

Questioni di genere in ambito scientifico

Antonella Cecchetti

Il numero delle donne impegnate in ambito scientifico è aumentato negli anni, ma le ricercatrici continuano a rimanere ai livelli meno retribuiti e influenti. Questi dati possono essere spiegati in un contesto di discriminazione di genere? E soprattutto questa domanda è attuale o rimane un vezzo veterofemminista?

I numeri

Secondo i dati ufficiali forniti dal MIUR il diagramma che mette a confronto le carriere accademiche degli uomini e delle donne nelle università italiane è un tipico diagramma a forbice: se all'inizio del percorso il numero delle ragazze che si iscrivono all'università è pari a quello dei ragazzi e in media le femmine si laureano prima e con voti più alti dei colleghi maschi, quando si va a vedere la percentuale femminile nelle diverse fasce accademiche, questa si attesta intorno al 50% per i titolari di assegni e ricercatori, ma scende al 35% per i professori associati e addirittura al 21% tra i professori ordinari (Fig.1).

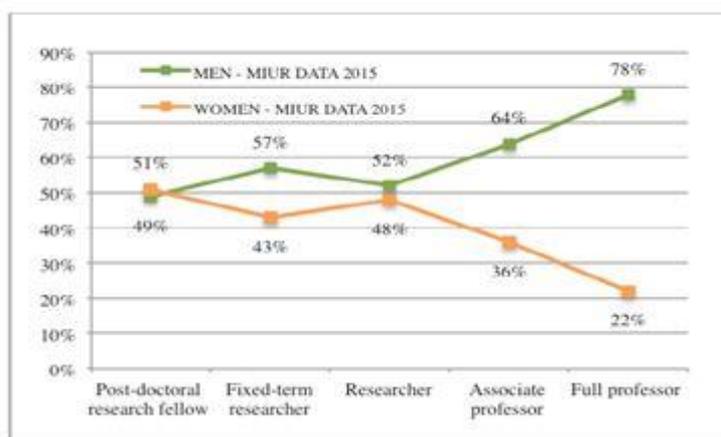


Fig. 1: diagramma a forbice delle carriere accademiche nelle università italiane. Elaborazione dati MIUR 2015 a cura dell'Osservatorio di genere sull'università e la ricerca dell'Università degli Studi di Napoli Federico II

Questa forbice è ancora più aperta nei settori cosiddetti STEM (Science, Technology, Engineering, Maths) con percentuali di professoressse associate intorno al 25% e di ordinarie poco al di sopra del 12%. I dati complessivi mostrano andamenti simili a quelli Europei, ma nei settori STEM la disuguaglianza di genere è più accentuata rispetto agli altri paesi e soprattutto anche se è in atto una inversione di tendenza, questa procede molto lentamente. Per fare un esempio, tra il 2010 e il 2016, le professoressse ordinarie in materie STEM sono passate dal 16% al 18%, un tasso d'incremento che non consentirebbe di raggiungere un equilibrio della presenza femminile nei livelli bassi neppure in 50 anni. Se andiamo ad analizzare la distribuzione orizzontale nelle diverse discipline scientifiche, la fisica e l'ingegneria sono quelle con meno donne, mentre la biologia è la scienza più rosa con una presenza femminile superiore a quella maschile. Questo panorama si ripete invariato ovunque, anche nel paese che si autodefinisce "democratico" per eccellenza, gli Stati Uniti, dove la percentuale di dottorande e ricercatrici si attesta al di sotto del 30% e le donne che raggiungono posizioni più elevate della carriera (direttrici di istituti o facoltà) sono solo l'11%.

Questo andamento è descritto come un tubo che perde (*the leaking pipeline*, Fig. 2).

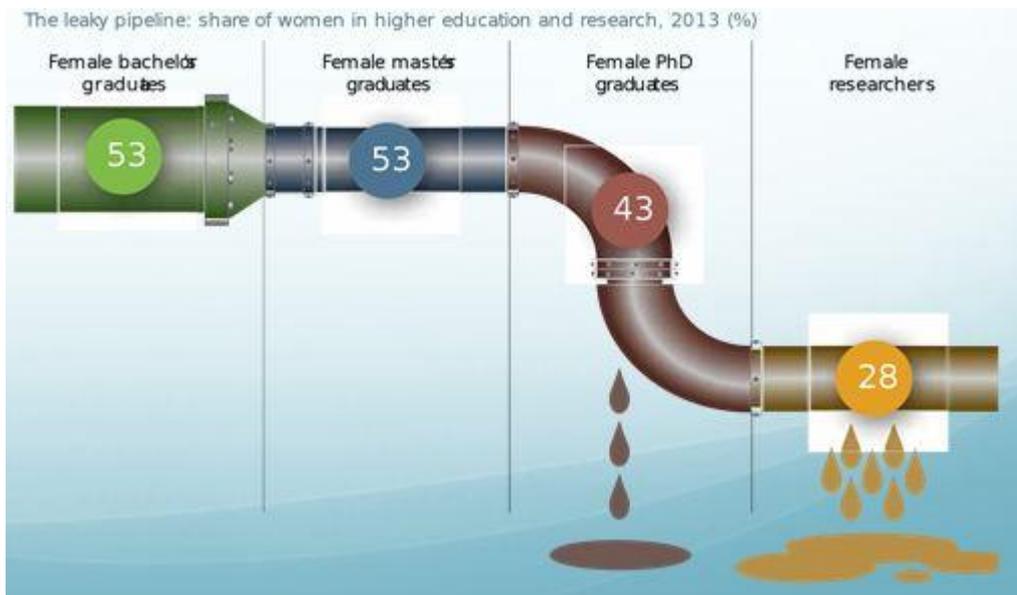


Fig. 2: un tubo che perde
Fonte: UNESCO, Institute for Statistics, based on its database, 2015

Se andiamo poi a cercare le donne che hanno ricevuto premi e riconoscimenti importanti, come i Nobel o analoghi, la percentuale precipita al 4%: dal 1901 a oggi sono stati assegnati 965 premi dall'accademia svedese, di questi solo 51 a donne e solo 20 riguardano le discipline STEM: 5 per la chimica, 3 per la fisica e 12 per la medicina (Fig. 3).

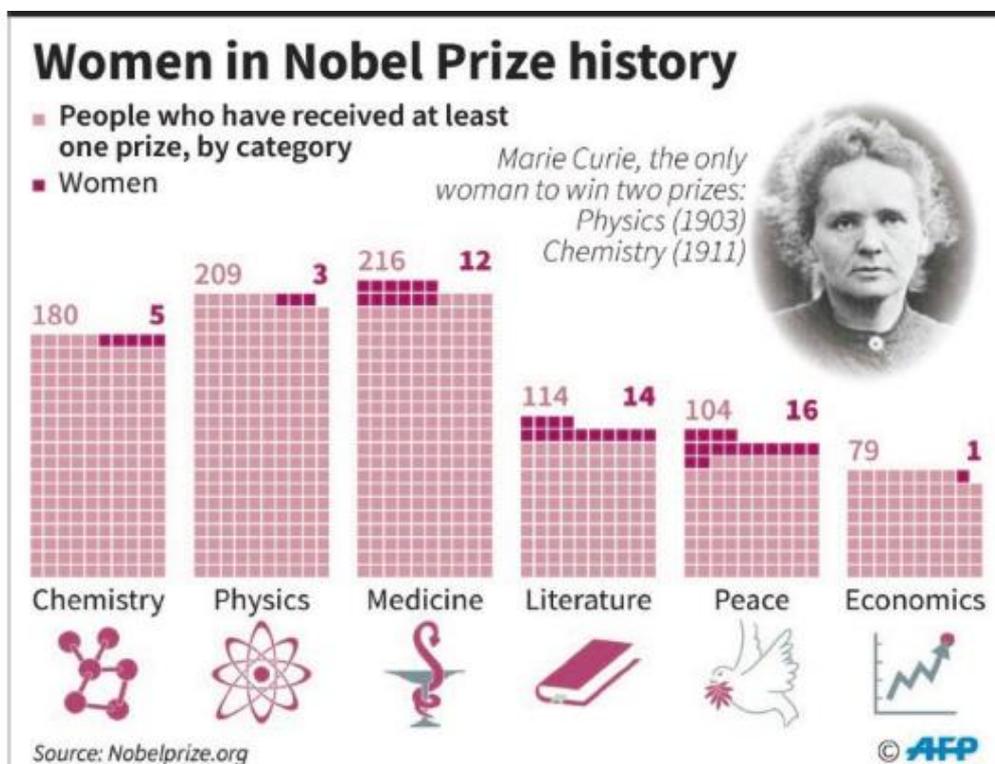


Fig. 3: donne nella storia del premio Nobel.
Fonte: nobelprize.org

Uno dei tanti paradossi del nostro mondo progredito è quello che devono affrontare quotidianamente i ricercatori e le ricercatrici delle discipline scientifiche. Se da una parte è evidente che per fare ricerca oggi sono necessari sempre più soldi, d'altra parte le istituzioni pubbliche mettono a disposizione sempre meno risorse, nonostante i politici si riempiano la bocca di termini quali *avanzamento tecnologico, progresso, sviluppo e ricerca*. Di conseguenza, gli scienziati, se vogliono portare avanti il loro lavoro, e molto spesso pagarsi anche uno stipendio, devono passare gran parte del loro tempo a fare progetti per procacciarsi finanziamenti. Solo se vincono progetti di ricerca possono comprarsi strumenti, pagare lo stipendio a dottorandi o tecnici che di fatto portano avanti la ricerca in laboratorio, scrivere articoli in cui descrivono il lavoro fatto e i risultati ottenuti e quindi farsi il curriculum necessario per poter "applicare" a nuovi bandi e presentare altre richieste di finanziamento. I progetti sono valutati da esperti nel settore che hanno il compito di giudicare la validità della ricerca proposta, la sua ricaduta sia sociale sia economica e anche l'esperienza, competenza e credibilità del ricercatore responsabile del progetto stesso, il PI (Principal Investigator). Avere finanziamenti è quindi di vitale importanza per chi vuole fare ricerca in una *università neoliberale*, in una realtà definita molto bene da Franco Palazzi «in cui il mercato è ritenuto il principio organizzativo ideale della formazione e della ricerca, con le ripercussioni che ne derivano: l'importanza crescente attribuita dagli atenei ai finanziamenti privati; la precarizzazione sistematica dei lavoratori e delle lavoratrici del settore; la rappresentazione di studentesse e studenti come consumatori potenzialmente disposti all'indebitamento per finanziare i propri studi e delle università stesse come imprese in competizione le une con le altre, le cui performance vengono valutate tramite indicatori quantitativi standardizzati»¹.

È quindi evidente che l'accesso ai finanziamenti diventa un potenziale elemento discriminante, e per questo è importante e interessante il lavoro pubblicato nel 2019 su una prestigiosa rivista scientifica², *Are gender gap due to evaluations of the applicant or the science? A natural experiment at a national funding agency*. Gli autori hanno completato un lavoro molto grosso, con un metodo scientifico ineccepibile raccogliendo dati quantitativi solidi che sono stati analizzati e validati con tecniche statistiche. Sono state esaminate circa 24000 richieste di finanziamento (*applications*) presentate nell'arco di 5 anni all'agenzia nazionale canadese responsabile per l'erogazione di fondi di ricerca e le conclusioni sono state impietose: le ricercatrici ricevono meno finanziamenti dei colleghi maschi, e non perché la qualità delle loro ricerche sia valutata come inferiore. Infatti i dati dimostrano che quando si chiede ai revisori di valutare i progetti dando in percentuale più importanza alla validità scientifica e meno al curriculum dei PI, le femmine ricevono lo stesso punteggio dei maschi, anzi spesso hanno un punteggio superiore. Purtroppo però tradizionalmente le regole utilizzate per la valutazione assegnano un punteggio molto alto al curriculum del PI e questa modalità premia sempre i maschi a discapito delle colleghe.

In pratica, le donne contribuiscono con maggior impegno e lavoro nelle accademie ma ricevono minor merito nelle pubblicazioni; tutti si aspettano che portino avanti lavori di assistenza per gli studenti ma il loro insegnamento riceve valutazioni più basse. In seguito ai congedi parentali dopo la nascita dei figli la loro carriera subisce arresti, ricevono in genere minori fondi per start-up come scienziate in ambito medico e sono sottorappresentate come revisori di articoli o progetti, come relatrici ad invito nelle conferenze. Tutto questo contribuisce ad abbassare il loro punteggio durante la valutazione.

Il divario tra generi è quindi un dato di fatto e come dimostra un altro lavoro recente (2018), pubblicato anch'esso su una nota rivista scientifica³, non sarà colmato a breve. Gli autori di questo

¹ Franco Palazzi, *Accademia e depressione. Un bilancio sul rapporto tra disagio mentale e gestione neoliberale dell'università*, <https://www.iltascabile.com/societa/accademia-e-depressione/>

² Holly O. Witteman, Michael Hendricks, Sharon Straus, *Are gender gap due to evaluations of the applicant or the science? A natural experiment at a national funding agency*, in *Lancet*, 393, 2019, pp. 531-540.

³ Luke Holman, Devi Stuart-Fox, Cyndy E. Hauser. *The gender gap in science: How long until women are equally represented?* *PlosOne*,

[Il divario di genere nella scienza: quanto tempo manca ancora alle donne per ottenere la parità?](#)

articolo hanno registrato e analizzato dati da 6000 giornali scientifici pubblicati in 100 diversi paesi nell'arco di tempo di 15 anni, per concludere che dei 36 milioni di autori presi in considerazione, le donne continuano ad essere una minoranza. Tra 115 discipline esaminate, 87 hanno una rappresentanza femminile inferiore al 45% e nelle materie STEM la situazione è veramente drammatica. È vero che il divario tende a diminuire nel tempo ed è sicuramente inferiore adesso rispetto al passato, ma la velocità di cambiamento è estremamente bassa. Un esempio estremo, ma sicuramente significativo e che ci deve far pensare è quello della fisica: la presenza delle donne si attesta intorno al 13%, questa percentuale aumenta alla velocità di 0,1%, la conclusione è che a questo passo ci vorranno più di 250 anni per raggiungere la parità in questo settore.

Riassumendo, i dati ci dicono che le donne rappresentano meno del 30% nei settori ricerca e sviluppo, nelle università solo il 19% dei professori ordinari sono femmine, solo l'8% delle istituzioni è guidato da donne. Secondo dati dell'Unesco 2016, le donne ricercatrici sono pagate meno, hanno avanzamenti di carriera meno frequentemente, ricevono meno finanziamenti, abbandonano la carriera più frequentemente dei colleghi maschi.

La domanda che sorge spontanea in questo panorama disastroso è allora: le donne hanno le capacità necessarie per avere successo in ambito scientifico o devono rassegnarsi a fare qualcos'altro? A questa domanda che può sembrarci bizzarra, secondo una ricerca portata avanti da un gruppo di donne svizzere⁴ il 67% degli intervistati risponde che effettivamente le donne sono meno portate per le discipline scientifiche.

E se non vogliamo rassegnarci a queste conclusioni, dobbiamo andare a spulciare sotto la coltre di oblio creata da una società poco generosa nei confronti del femminile, nelle bibliografie e nelle storie di donne che sono state protagoniste di ricerche pionieristiche in diversi ambiti scientifici, riuscendo a risolvere problemi al pari e a volte meglio dei colleghi maschi... quando è stato dato loro la possibilità di lavorare.

Storie di donne

Le storie che possono essere raccontate sono tante, mi limiterò a portare tre esempi, due tratti dal mondo del computer e della matematica, aree del sapere che nell'immaginario comune sono le più distanti dalla sensibilità e intelligenza femminile, e uno dalla chimica, come piccolo riscatto per la scarsità di Nobel riservati alle donne (solo 5) sui 180 assegnati appunto in questa disciplina.

Refrigerator ladies

Il primo esempio ci porta negli anni 40 del secolo passato negli Stati Uniti dove un gruppo di ingegneri ha dato vita al primo computer elettronico digitale, l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), un pachiderma di 30 tonnellate, composto da 18000 valvole che copriva 180 metri quadrati. Il mondo era dilaniato dal secondo conflitto mondiale e gli uomini erano impegnati in guerra, il ministero della difesa americano aveva bisogno di fare funzionare il mostro e così, per necessità, furono scelte sei giovani matematiche selezionate nelle università di Baltimora e Filadelfia. Frances Bilas, Betty Jean Jennings, Ruth Lichterman, Kathleen McNulty, Frances Elizabeth Snyder e Marlyn Wescoff furono le sei giovanissime *computer ladies* che si accollarono la responsabilità enorme di fare i calcoli che sarebbero serviti per progettare nuove armi e utilizzarle. Le difficoltà che dovettero affrontare furono enormi perché dovevano progettare un software in grado di risolvere complicatissimi calcoli balistici di traiettorie senza manuali, senza

⁴ HalshkaGraczyk, *Women and girls in Science: working together to fix the leaking pipeline*, <http://wis-swiss.weebly.com/blog/women-girls-in-science-working-together-to-fix-the-leaky-pipeline>

disponibilità di linguaggi di programmazione e senza conoscere l'architettura della macchina che era *top secret*. Alcune foto delle giovani matematiche accanto al computer furono scattate e divulgate, ma le scienziate furono scambiate con modelle davanti ad un elettrodomestico e per questo si parlò di loro come *refrigerator ladies*. Nel 1946 fu fatta una dimostrazione pubblica: il programma funzionò perfettamente e calcolò la traiettoria di una bomba in un tempo inferiore a quello impiegato alla bomba per toccare terra. Le ragazze non furono nemmeno invitate alla cena di gala e tutti i meriti furono per gli ingegneri progettisti.

La loro storia ci è arrivata perché una giovane studentessa programmatrice di Harvard negli anni '80 le andò a intervistare e così fu fatto il film documentario *Top secret Rosies: The female computers of World War II*. Più recente (2016) è l'articolo di Silvia Benvenuti e Linda Pagli che si intitola appunto *Refrigerator Ladies* e racconta la loro storia mostrando anche quali fossero i calcoli che dovettero affrontare⁵.

Computer ladies

Le donne sono state considerate tradizionalmente particolarmente adatte come *computer* (termine inglese che identifica in origine persone in grado di eseguire senza errori complicati calcoli matematici) in quanto ritenute più veloci e precise per un lavoro complesso, ma noioso e ripetitivo. Infatti anche il secondo esempio riguarda appunto delle *computer ladies*, anzi per la precisione - e sottolineando il carattere ancora più discriminante dell'espressione - *coloured computers*. È la storia di Katherine Johnson, Dorothy Vaughan e Mary Jacskon ben raccontata nel film *Diritto di contare*. Il titolo inglese di questo film, *Hidden figures*, è particolarmente significativo, in quanto *hidden* significa nascoste, *figures* ha il doppio significato di numeri, ma anche aspetto fisico. In effetti racconta la storia di donne che, pur non mostrandosi e rimanendo sempre dietro le quinte, hanno avuto un ruolo fondamentale nella storia aerea spaziale americana.

Queste donne hanno dovuto affrontare discriminazioni sia sessuali sia razziali, lavorando in un ambiente a prevalenza maschile in un momento storico in cui i diritti degli afro-americani erano ancora calpestati e la parità lontana: le *coloured computer* non potevano usare i servizi igienici e le stoviglie dei colleghi bianchi. Dorothy Vaughan era la matematica a capo del pool di donne della West Area Computer alla NASA. Mary Jacskon è stata la prima ingegnera aerea spaziale afro-americana e ha lottato e affrontato anche un processo per poter frequentare le lezioni universitarie. Infine Katherine Johnson ha vissuto una vita centenaria veramente eccezionale. Nasce nel 1918 e a 18 anni, già laureata in matematica e francese a pieni voti, inizia ad insegnare, questo è del resto a quel tempo il miglior lavoro a cui poteva aspirare. Nel '39 si sposa e lascia l'insegnamento per occuparsi delle figlie, ma negli anni '50 in seguito alla malattia e morte del marito ritorna a lavorare e viene assunta alla NASA. Per la NASA ha lavorato alla missione nello spazio del primo astronauta americano Alan Shepard nel 1961, alla missione Apollo 11 sulla Luna del 1969, alla missione Apollo 13, al programma Space Shuttle, Earth Resources Satellite e ai primi piani per una spedizione su Marte. Di lei si racconta che nel 1962, quando la NASA utilizzò per la prima volta i calcolatori elettronici per il calcolo del volo orbitale di John Glenn (il primo statunitense ad entrare in orbita) le venne richiesto di verificare i calcoli dello stesso computer, poiché Glenn si rifiutava di volare, a meno che Katherine non li confermasse. Nel 2015 ha ricevuto dal presidente Obama la Presidential Medal of Freedom, il più alto riconoscimento civile Americano.

⁵ Silvia Benvenuti, Linda Pagli. *Refrigerator ladies. Matematica, cultura e società*, in *Rivista dell'unione matematica italiana*, Serie 1 Vol. 1 (2016), pp. 51-64.

The dark lady of DNA

Infine voglio brevemente ricordare Rosalind Franklin, la cui storia, raccontata nel libro *Rosalind Franklin, the dark lady of DNA* scritto dall'amica Brenda Maddon⁶, si svolge nella prima metà del '900.

Negli anni 40-50, superato il dramma delle guerre mondiali, tutti i laboratori scientifici del mondo sembrano focalizzarsi in modo direi quasi ossessivo sullo studio di una molecola che sarà poi definita la molecola della vita, il DNA. Alcune sue caratteristiche cominciavano ad essere note, si sapeva che era la molecola in grado di trasformare le cellule, si conosceva la sua composizione chimica ma non si sapeva come i vari elementi si disponessero nello spazio, quale fosse la sua struttura tridimensionale. Questo problema poteva essere risolto secondo due strategie diverse: si poteva "immaginare" la molecola e inventarsi quindi un modello da validare successivamente in modo sperimentale oppure si poteva cercare di "fotografare" la molecola. Francis Crick e James Watson in Inghilterra e Linus Pauling in California stavano lavorando alla definizione di un modello e tra loro si era avviata una competizione abbastanza accanita, secondo una modalità prettamente maschile. Rosalind Franklin invece, completamente disinteressata alla competizione, cercò di produrre una "fotografia" del DNA facendo attraversare questa molecola da fasci di raggi X. Queste radiazioni hanno una lunghezza d'onda estremamente corta e sono deviati dagli elettroni che circondano una molecola. La diffrazione può essere registrata su una lastra fotografica in forma di macchie scure. Analisi matematiche della disposizione di queste macchie possono essere utilizzate per determinare la distanza precisa tra gli atomi. Nel 1952 la Franklin scattò la famosa *foto 51* che rivelerà al mondo la struttura del DNA. Nello stesso momento, a pochi metri di distanza, i colleghi Watson e Crick stavano probabilmente logorandosi nel tentativo di trovare delle prove a favore del modello a doppia elica, assillati dai progressi fatti dai colleghi americani e angosciati di non riuscire a pubblicare per primi il modello. Rosalind aveva ottenuto la prova di cui loro avevano bisogno, ma i rapporti tra i tre colleghi erano pessimi. La chimica non aveva un carattere facile, era rigida e perfezionista, ma sicuramente era stata ferita dall'atteggiamento dei colleghi che avevano sempre avuto parole di scherno nei suoi confronti. Il collega Wilkins mostrò la *foto 51* di nascosto alla Franklin ai due amici Watson e Crick che appena la videro si resero conto di essere davanti alla prova dell'esattezza delle loro teorie e si affrettano a pubblicare il modello del DNA vincendo al competizione con gli americani. Le loro testuali parole furono: "nell'istante in cui vidi quell'immagine rimasi a bocca aperta. Molti dei parametri vitali dell'elica erano lì". E ancora: "senza quei dati la formulazione del nostro modello sarebbe stata altamente improbabile, se non impossibile". Nonostante questo non mostrarono mai nessun segno di gratitudine nei confronti della collega. Soprattutto Watson ha sempre aspramente criticato "Rosy", come la chiamava, che riteneva incapace di comprendere fino in fondo la diffrazione e le sue leggi fisiche, e quindi non sarebbe stata abbastanza intelligente da capire la struttura del DNA. La chiamava la "dark " perché si vestiva sempre di nero, e di lei dirà: «Rosy non sarebbe nemmeno male se solo cambiasse il suo modo di vestire». Acquista allora significato il titolo della biografia, dove "dark" appunto si riferisce a questo nomignolo, ma vuol anche dire oscuro, sconosciuto. Rosalind Franklin infatti non avrà nessun riconoscimento per il suo lavoro. Morirà a 38 anni nel 1958 uccisa da un tumore causato probabilmente dalle radiazioni a cui si era sottoposta durante i suoi esperimenti. Due anni dopo, nel 1960 Watson, Crick e Wilkins riceveranno il Nobel per la medicina proprio per il loro modello a doppia elica... per la collega Rosy nessuna parola.

⁶ Brenda Maddon, *Rosalind Franklin. The dark lady of DNA*, Perennial, 2002.

In conclusione...

Molti altri sono gli esempi che si potrebbero portare, le storie delle scienziate sono spesso sommerse e tenute nascoste, ma quando vengono alla luce ci raccontano vite avventurose e affascinanti e sicuramente interessanti. In tutte si riconoscono alcune caratteristiche comuni: sono veloci e precise nel condurre calcoli lunghi, complessi e ripetitivi; tenaci nel portare a termine tecniche estenuanti; spesso e forse necessariamente, sono affiancate da una figura maschile importante. Sono interessate alla divulgazione, efficienti nell'operatività pratica (invenzioni e costruzione di nuovi strumenti) e attive in campi nuovi da cui sono regolarmente emarginate quando le strutture accademiche e ufficiali ne comprendono l'importanza⁷.

Tutti questi esempi ci dimostrano che il genere femminile, quando è in qualche modo costretto a farlo e viene concessa la possibilità, è in grado di risolvere problemi di scienza in modo brillante come e a volte meglio dei maschi. Allora cosa impedisce alle donne di farsi valere, dimostrare le loro capacità? Perché continuano a rimanere indietro rispetto ai colleghi?

Le cause sono evidentemente molte, complesse e intersecate tra loro. Le donne sono sicuramente penalizzate dal diverso carico nella divisione del lavoro familiare, da una valutazione differenziale, da una scarsa attitudine alla competizione e da un rapporto con il potere controverso.

Quanto alle soluzioni, in fondo le conosciamo e sono ben formalizzate anche nel documento ufficiale del MIUR che indica le azioni positive da intraprendere sui temi di genere nell'università e nella ricerca. Bisogna «incoraggiare la presenza paritaria dei due sessi nei gruppi di ricerca, favorire finanziamenti indipendenti, impegnarsi per una leadership che sia diversificata, promuovere una presenza bilanciata dei due sessi in tutte le istituzioni di eccellenza, comporre le commissioni concorsuali tenendo conto dell'equilibrio di genere. Inoltre è importante negli studi biomedici sperimentali utilizzare campioni di persone dei due sessi con numerosità sufficiente a indagare eventuali differenze di genere e curare la formazione di valutatori e valutatrici dei progetti di ricerca che sappiano superare i fattori di distorsione responsabili della sotto rappresentanza di donne all'interno dei team di ricerca e particolarmente nei ruoli apicali»⁸.

Nella teoria siamo avanti, è la pratica che ancora rimane carente.

⁷ Sara Sesti, Liliana Moro, *Scienziate nel tempo: 100 biografie*, Ledizioni, 2018.

⁸ Indicazioni per azioni positive del MIUR sui temi di genere nell'università e nella ricerca, 2018.