newton. Dal 1740, i suoi studi di matematica sono supervisionati dal monaco olivetano Ramiro Rampinelli, docente di matematica nelle università di Pavia e Bologna. Lui la guida nell'apprendimento delle tecniche di calcolo leibniziane e newtoniane, che proprio allora si stavano sviluppando e che lui già ben padroneggiava.

¹⁶Marta Cavazza, *Laura Bassi. Donne, genere e scienza nell'Italia del Settecento*, Milano, Editrice Bibliografica, 2020, p. 252.

¹⁷È da notare che anche dopo la morte del padre, quando Agnesi sarebbe stata davvero libera di scegliere della sua vita, non prenderà i voti. Questo porta a pensare che la sua richiesta fosse in realtà un tentativo di esprimere il disagio proveniente dal condurre una vita "al centro dell'attenzione" e il desiderio di dedicarsi agli studi senza obbligo di socialità.

È proprio Rampinelli che spinge Agnesi verso l'impresa di redigere, a scopo



Figura 3.7: Maria Gaetana Agnesi, *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*, 1748.

pedagogico e divulgativo, un'introduzione alla geometria analitica e al calcolo integrale e differenziale. Le *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana* di Agnesi, pubblicato a Milano nel 1748, è il primo testo al mondo di matematica scritto da una donna. Agnesi scrive dopo aver letto e studiato i testi di algebra e geometria dei più importanti matematici del tempo e dedica l'opera all'imperatrice Maria Teresa d'Asburgo: “fra quanti pensieri o' io avvolto nell'animo un solo mi conforta, ed è questo, la considerazione del Vostro Sesso, che da Voi illustrato per bella sorte è pur mio”¹⁸. Agnesi sceglie di scrivere in vernacolo invece che in latino, come si usava allora, perché il testo fosse più facilmente comprensibile, anche da chi aveva solo una conoscenza di base della matematica. Per riuscire nell'impresa, si trova ad affrontare la necessità di inventare da zero un linguaggio con cui parlare

¹⁸Maria Gaetana Agnesi, *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*, Milano, 1748.

dei nuovi oggetti matematici del calcolo infinitesimale, tanto che l'Accademia della Crusca inserisce nel suo celebre *Dizionario* termini matematici tratti dal testo di Agnesi e che ancora oggi fanno parte dell'italiano scientifico¹⁹. L'opera di 1000 pagine è divisa in due tomi, per un totale di quattro libri. Il libro I si intitola *Dell'analisi delle quantità finite* e tratta di geometria analitica, algebra e loro applicazioni a problemi geometrici; il libro II è una trattazione di calcolo differenziale e il III di calcolo integrale; il titolo dell'ultimo libro è *Del metodo inverso delle tangenti* e tratta la risoluzione delle equazioni differenziali. Per quanto all'epoca mancassero all'effettivo testi di introduzione al calcolo infinitesimale, non si può dire che l'opera di Agnesi fosse originale nei contenuti, ma certamente lo era nell'impostazione: a differenza dei testi matematici dell'epoca, che esponevano i materiali a seconda della loro utilità pratica, lei li organizza su base logica costruendo una complessa struttura concettuale che comprende l'algebra, la geometria analitica e, appunto, il calcolo infinitesimale. La peculiarità del libro sta nella cura con cui Agnesi spiega ogni passaggio del ragionamento matematico, spesso accostando concetti matematici a esempi del quotidiano²⁰. Dalla scelta di esporre i materiali in ordine logico possiamo dedurre che l'utilità pratica della matematica non fosse di grande interesse per Agnesi: la disciplina, secondo lei, è per natura speculativa e la contemplazione degli oggetti matematici è più importante dell'azione concreta che può derivare dall'utilizzo degli strumenti della disciplina. Per Agnesi concetti e metodi algebrici erano utili solamente alla risoluzione di problemi geometrici e allo studio di curve interessanti. Tra queste, vi era la versiera, una curva a campana costruibile attraverso alcuni semplici procedimenti geometrici ed esprimibile con una funzione cubica. Il termine “versiera” deriva dal latino *versare* (girare). Quando l'opera di Agnesi viene tradotta per la prima volta in inglese, il traduttore confonde il termine *versiera* con *avversiera* (diavolessa) e dunque lo traduce in *witch*:

¹⁹Tra questi, sicuramente il termine “versiera”. Altri sostengono che anche il termine “versore” sia stato introdotto da Agnesi.

²⁰Per fare un esempio, Agnesi presenta i numeri positivi e negativi tramite i concetti di credito e debito, quotidianamente utilizzati.

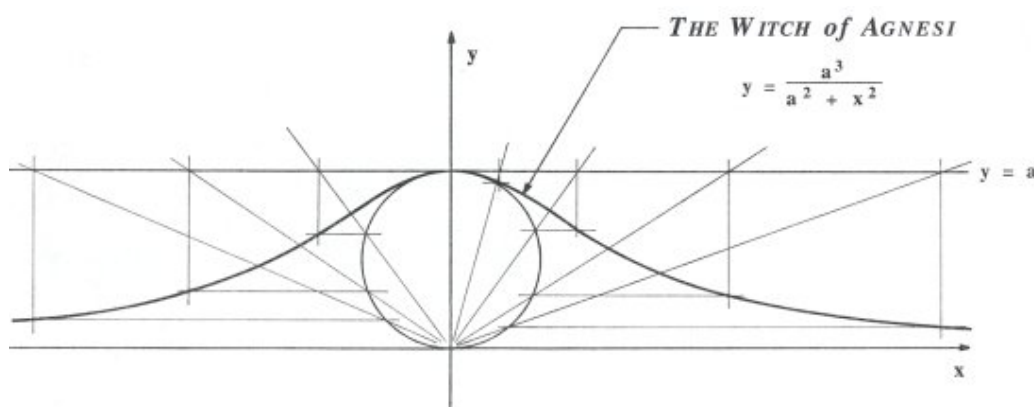


Figura 3.8: La versiera di Maria Gaetana Agnesi.

la versiera da allora è nota, nella letteratura anglosassone, come *Strega di Agnesi*. Proprio perché lo studio della versiera non aveva dirette ricadute su problemi empirici, fino a quel momento non aveva destato particolare attenzione. Agnesi invece studia con interesse l'equazione della curva, ponendosi l'obiettivo di determinare leggi più semplici per crearla.

Il senso più profondo di fare matematica per Agnesi è educare l'intelletto: la matematica è infatti per Agnesi “la miglior palestra intellettuale che esista” e l'intelletto è direttamente legato allo spirito: quanto più è allenato, tanto più lo spirito è pronto e direzionato verso azioni pratiche che siano migliorative di certi contesti o condizioni. Mazzotti scrive che Agnesi

lavora sodo per approfondire la sua conoscenza delle matematiche moderne, le cui tecniche investe di un particolare significato spirituale e pedagogico. La sua predilezione per la matematica pura era una scelta tutt'altro che ovvia. Altri autori cattolici illuminati, e lo stesso Muratori, apprezzavano la matematica soprattutto per le sue applicazioni pratiche. Agnesi, al contrario, considerava la matematica pura un elemento essenziale nell'educazione della gioventù cristiana²¹.

In questo senso, la fede di Agnesi è una fede concreta e razionale e il fine dell'indagine scientifica è anche apologetico: ragione e fede, nel percorso di

²¹Massimo Mazzotti, *Maria Gaetana Agnesi e il suo mondo. Una vita tra scienza e carità*, Roma, Carocci Editore, 2019, p. 101.

Agnesi e più in generale nella visione dei cattolici illuminati, risultano in armonia per definizione, senza necessità di argomentazione. La matematica per Agnesi è una scienza che gode anche di un certo privilegio perché - a differenza di altre scienze che si basano sulla conoscenza empirica, che può essere confutata - essa permette di scoprire e contemplare verità che emergono e si reggono stabilmente grazie allo strumento della dimostrazione: la matematica è un pavimento solido su cui costruire più livelli di conoscenza, senza il timore che uno degli strati inferiori possa collassare.

Nonostante le *Instituzioni* fossero state ben presto sorpassate da altri testi concettualmente più avanzati, a lungo sono state considerate la migliore introduzione ai lavori di Eulero e sono diventate uno dei testi fondamentali dell'analisi matematica del tempo, tanto da essere tradotte prima in francese nel 1775 e poi in inglese nel 1801. Per diversi anni molti professori le hanno utilizzate per le loro lezioni e i monaci teatini e celestini, che pure le usavano nei loro collegi, si sono preoccupati di distribuirne copie ai direttori delle riviste italiane e ai corrispondenti di quelle straniere. Chiunque in quegli anni avesse a che fare con la matematica, non poteva non conoscere l'opera di Agnesi. Con la pubblicazione del libro e il riscontro positivo ottenuto, Agnesi guadagna presto la stima di molti e inizia a godere di enorme notorietà: dal giugno del 1748 la prestigiosa Accademia delle Scienze di Bologna la annovera tra i suoi membri e il segretario, alla pubblicazione del testo, in una lettera all'autrice afferma "Che nettezza! Che brevità! Che ordine! Che chiarezza!"²²; da Bologna anche Laura Bassi apprezza il lavoro della collega, sostenendo che il libro "onora il nostro sesso in modo speciale"; i commissari dell'Académie Royale des Sciences di Parigi, esaminato il manuale, lo dichiarano "il più completo, chiaro e metodico fatto in questo campo"; l'imperatrice Maria Teresa d'Austria, per ringraziare della dedica, le manda in dono un astuccio di cristallo tempestato di gemme e contenente un anello con diamante; papa Benedetto XIV, che molto aveva apprezzato il

²²Lettera da Eustachio Zanotti a Maria Gaetana Agnesi, 18 giugno 1749, Biblioteca Ambrosiana, Milano.

lavoro di Agnesi, le scrive una nota personale per congratularsi. Alla stessa stregua di quanto accaduto con Bassi e sempre con l'obiettivo di rilanciare la reputazione della città di Bologna, nel settembre del 1750 il Papa scrive di nuovo ad Agnesi per farle sapere di averla raccomandata per una posizione di lettrice onoraria di matematica all'Università di Bologna. Mazzotti sostiene che “Benedetto XIV voleva consolidare l'egemonia culturale del cattolicesimo illuminato garantendo a Bologna, la sua città natale, l'onore di ospitare due delle donne italiane più erudite, la Bassi e l'Agnesi, enfatizzando così l'immagine di questa università, controllata dalla Chiesa, come quella di un centro culturale d'eccellenza”²³. Così, ad un mese di distanza dalla lettera del papa, Agnesi viene proclamata *lectrice honoraria* dal Senato accademico bolognese: Benedetto XIV vedeva in Agnesi una sorta di *doppelgänger* di Laura Bassi. Il carattere onorario della cattedra assegnata a Agnesi però non comportava l'obbligo di far lezione. Molti degli intellettuali con cui Agnesi aveva contatti provano a convincerla ad accettare di persona l'incarico, facendo leva sul dovere - che presumevano Agnesi avesse - di onorare e proseguire la tradizione di donne docenti a Bologna avviata solo pochi anni prima da Bassi. Ma, dopo la pubblicazione delle sue *Instituzioni*, Agnesi sente di aver dato tutto alla scienza e di doversi ora dedicare al sociale. In realtà non abbandona del tutto gli studi individuali e continua a leggere e approfondire matematica, filosofia e teologia, ma non desidera diventare una maestra al modo di Laura Bassi, per questo rinuncia ad andare a Bologna: tutta la sua attenzione è rivolta a “questioni urgenti e non più rimandabili”, come l'assistenza di donne e bambine in difficoltà. Ci si potrebbe chiedere da dove origini la sensibilità di Agnesi per certi temi. È da tenere presente che Agnesi era cresciuta nel quartiere Pantano a Milano, dove era frequente la presenza di bordelli e residenze popolari. Sin da bambina era stata esposta alle condizioni di vita dei poveri, alla miseria e alla prostituzione, e questo le aveva dato modo di sviluppare un particolare senso di giustizia accompagnato dal

²³Massimo Mazzotti, *Maria Gaetana Agnesi e il suo mondo. Una vita tra scienza e carità*, Roma, Carocci Editore, 2019.

desiderio d'azione. La sua era una "fede attiva", come quella professata dai cattolici illuminati. Sono queste le ragioni per cui decide di mettere le sue conoscenze al servizio della comunità, insegnando nelle scuole per i poveri e al catechismo, e di dedicare il resto del suo tempo all'assistenza di anziani e malati cronici all'Ospedale Maggiore. Nello stesso palazzo di famiglia, dopo qualche anno di operato, crea un rifugio per donne inferme di cui lei stessa si occupava, in veste di infermiera. Quando le finanze scarseggiano, non esita a vendere beni personali per sostenere economicamente i suoi progetti caritatevoli, tra cui l'apertura di un vero e proprio piccolo ospedale. Il fatto che Agnesi si aggrappi a carità e fede come a pilastri fondamentali della sua vita non contrasta affatto con il suo interesse scientifico; anzi, si integra armoniosamente con le idee sostenute dalla corrente illuminista cattolica. La stessa opera matematica di Agnesi va interpretata all'interno di un contesto più ampio di formazione culturale e spirituale, rivolta a un pubblico il più vasto possibile. Nella prefazione al lettore si legge:

Dopo di che sembrerà forse affatto inutile che compariscano queste mie Istituzioni, avendo già altri da molto tempo così largamente provveduto all'altrui bisogno. Ma su questo punto io prego il cortese Lettore a riflettere, che crescendo le scienze di giorno in giorno, dopo l'edizione del lodato libro moltissimi, ed importantissimi sono stati i nuovi ritrovamenti inferiti dai loro Autori in diverse opere, come era succeduto degli anteriori; quindi per iscemare agli Studiosi la fatica di andare fra tanti libri ripescando i metodi di recente invenzione, mi sembravano utilissime, e necessarie nuove Istituzioni di Analisi. Le nuove scoperte m'hanno obbligata ad un'altra disposizione di cose, e ben fa chi pon mano in sì fatte materie, quanto sia difficile il ritrovare quella, che sia dotata della dovuta chiarezza, e semplicità, omettendo tutto il superfluo, senza lasciare cosa alcuna, che esser possa utile o necessaria, e che proceda con quell'ordine naturale, in cui forse consiste la miglior istruzione, ed il maggior lume. Questo naturale ordine io ho certamente sempre avuto in vista, e l'ho sommamente procurato, ma non so poi se sarò stata bastamente fortunata per conseguirlo.

Nell'atto poi di maneggiare vari metodi, mi si sono parate alla mente alcune estensioni, e parecchie diverse cose, le quali per avventura, non saranno prive di novità, e d'invenzione: a queste darà il benigno Lettore quel peso, che a lui sembrerà, non intendendo io di raccogliere lodi, contenta di essermi con sodo, e vero piacere divertita, e di aver procurato di giovare altrui²⁴.

Nell'aprile del 1752, Pietro Agnesi muore. In assenza del padre e quindi delle aspettative che riponeva su di lei, Agnesi ottiene per la prima volta il pieno controllo della sua vita. Abbandona in maniera definitiva gli studi filosofici e matematici per dedicarsi totalmente alla meditazione religiosa e al sociale, attività che porterà avanti per i successivi 48 anni della sua vita. Questo periodo è accompagnato da un profondo desiderio di semplificazione, di riduzione della vita ai suoi elementi essenziali: firma per questo la rinuncia ai suoi diritti sulle proprietà di famiglia, a favore dei due fratelli, chiedendo loro solamente di poter continuare a vivere tra palazzo Agnesi e le residenze in campagna e di avere una rendita annuale di 2.000 lire imperiali da devolvere in opere caritatevoli. Da lì in avanti, dedica tutte le sue giornate all'assistenza e all'istruzione di orfane, prostitute, anziane e malate, facendosi promotrice del loro avvicinamento alla fede e al credo cattolico. La scelta di Agnesi sbigottisce molti dei suoi contemporanei. Alcuni cercano di interpretare la sua decisione calandola nel contesto illuminista cattolico del periodo, che era pieno di correnti di spiritualità mistica e sociale che potrebbero effettivamente averla influenzata nel desiderio di una vita volta agli ultimi. Un punto cruciale però lo solleva Marta Cavazza, quando si chiede se la scelta di Agnesi non possa esser letta in chiave di genere e come esito finale della ricerca della sua identità femminile autonoma.

Agnesi aveva rifiutato il ruolo di donna prodigio e l'esibizione di un sapere fine a sé stesso, ma non le interessava nemmeno una carriera di donna scienziata, cioè diventare come gli uomini, impegnati nella

²⁴Maria Gaetana Agnesi, *Istituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*, Milano, 1748.

ricerca del sapere e del potere nel mondo; ancor meno era attratta dal matrimonio e dalla conseguente subordinazione. Trovò invece nella tradizione delle grandi mistiche e delle nozze mistiche con Cristo un modello appagante, e lo coniugò con un'idea sociale, direi materna, di religiosità come dedizione assoluta al prossimo e con un impegno di organizzazione razionale dell'assistenza alle donne indigenti, in cui non è difficile cogliere l'influenza del riformismo illuminista. Il risultato paradossale della sua fuga dal mondo e dalla celebrità fu il consolidamento di quest'ultima, tanto che il motto, tratto dal *De Vita Agricolae* di Tacito, che contorna il suo ritratto nell'antiporta della biografia pubblicata nel 1799, l'anno della sua morte, da Anton Francesco Frisi, recita: “*Dissimulatione famae famam auxit*”, ovvero “con la dissimulazione della fama, aumentò la fama”²⁵.

Nel 1771, Maria Gaetana Agnesi diventa direttrice - a titolo gratuito, per sua richiesta - del Pio Albergo Trivuzio di Milano, una casa di cura per poveri e anziani infermi. In quegli anni scrive anche un trattato religioso, *Il Cielo mistico, cioè contemplazione delle virtù, dei misteri e delle eccellenze del Nostro Signore Gesù Cristo*. È in un modesto appartamento dell'Albergo che si trasferisce nel 1783 ed è lì che morirà di polmonite il 9 gennaio 1799. La domanda, a questo punto, è la stessa: cosa resta oggi dell'esperienza di Maria Gaetana Agnesi?

3.3 Gli echi del loro genio, ovvero cosa resta

Le storie di Laura Bassi e di Maria Gaetana Agnesi dovrebbero a questo punto apparirci molto simili per certi versi, ma quasi opposte per altri. La loro ricostruzione ci aiuta a comprendere come sia stato possibile che, in un'epoca in cui l'accesso all'istruzione superiore era limitato per le donne, alcune abbiano potuto e saputo ritagliarsi uno spazio d'autorevolezza. L'attenzione

²⁵Marta Cavazza, *Laura Bassi. Donne, genere e scienza nell'Italia del Settecento*, Milano, Editrice Bibliografica, 2020, p. 254.

prestata alla loro identità di genere ne ha sicuramente facilitato l'affermazione: non che il loro essere donne fosse più importante della loro competenza, ma certamente è anche grazie a questo che è stato loro concesso di intraprendere, ognuna a suo modo, la carriera scientifica: la straordinaria presenza di donne dotte all'interno dell'Università poteva essere - ed effettivamente è stato - motivo di attrazione ed interesse nei confronti delle istituzioni scientifiche locali e dell'intera città di Bologna. Dunque, i risultati ottenuti da Bassi e Agnesi vanno necessariamente calati in questo contesto sociopolitico che rende le due scienziate sì responsabili dei successi ottenuti, ma anche protagoniste di una storia di cui non sono le uniche autrici e che, soprattutto, mira alla realizzazione di un più ampio progetto, scritto e diretto da uomini che hanno deciso di utilizzare a loro vantaggio le doti delle dotte. Nonostante questo, va riconosciuto e valorizzato il fatto che il lavoro che le due scienziate hanno svolto sia stato di per sé rilevante e abbia avuto un impatto significativo sulla scienza successiva.

Uno dei risultati più significativi a cui Bassi giunge è contenuto nella ricerca *De aeris compressione* e riguarda quella che oggi chiamiamo legge di Boyle²⁶. Nello studio si mette in discussione il fatto che la legge sia sempre valida e, con una serie di esperimenti che utilizzano anche il calcolo differenziale, Bassi dimostra che l'aria rispetta la regola soltanto in certe condizioni di pressione e volume e in particolare nelle giornate di bassa umidità; in caso contrario, ovvero in presenza di vapore acqueo, questa smette di esser valida. Così facendo, Bassi anticipa la scoperta che la legge di Boyle è valida solo per alcuni tipi di gas, che verranno definiti poi "gas ideali". Anche nel campo dell'elettricità Bassi svolge esperimenti che si riveleranno essere anticipatori di certe teorie: durante uno di questi, nota che gli oggetti appuntiti hanno proprietà di attrazione e sostiene che proprio nelle punte - ovvero dove è maggiore la curvatura dell'oggetto - si concentrano le cariche elettriche e quindi il campo

²⁶In termodinamica, la legge di Boyle afferma che in condizioni di temperatura costante la pressione di un gas perfetto è inversamente proporzionale al suo volume, ovvero che il prodotto della pressione del gas per il volume da esso occupato è costante.

elettrico: è la stessa conclusione a cui arriva anche lo scienziato americano Benjamin Franklin. Nel pieno di questi esperimenti elettrici, Bassi ipotizza anche una forte relazione tra campo elettrico e campo magnetico, anticipando in effetti gli studi successivi di Hans Oersted e James Maxwell che porteranno alla definizione di campo elettromagnetico. In cinematica, Bassi finisce per enunciare un teorema che in realtà era già stato scritto da Newton anni prima, ma di cui lei non era a conoscenza. Il problema riguardava il moto del baricentro di corpi posti sullo stesso piano e che si muovono di moto rettilineo uniforme. Bassi deduce che anche il moto dello stesso baricentro era di tipo rettilineo uniforme. È interessante notare come gli interessi di Bassi spaziassero davvero tra diverse discipline scientifiche, tra cui le scienze della vita: degni di nota sono anche i suoi lavori, in collaborazione con Spallanzani, sulla rigenerazione della coda e degli arti degli anfibii e dell'encefalo delle lumache, temi su cui in quegli stessi anni stava lavorando in Francia Lavoisier e che porteranno poi Galvani, allievo di Bassi e Veratti, a scoprire l'elettricità animale.

Anche il lavoro di Agnesi ha continuato a risuonare negli anni. La pubblicazione delle *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana* ha di certo contribuito allo sviluppo e all'espansione degli studi di analisi matematica in Italia, ma ha permesso anche l'avvio di un ragionamento sull'importanza della divulgazione scientifica come strumento di democratizzazione del sapere, che permette di rendere accessibili ad un pubblico più ampio concetti e conoscenze avanzate, contribuendo così a diffondere la cultura scientifica e la competenza pratica che ne può derivare. Come già visto, si deve a lei la diffusione della versiera, curva ripresa e studiata anche da Fermat e Guido Grandi. Dal punto di vista dell'influenza che il lavoro di Agnesi ha avuto sulla formazione delle generazioni successive di scienziati, appare significativo il fatto che molti dei matematici suoi contemporanei abbiano utilizzato i suoi scritti per approcciare il calcolo: tra questi, il torinese Lagrange, che cita esplicitamente la sua opera tra le principali su cui aveva formato la propria conoscenza. Non possiamo certamente affermare quindi che i contributi

scientifici delle due scienziate siano stati irrilevanti.

Concentrandoci invece sul significato e sull'impatto sociale delle loro storie, sappiamo che queste hanno scatenato un processo di messa in dubbio delle concezioni tradizionali dei ruoli di genere all'interno della società settecentesca e in particolare delle limitazioni imposte alle donne nel mondo accademico. Marta Cavazza spiega bene che

nessuna era più lontano dalle intenzioni dei promotori della glorificazione di Laura Bassi e di Maria Gaetana Agnesi dell'idea di offrire un modello di donna scienziata al desiderio di emulazione delle altre donne. Se questo accadde, fu perché la lettura simbolica che di queste figure fecero altre ambiziose giovani donne in Italia e in Europa fu esattamente opposta all'esaltazione della rarità e dell'unicità, in quanto videro in loro le pioniere dell'apertura dell'istruzione alla parte femminile della società e quindi inedite possibilità di realizzazione soggettiva. E tale lettura simbolica alternativa fu possibile anche perché le stesse Bassi e Agnesi per prime rifiutarono di essere strumenti passivi di disegni e interessi altrui e cercarono di costruirsi un'identità di studiose e di donne di loro scelta²⁷.

Le loro esperienze hanno dunque alimentato il dibattito contemporaneo sull'uguaglianza di genere e queste discussioni hanno avuto effetti e ripercussioni concrete sulla storia dell'emancipazione femminile. Come Cavazza anticipa nella citazione precedente, i racconti delle loro vicissitudini hanno raggiunto presto tutta Europa e molti, pian piano, hanno cominciato a credere che storie del genere avrebbero potuto verificarsi più spesso, se alcune convinzioni fossero cambiate. Se da una parte gli uomini tendevano a isolare quei casi e a reputarli eccezionali e non in grado di mettere in discussione il fatto che le donne, per costituzione fisica e intellettuale, fossero inadeguate agli studi, dall'altra le donne di tutta Europa cercavano di rendere il caso Bologna un precedente a cui fare appello per conquistare il diritto all'istruzione egualitaria. Di testimonianze ne abbiamo diverse. Nel 1732, anno della laurea di

²⁷ *Ivi*, p. 248.

Laura Bassi, Christiane Marianne von Ziegler, autrice tedesca, scrive un'ode per celebrare la dottoressa italiana in cui invita gli uomini a riconoscere il diritto delle donne all'istruzione e ad accettare il fatto che la differenza fra i generi riguarda solamente il corpo e non l'animo né l'intelletto: "il sesso femminile non ha ragnatele nel cervello", scrive. Pochi anni dopo, precisamente nel 1739, appare a Londra un *pamphlet* anonimo dal titolo *Woman not inferior to man*²⁸, firmato da una certa Sophia, "una persona di qualità". Il trattato protofemminista sostiene la difesa dei diritti naturali delle donne

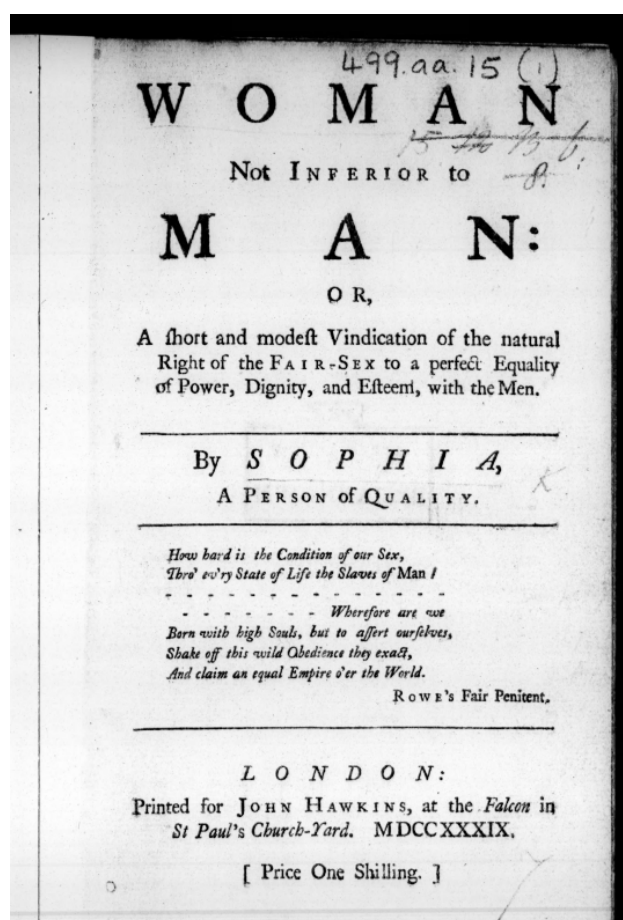


Figura 3.9: Sophia, *Woman not inferior to man*, 1739.

appoggiandosi sull'idea cartesiana di uguaglianza per cui mente e corpo sono

²⁸Consultabile al link https://archive.org/details/bim_eighteenth-century_woman-not-inferior-to-ma_sophia-person-of-qualit_1739/page/40/mode/2up

entità separate e, se la mente non ha estensione nel corpo, allora non ha nemmeno genere. Ne deriva che le differenze tra intelletto maschile e femminile dipendono da fattori causali esterni, come l'istruzione e la religione, e che quindi le possibilità minori delle donne in certi ambiti non sono riconducibili a fattori naturali, ma solo ed esclusivamente a condizionamenti sociali. Nel libretto, la presunta autrice fa un diretto riferimento a Laura Bassi, "quella giovane straniera" che ha dimostrato all'intera Europa che le donne sono capaci tanto quanto gli uomini, anche nell'ambito del sapere. In diversi paesi europei si iniziava dunque a ragionare su questi temi, ma tutto quello che era successo e stava succedendo in Italia non sembrava potesse realizzarsi altrove allo stesso modo. Molte donne volevano imitare l'esperienza italiana, ma non trovavano appoggio nelle istituzioni in quanto a riconoscimenti ufficiali: l'Europa tutta stava guardando al "paradiso delle donne" bolognese con stupore e meraviglia, decidendo però deliberatamente di non emularlo in alcun modo. Per fare degli esempi, ben tre donne francesi - Émilie du Châtelet, Anne Marie du Boccage e Marguerite Le Comte - erano state ammesse all'Istituto delle Scienze di Bologna, ma in terra natia la loro preparazione non era stata legittimata con l'assegnazione di titoli istituzionali. Anche in Germania gli echi delle storie di Bassi e Agnesi avevano spinto delle donne a cercare di ottenere la laurea: Dorothea Leporin Erxleben rivendicava il diritto delle donne all'istruzione superiore e chiedeva il permesso di studiare medicina, diventando nel 1754 la prima donna tedesca laureata all'Università di Halle; lo stesso accadeva per Dorothea Schlözer, che ottiene la laurea in filosofia nel 1787. A nessuna di loro fu però concesso di esercitare, alla stessa stregua dei colleghi uomini, la professione accademica: ancora una volta, la laurea era un mero titolo e il riferimento ai precedenti bolognesi non era abbastanza da permettere loro di ottenere una cattedra. Dopo un momento iniziale in cui, sulle orme di Bassi e Agnesi, diverse donne in Europa riescono a laurearsi, casi di questo tipo iniziano a diminuire. Perlomeno in riferimento agli anni appena successivi ai fatti che abbiamo raccontato, possiamo affermare che la tradizione italiana di educare le eccezioni non aveva fatto nulla per

promuovere la causa delle donne comuni, né in Italia né altrove²⁹: alla fine del Settecento, le porte delle istituzioni scientifiche - che pareva si stessero aprendo durante il secolo - andavano richiudendosi per le donne.

La donna curiosa di scienza e letteratura, dominatrice dei salotti, bene accolta (almeno in Italia) nelle accademie, non è più di moda. Il modello femminile che si vuole tramandare al nuovo secolo è quello della moglie di nuovo obbediente, della madre completamente assorbita dalla sua missione, educatrice di cittadini, ma non cittadina lei stessa. Una donna che rinuncia all'ambizione di entrare da protagonista (e forse anche da spettatrice) nel mondo maschile della cultura e della scienza, e che, se proprio vuol uscire dal recinto della casa e sottrarsi al destino femminile di specchio dell'uomo e madre dei suoi figli, può farlo solo rinunciando a una famiglia propria per realizzare la sua missione materna nella cura dei più bisognosi o dei figli altrui, facendosi suora, missionaria, infermiera, crocerossina, istitutrice, maestra³⁰...

All'inizio del nuovo secolo, l'impressione era che quanto accaduto nel precedente fosse solamente un "fuoco di paglia", un brevissimo periodo di apertura e emancipazione avvenuto per specifiche ragioni, limitate nel tempo e nello spazio, e seguito da un ritorno alla tradizione. I casi di Bassi, Agnesi e delle altre poche donne che abbiamo citato nell'ambito del caso Bologna restano, in quegli anni, tutto sommato casi isolati. Questo ci dimostra che la storia, e in particolare quella delle donne, non è progressiva: certe porte possono aprirsi e poi richiudersi, certi avanzamenti possono essere abbandonati. Per molti però era inaccettabile che le storie di queste scienziate dovessero necessariamente non creare un precedente che avrebbe potuto portare ad un vero cambiamento sociale. È in questo contesto che cominciano ad emergere i primi movimenti femministi, che miravano tra le altre cose alla promozione

²⁹Paula Findlen, *La Maestra di Bologna. Laura Bassi, una donna del Settecento in cattedra* in *Eredi di Laura Bassi. Docenti e ricercatrici in Italia tra età moderna e presente* a cura di Marta Cavazza, Paola Govoni, Tiziana Pironi, Milano, Franco Angeli, 2014.

³⁰Marta Cavazza, *Laura Bassi. Donne, genere e scienza nell'Italia del Settecento*, Milano, Editrice Bibliografica, 2020, p. 92.

dell'istruzione femminile su larga scala. I lavori rivoluzionari di Olympe de Gouges e Mary Wollstonecraft, contemporanee delle due scienziate, sono influenzati anche da storie come quelle di Bassi e Agnesi. Olympe de Gouges, figura iconica della Rivoluzione francese, scrive nel 1791 la sua opera più famosa, la *Dichiarazione dei diritti della donna e della cittadina*, in risposta alla *Dichiarazione dei diritti dell'uomo e del cittadino* del 1789, nata nel pieno della rivoluzione. Nell'opera, de Gouges pretende l'uguaglianza giuridica e legale delle donne rispetto agli uomini e quindi anche il diritto d'accesso delle donne all'istruzione e alla partecipazione politica. Anche Mary Wollstonecraft, scrittrice, filosofa e insegnante britannica, con il suo *Vindication of the Rights of Woman* del 1792, sostiene apertamente l'accesso delle donne all'istruzione formale e alla piena partecipazione alla vita intellettuale e sociale. Nel trattato, considerato uno dei primi trattati femministi della storia occidentale, argomenta che le donne non sono inferiori agli uomini per natura, piuttosto appaiono tali a causa della mancanza di opportunità di istruzione e di autonomia: critica così l'educazione tradizionale delle donne, che le relega a ruoli passivi e subordinati, e sottolinea l'importanza dell'istruzione formale per consentir loro di raggiungere il pieno potenziale. Wollstonecraft afferma inoltre che l'accesso all'istruzione avrebbe permesso alle donne di partecipare pienamente e consapevolmente alla vita politica, sociale ed economica della società. Pagine di parole che hanno permesso di mantenere viva una fiamma di riscatto sociale femminista che anche Bassi e Agnesi dall'Italia avevano contribuito ad appiccare. Pagine ricordate e studiate da tutte quelle persone che, negli anni, hanno continuato ad alimentare la stessa fiamma.

Ci si potrebbe chiedere quindi, concretamente, quali diritti le donne abbiano conquistato in materia di istruzione, a partire dai casi che abbiamo studiato e dai movimenti sociali che ne sono scaturiti. Sebbene la situazione non sia cambiata radicalmente subito dopo l'avvenire dei fatti bolognesi, nel corso dell'Ottocento e del Novecento si verificano progressi significativi nell'accesso delle donne all'istruzione superiore, spinti soprattutto dalla crescente pressione dei movimenti femministi. Uno dei cambiamenti decisivi è l'istituzione

di collegi femminili che offrivano alle donne l'opportunità di studiare su base paritaria rispetto agli uomini: ne sono un esempio in Europa il Queen's college di Londra, aperto nel 1848, e il Girton College e il Newnham College di Cambridge, aperti rispettivamente nel 1869 e nel 1875. Anche negli Stati Uniti il movimento per i diritti delle donne porta alla fondazione, nel 1837, di istituzioni come il Mount Holyoke Female Seminary. È in queste realtà che si compiono i primi passi verso la riduzione del divario di genere nell'istruzione. Tuttavia, è importante considerare che c'è differenza tra la possibilità di frequentare istituti superiori e l'effettivo conseguimento del titolo, e spesso i due obiettivi non sono stati raggiunti simultaneamente. In Italia, ad esempio, le donne hanno potuto iscriversi legalmente all'Università dal 1875, ma ottenere la laurea dal 1877. In ogni caso, nonostante quanto accaduto nel Settecento, fino alla fine del secolo le laureate italiane sono in totale appena una ventina. Nella stessa Bologna, che era stata paradiso delle donne, dopo la laurea di Bassi del 1732, l'ultima sarà quella in medicina di Maria Dalle Donne del 1799 e poi bisognerà aspettare il 1882 per la laurea in lettere di Giulia Cavallari e il 1884 per quella in medicina di Giuseppina Cattani. Nel resto del mondo il raggiungimento di questi obiettivi non è stato più veloce che in Italia e l'ottenimento ufficiale del titolo di laurea per le donne, in alcuni casi, è arrivato molto più tardi di quanto potremmo immaginare. Prendendo a titolo d'esempio due delle università più rinomate, si tenga presente che all'Università di Oxford le donne possono seguire i corsi dal 1878, ma ottenere legalmente il titolo solamente dal 1920; all'Università di Cambridge l'accesso alle lezioni è libero per le donne dal 1869, ma possono laurearsi solo dal 1946.

Provando a tirare le somme delle indagini condotte, abbiamo osservato che figure come quelle di Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi hanno compiuto - e fatto compiere - passi significativi nell'ottica di superamento delle barriere di genere e di riconoscimento delle donne nel mondo accademico del Settecento. È altrettanto evidente però che questi traguardi, per quanto siano stati importanti pietre miliari nella lotta per l'emancipazione femminile,

spesso non siano stati seguiti a breve termine da un cambiamento strutturale e duraturo nelle opportunità offerte alle donne. Si tratta del fenomeno per cui il successo individuale di una donna non si traduce automaticamente in maggiori opportunità per altre donne di perseguire gli stessi obiettivi. Il fenomeno si ripete ciclicamente lungo la storia dell'umanità: anche quando una donna riesce a superare delle barriere tradizionalmente imposte e a raggiungere una posizione di rilievo, spesso si trova ad affrontare un contesto in cui le opportunità rimangono limitate per le altre donne. È quanto emerge anche dall'analisi della condizione odierna delle donne nelle discipline STEM contenuta nel primo capitolo dell'elaborato. La resistenza alle trasformazioni sociali da parte delle istituzioni, le norme culturali profondamente radicate che perpetuano gli stereotipi di genere e la mancanza di politiche e azioni concrete per promuovere l'uguaglianza di genere sono fattori che rendono i processi di emancipazione decisamente lenti. È cruciale comprendere che non si tratta di un processo lineare, ma piuttosto di un cammino caratterizzato da progressi e regressi. È necessario quindi proteggere e riconfermare, momento per momento, ogni passo compiuto verso il progresso. Pertanto, è importante riconoscere che negli ultimi secoli ci siano stati miglioramenti significativi a proposito della condizione femminile, ma allo stesso tempo è bene tenere presente che il lavoro per l'uguaglianza di genere è un processo ancora lontano dall'essere completato. Il superamento delle barriere di genere, in ogni settore della società, richiede un impegno collettivo e costante per affrontare le strutture patriarcali e promuovere una cultura dell'inclusione e della diversità. Nessuno ne è escluso.

Io sono soltanto uno.

Ma comunque sono uno.

Non posso fare tutto, ma comunque posso fare qualcosa,

e il fatto che non posso fare tutto

non mi fermerà dal fare quel poco che posso fare.

Edward Everett Hale

Appendice A

La Strega di Agnesi

A.1 Definizione ed equazioni della versiera

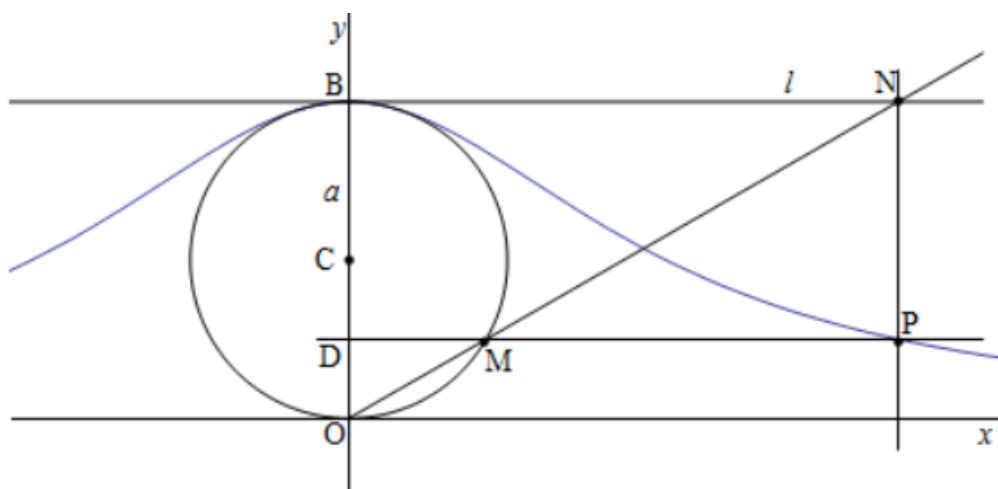


Figura A.1: La Strega di Agnesi

In un sistema di riferimento Oxy , sia la circonferenza di centro $C(0, a)$ e raggio $a = OC = CB$. Si prenda una retta l , parallela all'asse x e tangente in $B(0, 2a)$ alla circonferenza. Fissato arbitrariamente un punto M sulla circonferenza, si tracci una retta passante per O e per M e si chiami N il punto di intersezione tra questa e la retta l . Infine, si tracci una retta perpendicolare all'asse x e passante per il punto N . Allora, al variare del

punto M sulla circonferenza, la versiera di Agnesi è il luogo dei punti P che sono intersezione tra la retta parallela all'asse x e passante per M e la retta perpendicolare all'asse x e passante per N .

In riferimento alla Figura A.1, osserviamo che i triangoli ODM e OBN sono simili per il primo criterio di similitudine. Si può allora affermare che $OD : DM = OB : BN$. Per congruenza, possiamo sostituire BN con DP e assumere che i due segmenti siano entrambi di lunghezza x . Chiamiamo y la lunghezza di OD . Per il teorema di Euclide, si ha che $DM = \sqrt{y(2a - y)}$ perché medio proporzionale tra i segmenti OD e BD . Possiamo allora riscrivere la proporzione iniziale come

$$\frac{y}{\sqrt{y(2a - y)}} = \frac{2a}{x}.$$

Deriva che l'equazione cartesiana della versiera è $x^2y = 4a^2(2a - y)$ o, equivalentemente, $y = \frac{8a^3}{4a^2 + x^2}$. Le equazioni parametriche della versiera invece sono

$$\begin{cases} x = 2at \\ y = \frac{2a}{1+t^2} \end{cases}.$$

La versiera è dunque una cubica simmetrica rispetto all'asse delle ordinate e che tende asintoticamente all'asse delle ascisse. Tra l'altro, gode di diverse proprietà interessanti:

- la parte di piano compresa tra la versiera e l'asse delle ascisse è illimitata ma ha area finita pari a quattro volte l'area della circonferenza utilizzata nella costruzione, ovvero $4\pi a^2$;
- il volume di rotazione della versiera attorno all'asse delle ascisse è pari al doppio del volume di rotazione della circonferenza intorno allo stesso asse, ovvero $4\pi^2 a^3$;
- il baricentro della curva si trova esattamente nel centro della circonferenza utilizzata per descriverla;

- l'equazione della versiera, per $a = \frac{1}{2}$, diventa $y = \frac{1}{x^2+1}$, che è la derivata dell'arcotangente;
- in statistica, la distribuzione di una variabile casuale di Cauchy di equazione $f(x) = \frac{1}{\pi(x^2+1)}$ è, a meno della costante moltiplicativa $\frac{1}{\pi}$, una versiera con $a = \frac{1}{2}$.

A.2 CoSpaces e GeoGebra: una proposta di didattica laboratoriale

CoSpaces è una piattaforma di realtà virtuale e aumentata che permette la creazione di ambienti 3D e avatar, avvalendosi di una libreria di modelli statici che possono essere animati tramite coding, utilizzando una semplice interfaccia di programmazione a blocchi. L'impiego di tecnologie come CoSpaces e di software di geometria dinamica come GeoGebra riveste un ruolo fondamentale nell'insegnamento e nell'apprendimento della matematica: se GeoGebra dà l'opportunità a studentesse e studenti di esplorare in modo efficace concetti di geometria analitica in modo interattivo e visuale, sfruttando l'intuizione visiva e dando la possibilità di manipolare i parametri di una curva per comprendere meglio la relazione che vi è tra questi e il comportamento grafico della funzione, CoSpaces permette loro di esercitarsi nella comunicazione e nell'esposizione degli argomenti studiati nonché di acquisire competenze trasversali come quelle di programmazione, creatività e design. In questa appendice, proviamo ad immaginare un'attività laboratoriale rivolta a ragazze e ragazzi delle scuole secondarie di secondo grado che faccia uso delle due piattaforme per l'ideazione, la progettazione e la realizzazione di uno storytelling sulla vita della matematica Maria Gaetana Agnesi. Il prodotto finale sarà un ambiente espositivo 3D in cui, oltre ad immagini e didascalie che ripercorrono la biografia della scienziata, sarà esposta anche la versiera che gli studenti avranno imparato a costruire con l'utilizzo di GeoGebra.



Figura A.2: Semplice esempio di ambiente espositivo 3D sulla piattaforma CoSpaces.

SETTING DEL LABORATORIO

Durata: 4 ore

Target: Scuola secondaria di secondo grado

Allestimento dell'aula: Classe divisa in gruppi da 4 persone, banchi organizzati ad isole, un'isola a gruppo, una postazione per il facilitatore con PC e schermo/LIM

Attrezzatura: 1 PC per il facilitatore, 2 PC per ogni gruppo di studenti, schermo/LIM

Nella prima fase del laboratorio, il facilitatore fa un'introduzione sulla didattica laboratoriale e sui motivi per cui è importante prevedere momenti di laboratorio in classe. Poi, presenta il personaggio di Agnesi, la definizione di versiera e illustra i comandi principali di GeoGebra. Infine, chiede ai ragazzi di utilizzare il software di geometria dinamica per ricostruire la curva studiata da Agnesi, seguendo le indicazioni fornite.

Una possibile strategia di costruzione della versiera di Agnesi con Geogebra è la seguente:

A.2. COSPACES E GEOGEBRA: UNA PROPOSTA DI DIDATTICA LABORATORIALE⁹¹

1. chiamiamo O l'origine degli assi e C un punto qualsiasi sull'asse delle ordinate;
2. con il comando "Circonferenza - centro e punto" tracciamo una circonferenza di centro C e raggio $a = OC$;
3. chiamiamo B il punto di intersezione tra la circonferenza e l'asse delle ordinate;
4. tracciamo la retta l , parallela all'asse x e passante per il punto B ;
5. con il comando "Punto su oggetto" scegliamo arbitrariamente un punto M sulla circonferenza;
6. tracciamo la semiretta s , passante per O e per M ;
7. utilizzando il comando "Intersezione", chiamiamo N il punto di intersezione di s e l ;
8. chiamiamo r la retta perpendicolare alla retta l e passante per il punto N ;
9. chiamiamo m la retta perpendicolare alla retta r e passante per il punto M ;
10. utilizzando il comando "Intersezione", chiamiamo P il punto di intersezione di r e m ;
11. utilizziamo ora il comando "Luogo": selezioniamo come punto che genera il luogo il punto P e poi scegliamo come punto su un oggetto il punto M .

Ogni gruppo ottiene così la rappresentazione grafica della versiera. Allora il facilitatore invita le ragazze e i ragazzi a fare delle osservazioni: cosa accade se si muove il punto M ? Cosa accade se si muove il punto C ? Si apre così una discussione di gruppo sulla relazione tra il valore assegnato ai parametri e il grafico della curva.

Nella seconda fase del laboratorio, ad ogni gruppo viene richiesto di fare delle ricerche sulla vita di Agnesi. Quindi il facilitatore mostra ai gruppi il funzionamento di CoSpaces e i suoi comandi principali. A questo punto, la missione di ogni gruppo sarà quella di allestire una mostra su Maria Gaetana Agnesi e sui suoi contributi alla matematica, includendo uno screenshot o un video della versiera che hanno costruito su GeoGebra nella fase precedente. L'ultima parte del laboratorio prevede la restituzione finale: ogni gruppo presenterà al resto della classe il lavoro svolto e raccoglierà feedback e osservazioni.

Qual è il vantaggio di prevedere in classe momenti di attività laboratoriale con l'utilizzo di CoSpaces e GeoGebra? L'esperienza di apprendimento degli studenti ne è sicuramente arricchita da più punti di vista: il coinvolgimento durante attività di questo tipo risulta maggiore e può aiutare, soprattutto in ambito matematico, a collegare con più facilità la teoria alla pratica; in secondo luogo, durante i laboratori si allenano skills come il problem solving e il lavoro di gruppo, che spesso con le sole lezioni frontali non si ha modo di sperimentare; infine, come già in parte discusso nel primo capitolo dell'elaborato, va considerato che esporre già all'interno del contesto scolastico ragazze e ragazzi ad esperienze tech è un processo di alfabetizzazione digitale da cui non possiamo esimerci e che inoltre può dar loro modo di scoprire eventuali interessi traducibili poi in scelte formative e quindi lavorative. Sempre e comunque, senza alcuna distinzione di genere.

Bibliografia

- [1] Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR), *Focus del rapporto ANVUR 2023. Analisi di genere*, 2023.
- [2] Alessia Dulbecco, *Si è sempre fatto così! Spunti per una pedagogia di genere*, Roma, Edizioni Tlon, 2023.
- [3] Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, *Bilancio di genere*, 2022.
- [4] Anna Maria Rao, *Il sapere velato. L'educazione delle donne nel dibattito italiano di fine Settecento in Misoginia. La donna vista e malvista nella cultura occidentale*, a cura di A. Milano, Roma, Edizioni Dehoniane, 1992.
- [5] Brunella Dalla Casa e Fiorenza Tarozzi, *Da «studentinnen» a «dottorresse»: la difficile conquista dell'istruzione universitaria tra '800 e '900*, in *Alma Mater Studiorum. La presenza femminile dal XVIII al XX secolo*, Bologna, Clueb, 1988.
- [6] Carl Boyer, *Storia della Matematica*, Milano, Mondadori, 1990.
- [7] Carla Vettori Sandor, *L'opera scientifica ed umanitaria di Maria Gaetana Agnesi* in *Alma mater studiorum*, 1989.

- [8] Carlo Tomasetto, Silvia Galdi, Mara Cadinu, *Quando l'implicito precede l'esplicito: gli stereotipi di genere sulla matematica in bambine e bambini di 6 anni* in *Psicologia sociale* N. 2, 2012.
- [9] Casanova, *Lana caprina. Epistola di un Licantropo*, Bologna, 1772.
- [10] Chiara Valerio, *La matematica è politica*, Torino, Einaudi, 2020.
- [11] Consorzio Interuniversitario Almalaura, *Focus Gender Gap*, Bologna, 2023.
- [12] Elena Gianini Belotti, *Dalla parte delle bambine. L'influenza dei condizionamenti sociali nella formazione del ruolo femminile nei primi anni di vita*, Milano, Feltrinelli, 1999.
- [13] Eugenia Cheng, *X+Y. Un manifesto matematico per ripensare la questione di genere*, Firenze, Ponte alle Grazie, 2021.
- [14] European Institute for Gender Equality (EIGE), *Study and work in the EU: set apart by gender. Review of the implementation of the Beijing Platform for Action in the EU Member States*, 2018.
- [15] Evita Tasiopoulou et al., *European Integrated STEM Teaching Framework*, Bruxelles, European Schoolnet, 2022.
- [16] Germano Azzoguidi, *Lettres de Madame Cunegonde à Madame Paquette*, Parigi, 1789.
- [17] Giacomo Casanova, *Lana caprina. Epistola di un Licantropo*, Bologna, 1772.
- [18] Gina Rippon, *The gendered brain: the new neuroscience that shatters the myth of the female brain*, Penguin, Londra, 2019.
- [19] Giovanna Tilche, *Maria Gaetana Agnesi, la scienziata santa del settecento*, Milano, Rizzoli, 1984.

- [20] Graziella Gaballo, *Donne a scuola. L'istituzione femminile nell'Italia post-unitaria* in *Quaderno di storia contemporanea* N. 60, 2016.
- [21] John Williams, Susan Bennett, *The definition of sex stereotypes via the adjective check list* in *Sex Roles* N. 1, 1975.
- [22] Lorraine Daston e Gianna Pomata (a cura di), *The Faces of Nature in Enlightenment Europe*, Berlino, BWV, 2003.
- [23] Luigi Simeoni, *Storia della Università di Bologna, Vol. II. L'età moderna 1500 - 1888*, Bologna, Zanichelli, 1940.
- [24] Maria Gaetana Agnesi, *Istituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*, Milano, 1748.
- [25] Marta Cavazza, *Il laboratorio di casa Bassi Veratti* in *Laura Bassi. Emblema e primato nella scienza del Settecento*, a cura di Luisa Cifarelli e Raffaella Simili, Bologna, Editrice Compositori, 2012.
- [26] Marta Cavazza, *Laura Bassi. Donne, genere e scienza nell'Italia del Settecento*, Milano, Editrice Bibliografica, 2020.
- [27] Marta Cavazza, *Laura Bassi e il suo gabinetto di fisica sperimentale: realtà e mito* in *Nuncius. Annali di storia della scienza* N. 10, 1995.
- [28] Massimo Mazzotti, *Maria Gaetana Agnesi e il suo mondo. Una vita tra scienza e carità*, Roma, Carocci Editore, 2019.
- [29] Michela Murgia, *Stai zitta e altre nove frasi che non vogliamo sentire più*, Torino, Einaudi, 2021.
- [30] Openpolis, *STEM, una sfida per l'Italia. L'importanza delle scienze e delle tecnologie nel mondo di oggi e i divari sociali, territoriali e di genere da ridurre nel loro apprendimento*, 2021.
- [31] Osservatorio Talents Venture, *Il gender gap nelle lauree STEM*, Milano, 2019.

- [32] Osservatorio Talents Venture, *Parità di genere. Dai corsi di laurea alla governance degli atenei*, Milano, 2023.
- [33] Paola Govoni, *Feminist networks beyond the science wars: the 'female brain' in the 1790s and the 1990s*, Notes and records of the Royal Society of London, 2022.
- [34] Paola Govoni, *Laura Bassi*, in *Icone di scienza. Autobiografie e ritratti di naturalisti bolognesi della prima età moderna*, a cura di Marco Beretta, Bologna, Bononia University Press, 2020.
- [35] Paula Findlen, *La Maestra di Bologna. Laura Bassi, una donna del Settecento in cattedra* in *Eredi di Laura Bassi. Docenti e ricercatrici in Italia tra età moderna e presente* a cura di Marta Cavazza, Paola Govoni, Tiziana Pironi, Milano, Franco Angeli, 2014.
- [36] Paula Findlen, *Science as a Career in Enlightenment Italy. The Strategies of Laura Bassi*, Isis, Vol. 84, N. 3, 1993.
- [37] Petronio Zecchini, *Dì geniali. Della dialettica delle donne ridotta al suo vero principio*, 1772.
- [38] Renzo Cremante e Walter Tega (a cura di), *Scienza e letteratura nella cultura italiana del Settecento*, Bologna, Il Mulino, 1984.
- [39] Save the Children, *Barriere sociali e di genere alla formazione e all'educazione STEM tra i/le giovani in situazione di povertà educativa in Italia*, 2022.
- [40] Sophia, *Woman not inferior to man*, Londra, 1739.
- [41] World Economic Forum, *Global Gender Gap Record*, 2023.