

# LUISS



**Dipartimento di Impresa e Management**

**Cattedra di Macroeconomia e Politica Economica**

**GENDER GAP NELLE STEM  
I FATTORI CHE INFLUENZANO MAGGIORMENTE LE GIOVANI DONNE NELLA  
SCELTA DEL PERCORSO DI STUDIO E DI CARRIERA**

**Prof.ssa Giovanna Vallanti**

---

RELATORE

**Caterina Versace**

---

STUDENTESSA

**ANNO ACCADEMICO 2020/2021**



### *Abstract*

I progressi fatti negli ultimi decenni per eliminare le differenze di genere nella società sono considerevoli ma non sufficienti soprattutto se si osserva l'ambito scientifico, sia a livello d'istruzione sia a livello di carriera. Se si osserva l'aggregato mondiale le donne rappresentano una minoranza nella comunità STEM. Essendo le donne essenziali per promuovere la crescita e l'innovazione dei singoli Paesi, in termini sia di PIL pro capite sia di occupazione, è fondamentale porre l'accento sulla questione. La ricerca pone l'attenzione sui principali fattori che influenzano le giovani donne al momento della scelta del percorso di studio e di carriera. La tesi che porteremo avanti e verificheremo è, per l'appunto, che esiste una relazione tra questi fattori d'influenza e la percentuale di laureate STEM, sostenendo che i *role models* in questi contesti sono fondamentali per incoraggiare le ragazze ad avvicinarsi alla scienza. I Paesi presi in esame saranno 35 mentre il periodo di tempo andrà dal 1999 al 2017.





<b>INDICE</b>	
<b>INDICE FIGURE</b> .....	<b>8</b>
<b>INDICE TABELLE</b> .....	<b>8</b>
<b>INDICE GRADICI</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPITOLO 1: GENDERE EQUALITY NELLE STEM</b> .....	<b>11</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>11</b>
<b>DONNE LAVORO E GENDER GAP: SITUAZIONE DURANTE LA PANDEMIA</b> .....	<b>11</b>
<b>GENDER GAP</b> .....	<b>12</b>
<b>CANALI D’INFLUENZA DELLA DISUGUAGLIANZA DI GENERE</b> .....	<b>13</b>
<b>MONDO DEL LAVORO: 4 TIPI DI DISUGUAGLIANZA</b> .....	<b>14</b>
<b>DONNE E INNOVAZIONE SCIENTIFICA</b> .....	<b>15</b>
<b>DATI DAL MONDO</b> .....	<b>16</b>
NON TUTTI I CORSI DI LAUREA SONO UGUALI.....	20
<b>RAGAZZE E DONNE SI STANNO ALLONTANANDO DALLE STEM</b> .....	<b>20</b>
<b>PERCHE LE DONNE SONO IMPORTANTI</b> .....	<b>21</b>
<b>PAESI IN VIA DI SVILUPPO</b> .....	<b>24</b>
<b>GLASS CEILING E LEAKY PIPLINE</b> .....	<b>28</b>
<b>DIFFERENZE INNATE</b> .....	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONE</b> .....	<b>31</b>
<b>CAPITOLO 2: QUALI SONO I FATTORI D’INFLUENZA</b> .....	<b>33</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>33</b>
<b>I FATTORI DI INFLUENZA</b> .....	<b>33</b>
<b>FATTORI PSICOLOGICI</b> .....	<b>36</b>
SELF-PERCEPTION AND STEM IDENTITIES.....	36
EXPECTANCY VALUE THEORY .....	40
OUTCOME EXPECTATIONS .....	41
<b>BIAS DI GENERE</b> .....	<b>41</b>
<b>FATTORI FAMILIARI E SOCIO-CULTURALI</b> .....	<b>43</b>
CREDENZE E ASPETTATIVE DEI GENITORI .....	43
FORMAZIONE E PROFESSIONE DEI GENITORI .....	44
<b>FATTORI SCOLASTICI</b> .....	<b>45</b>
INSEGNANTI .....	45
INSEGNANTI DONNE .....	46
CURRICULA E MATERIALI DIDATTICI.....	46
LIBRI DI TESTO E MATERIALI DIDATTICI.....	47
<b>AMBIENTE LAVORATIVO</b> .....	<b>47</b>
BIAS NEL MERCATO DEL LAVORO.....	47

PERCEZIONE DELLE DONNE DEL MERCATO LAVORO TECNICO SCIENTIFICO....	48
CONCLUSIONE.....	50
<b><i>CAPITOLO 3: MODELLO EMPIRICO.....</i></b>	<b><i>51</i></b>
INTRODUZIONE.....	51
I DATI.....	51
I FATTORI D'INFLUENZA.....	53
LA REGRESSIONE LINEARE.....	61
CONCLUSIONE.....	64
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	66

## INDICE FIGURE

<i>Figura 1- La parità di genere è associata a una maggiore competitività nazionale</i>	16
<i>Figura 2- Il divario di genere nella scienza. Percentuale di donne nel totale dei ricercatori, 2018 o ultimo anno disponibile</i>	
<i>Fonte: UNESCO (2020), Women in Science</i>	16
<i>Figura 3- Partecipazione delle ricercatrici in Africa, Asia e Pacifico. Percentuale delle ricercatrici donne sul totale dei ricercatori (HC), 2018 o ultimo anno disponibile.</i>	
<i>Fonte-UNESCO (2020), Women in Science</i>	18
<i>Figura 4- Partecipazione delle ricercatrici nelle Americhe. Percentuale delle ricercatrici donne sul totale dei ricercatori (HC), 2018 o ultimo anno disponibile.</i>	
<i>Fonte- UNESCO (2020), Women in Science</i>	19
<i>Figura 5- Partecipazione delle ricercatrici in Europa. Percentuale delle ricercatrici donne sul totale delle ricercatrici (HC), 2018 o ultimo anno disponibile.</i>	
<i>Fonte- UNESCO (2020), Women in Science</i>	19
<i>Figura 6- Percentuale di donne e uomini nell'istruzione superiore e nella ricerca, media mondiale</i>	
<i>Fonte-UNESCO (2017), Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics</i>	21
<i>Figura 7- Impatto occupazionale della chiusura dei divari di genere nell'istruzione STEM</i>	
<i>Fonte- <a href="https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/policy-areas/economic-and-financial-affairs/economic-benefits-gender-equality">https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/policy-areas/economic-and-financial-affairs/economic-benefits-gender-equality</a>; note: in verde viene rappresentato lo scenario in caso di progressi lenti, mentre in arancione in caso di progressi veloci.</i>	22
<i>Figura 8- L'effetto della chiusura del divario di genere nelle discipline STEM sul PIL pro capite</i>	
<i>Fonte- <a href="https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/policy-areas/economic-and-financial-affairs/economic-benefits-gender-equality">https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/policy-areas/economic-and-financial-affairs/economic-benefits-gender-equality</a>.</i>	23
<i>Figura 9- Quali fattori hanno il maggiore impatto sull'interesse delle ragazze per STEM</i>	
<i>Fonte- <a href="https://news.microsoft.com/uploads/2017/03/ms_stem_whitepaper.pdf">https://news.microsoft.com/uploads/2017/03/ms_stem_whitepaper.pdf</a></i>	34

## INDICE TABELLE

<i>Tabella 1- Le medie regionali</i>	17
<i>Tabella 2-STEM, nome, definizione e fonte</i>	52
<i>Tabella 3- Percentuale insegnanti donne nella scuola secondaria, nome, definizione e fonte.</i>	53
<i>Tabella 4- Percentuale donne dirigenti nelle imprese, nome, definizione e fonte.</i>	55
<i>Tabella 5- Percentuale di seggi detenute da donne nei parlamenti nazionali, nome, definizione e fonte.</i>	57
<i>Tabella 6- Rapporto tra il tasso di partecipazione alla forza lavoro femminile e quello maschile, nome, definizione e fonte.</i>	58
<i>Tabella 7- Percentuale della forza lavoro femminile sul totale della forza lavoro, nome, definizione e fonte.</i>	59
<i>Tabella 8- Matrice di correlazione semplice tra le variabili e la percentuale di laureate STEM</i>	61
<i>Tabella 9- Regressione lineare tra la percentuale di insegnanti donne nelle scuole secondarie di secondo grado e la percentuale di laureate STEM.</i>	62
<i>Tabella 10- Regressione lineare tra la percentuale donne dirigenti di azienda e la percentuale di laureate STEM.</i>	62
<i>Tabella 11- Regressione lineare tra la percentuale donne dirigenti di azienda e la percentuale di laureate STEM.</i>	63
<i>Tabella 12- Regressione lineare tra la percentuale donne dirigenti di azienda e la percentuale di laureate STEM.</i>	63
<i>Tabella 13- Regressione lineare tra la percentuale di forza lavoro femminile e la percentuale di laureate STEM.</i>	63

## INDICE GRADICI

<i>Grafico 1- Media e deviazione standard della percentuale di laureate STEM in 35 paesi dal 1999 al 2017</i>	52
<i>Grafico 2- Media e deviazione standard della percentuale maestre donne nella scuola secondaria di secondo grado in 33 paesi dal 1999 al 2017</i>	54
<i>Grafico 3- Media e deviazione standard della percentuale di donne dirigenti nelle imprese in 32 paesi dal 1999 al 2017</i>	56
<i>Grafico 4-Media e deviazione standard della percentuale di seggi detenute dalle donne nei parlamenti nazionali in 35 paesi dal 1999 al 2017</i>	57
<i>Grafico 5- Media e deviazione standard delle lavoratrici autonome in 35 paesi dal 1999 al 2017</i>	59
<i>Grafico 6- Media e deviazione standard della percentuale della forza lavoro femminile sul totale della forza lavoro in 35 paesi dal 1999 al 2017</i>	60



## **INTRODUZIONE**

Tra le conseguenze della pandemia di Covid-19, due sono gli aspetti che maggiormente mi hanno colpito: le perturbazioni del mercato del lavoro e l'accelerazione dei processi di automazione e digitalizzazione. Le prime comporteranno e hanno comportato sfide significative per la parità di genere, le seconde hanno evidenziato una consistente difficoltà, per la stragrande maggioranza dei paesi, con il reclutamento di forza lavoro nei settori STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Per quanto questi temi possano sembrare tra loro scollegati sono stati questi ad aver alimentato l'interesse per la mia ricerca. Il gender gap nelle facoltà tecnico-scientifiche è una questione ampiamente discussa oltre che risaputa. La ricerca qui proposta si pone, pertanto, l'obiettivo di esplorare la condizione delle donne ed il loro ruolo nella comunità STEM andando ad analizzare i fattori che influenzano la scelta del percorso di studio delle giovani donne.

Il primo capitolo tratterà il tema del gender gap nel suo complesso, partendo da come la sottorappresentanza della donna sia stata evidenziata dalla pandemia, e continuando con l'importanza che scienza tecnologia ingegneria e matematica avranno per la crescita futura dei Paesi, sottolineando sia la scarsa presenza sia l'importanza che le donne hanno in questi settori. Verrà preso come punto di partenza il discorso tenuto da Larry Summer all'università di Harvard per eliminare il tema delle differenze innate tra uomo e donna come prima possibile spiegazione di questo consistente gender gap nelle facoltà scientifiche.

Il secondo capitolo tratterà quindi nello specifico i veri fattori che influenzano la scelta delle donne che vedremo essere di carattere psicologico, socio-culturale e familiare, scolastico e relativi all'ambiente lavorativo nel suo complesso.

Infine nell'ultimo capitolo si concentrerà il cuore della nostra ricerca: attraverso un modello di regressione OLS, realizzato con l'aiuto del programma Stata13, proveremo la correlazione tra i fattori di influenza che incidono sulla scelta del percorso di studio e la percentuale di donne iscritte alle facoltà STEM.

## **CAPITOLO 1: GENDERE EQUALITY NELLE STEM**

### **INTRODUZIONE**

In questo capitolo verrà inizialmente trattato il tema del *gender gap* partendo da come il problema della sotto-rappresentanza delle donne nel mercato del lavoro è stato evidenziato dalla pandemia di Covid-19. Verranno poi mostrati tutti i canali attraverso cui un *gender gap* consistente potrebbe influenzare i risultati economici di un'intera Nazione. Successivamente saranno elencati i vari *gap* di genere attualmente presenti nel mondo del lavoro per parlare poi dell'importanza che una maggiore inclusione delle donne avrebbe nel mondo globalizzato e altamente tecnologico di oggi, ponendo quindi l'attenzione sulla presenza di queste ultime nei corsi di studio e nelle carriere STEM (Science, Technology, Engineering, Math), che sarà, per l'appunto, l'argomento principale dell'intero dell'elaborato. Una panoramica sui dati proveniente da tutto il mondo evidenzierà questa rappresentanza limitata delle donne nei percorsi di studio e di carriera. Si procederà poi con la spiegazione dei motivi per i quali le donne sono così importanti e dopodiché verrà brevemente analizzata la situazione nei paesi in via di sviluppo. Verranno quindi sintetizzate tutte le barriere invisibili che le donne devono affrontare nel mercato del lavoro con il termine *glass ceiling* ed infine, grazie alle parole di Larry Summer, ex rettore ad Harvard, verrà trattato il tema delle differenze innate come prima probabile causa di questo *gap* nelle carriere scientifiche.

### **DONNE LAVORO E GENDER GAP: SITUAZIONE DURANTE LA PANDEMIA**

Il recente scoppio della Pandemia da Covid-19 ha evidenziato ancora una volta, se mai ce ne fosse stato bisogno, la presenza persistente del divario di genere nella valorizzazione della presenza e delle competenze femminili nelle carriere scientifiche. Le commissioni tecniche chiamate a svolgere il ruolo di consulenza scientifica a favore del Governo nella gestione dell'emergenza erano infatti per lo più composte da uomini e solo dopo le critiche del movimento spontaneo “#Dateci voce”, composto da molte associazioni femminili, senatrici, deputate e in generale donne molto attive in organismi impegnati a contrastare la discriminazione di genere nell'ambiente lavorativo, è stata apportata una veloce correzione di rotta, integrando, e ovviamente non sostituendo, le commissioni. Soluzione, questa, che di certo non è stata apprezzata poiché apparsa come una sorta di “toppa” non poco imbarazzante. Emblematica a tal proposito rimane l'affermazione del capo della Protezione Civile che, chiamato dai media a dare una spiegazione sulla mancata presenza delle donne all'interno del Comitato tecnico scientifico, ha risposto affermando che «se queste cariche fossero state ricoperte da donne avremmo avuto nel comitato tecnico scientifico una componente

femminile adeguatamente rappresentata» richiamando, di certo involontariamente, e questo ancora di più ci fa capire quanto nella nostra società siano radicati gli stereotipi sui ruoli di genere, la sotto rappresentanza femminile anche in settori come quello sanitario dove la presenza delle donne, guardando al complesso dei lavoratori impiegati, risulta numericamente maggioritaria<sup>1</sup>.

Dedicare quindi alcune riflessioni sulla questione *gender gap* nelle carriere scientifiche risulta quanto mai opportuno, anzi doveroso, in questo delicato momento che tutto il mondo sta attraversando.

## **GENDER GAP**

Secondo il Global Gender Gap Report 2021 a livello globale, la parità di genere attuale è del 68%, un passo indietro rispetto al 2020 (-0,6 punti percentuali) e ci vorranno, ad ora, 135,6 anni, contro i 99,5 anni precedenti, per colmare il divario di genere a livello mondiale. A causa del Covid-19 i tempi per raggiungere la parità di genere si sono infatti allungati di un'altra generazione tanto da arrivare a coniare il termine "*shecession*", dall'inglese *she-recession*, per indicare la recessione che colpisce le donne molto più degli uomini: la crisi da Covid-19 è una crisi di genere<sup>2</sup>. La conseguenza della recessione economica non fa altro che aumentare le disuguaglianze di genere che rischiano di bruciare anni di conquiste fatte dalle donne.

Il Global Gap Index riporta l'evoluzione dei divari di genere tra quattro dimensioni chiave: nell'*empowerment* politico (22%, secondo il *World Economic Forum* ci vorranno 145,5 anni per raggiungere la parità di genere in politica), nella partecipazione e nelle opportunità economiche (58%, si stima che ci vorranno altri 267,6 anni per colmarlo), nel livello d'istruzione (98%, sulla traiettoria attuale, ci vorranno altri 14,2 anni per colmare completamente questo divario) e infine in *Health and Survival* (96%, il tempo per colmare questo divario rimane indefinito). Sia per l'istruzione che per la salute, sebbene i progressi siano maggiori rispetto a quelli dell'economia e della politica nei dati globali, vi sono importanti implicazioni future di interruzioni dovute alla pandemia, nonché continue variazioni di qualità in base al reddito, alla geografia, alla razza e all'etnia. I divari di genere, sempre secondo il Global Gender Gap Report 2021, sono più probabili nei settori che richiedono competenze tecniche dirompenti.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Fonte: Nunin, R. (2020), "Lavoro femminile e carriere scientifiche: alcune riflessioni sul *gender gap*", *LavoroDirittiEuropa*, *Rivista nuova di Diritto del Lavoro*, pag. 2,3,4

<sup>2</sup> Fonte: [https://www.ansa.it/canale\\_lifestyle/notizie/societa\\_diritti/2020/10/10/shecession-il-rischio-recessione-delle-donne-per-la-pandemia\\_d328d807-a4df-4714-b4f1-07b03c049e3b.html](https://www.ansa.it/canale_lifestyle/notizie/societa_diritti/2020/10/10/shecession-il-rischio-recessione-delle-donne-per-la-pandemia_d328d807-a4df-4714-b4f1-07b03c049e3b.html)

<sup>3</sup> Fonte: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GGGR\\_2021.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2021.pdf)

La disuguaglianza di genere è un dato di fatto nella maggior parte del mondo, in particolare nei paesi in via di sviluppo, dove sono presenti divari significativi tra uomini e donne nel mercato del lavoro, nonché nella rappresentanza politica o nel potere contrattuale della famiglia. Sebbene alcuni di questi divari si stiano riducendo più rapidamente nei paesi in via di sviluppo di oggi rispetto a quelli industrializzati in passato, la presenza della disuguaglianza di genere è ancora elevata, specialmente in Asia meridionale, Medio Oriente e Nord Africa (Klasen & Lamanna, 2009). Come riportato dal *World Development Report 2012*, ad esempio, le donne tendono a essere segregate in pochi settori produttivi, il che si traduce in divari sia nella loro produttività sia nei guadagni rispetto agli uomini

Un ampio corpus di studi documenta la disuguaglianza di genere sia in termini di opportunità (istruzione, salute e finanza) che di risultati (occupazione e guadagni), con una letteratura che studia le determinanti del divario. Molti studi hanno evidenziato che i divari di genere nella partecipazione alla forza lavoro, nell'attività imprenditoriale e nell'istruzione ostacolano la crescita economica (Cuberes e Teignier, 2012; Esteve-Volart, 2004; Klasen e Lamanna, 2009). Cuberes e Teignier (2015), in particolare, simulano un modello di scelta occupazionale che impone diversi attriti sulla partecipazione economica e sui salari delle donne e mostrano che i divari di genere nell'imprenditorialità e nella partecipazione alla forza lavoro riducono significativamente il reddito pro capite.

## **CANALI D'INFLUENZA DELLA DISUGUAGLIANZA DI GENERE**

La disuguaglianza di genere può infatti influenzare i risultati economici attraverso una varietà di canali (Elborgh-Woytek e altri, 2013):

- **Sviluppo:** vi è, come si è appena detto, un'associazione positiva tra uguaglianza di genere e PIL pro capite quindi tra il livello di competitività umana e indicatori di sviluppo (WEF, 2014; Duflo, 2012;).
- **Crescita economica:** i divari di genere nella partecipazione economica limitano infatti il pool di talenti nel mercato del lavoro e possono quindi produrre un'allocazione meno efficiente delle risorse e perdite di produttività totale dei fattori nonché una minore crescita del PIL (Cuberes e Teignier, 2015; Esteve-Volart, 2004).
- **Stabilità macroeconomica:** nei paesi che devono affrontare una contrazione della forza lavoro, l'aumento degli individui alla partecipazione economica, comprese le donne, può produrre direttamente guadagni sulla crescita e sulla stabilità, mitigando l'impatto di un

declino della forza lavoro sul potenziale di crescita e garantendo la stabilità del sistema pensionistico (Steinberg e Nakane, 2012).

## MONDO DEL LAVORO: 4 TIPI DI DISUGUAGLIANZA

Quando si parla di disuguaglianze di genere nel mondo del lavoro si parla di quattro tipi di gap:

- **gap occupazionale:** distribuzione non uniforme delle occupazioni tra diversi gruppi della popolazione (per es. donne, uomini). Come conseguenza alcune tipologie di individui si concentrano in determinati professioni o attività<sup>4</sup>.
- **segregazione orizzontale:** tendenza dell'occupazione femminile a concentrarsi in un ristretto numero di settori e/o professioni che evidenzia la presenza di stereotipi sociali per cui si considera normale che esistano “lavori da uomini” e “lavori da donna” (*sex typing*)<sup>5</sup>.
- **gap retributivo:** o ‘*gender pay gap*’ relativo alle differenze di retribuzione. Rappresenta la differenza delle retribuzioni tra uomo e donna, basata sulla differenza media dei guadagni orari lordi dei lavoratori dipendenti;
- **segregazione verticale:** tendenza dell'occupazione femminile a concentrarsi nei livelli più bassi della scala gerarchica. Evidenzia l'esistenza di un “soffitto di cristallo” (*glass ceiling*) che ostacola il percorso di carriera delle donne, precludendole dalle posizioni apicali (*leaky pipeline*)<sup>6</sup>.

A livello mondiale, la crescita della produttività e il ritmo dello sviluppo umano stanno rallentando (ILO 2017), e la piena ed effettiva partecipazione delle donne alla forza lavoro e un lavoro dignitoso per tutti sono fondamentali per una crescita economica inclusiva e sostenibile. Sebbene le donne rappresentino la metà della popolazione totale, rimangono una risorsa sottoutilizzata, rappresentando meno di un terzo della forza lavoro effettiva (Lagarde 2013). Secondo il rapporto dell'ONU, *High-Level Panel on Women's Economic Empowerment*, 700 milioni di donne in meno rispetto agli uomini in età lavorativa avevano un'occupazione retribuita nel 2016. L'attuazione di politiche che rimuovano le distorsioni del mercato del lavoro e creino condizioni di parità per tutti offre alle donne l'opportunità di sviluppare il proprio potenziale e di partecipare alla vita economica in modo più visibile (FMI 2013). In molti paesi, vincoli come leggi discriminatorie, mancanza di protezione legale, norme sociali sfavorevoli e mancanza di accesso a risorse reali e finanziarie hanno frenato le donne, il che, a sua volta, ha frenato le economie (World Development Report 2012). L'uguaglianza di genere e l'emancipazione delle donne quindi sono, oltre che questioni

---

<sup>4</sup> Fonte: [https://www.treccani.it/enciclopedia/segregazione\\_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/segregazione_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/)

<sup>5</sup> Fonte: [http://www00.unibg.it/dati/corsi/91009/46323-06\\_Vertova.pdf](http://www00.unibg.it/dati/corsi/91009/46323-06_Vertova.pdf)

<sup>6</sup> Fonte: [http://www00.unibg.it/dati/corsi/91009/46323-06\\_Vertova.pdf](http://www00.unibg.it/dati/corsi/91009/46323-06_Vertova.pdf)

relative ai diritti umani, necessità economiche al centro dell'agenda di sviluppo (FMI e WB 2007; FMI 2017; Agenda 2030).

## **DONNE E INNOVAZIONE SCIENTIFICA**

Nel mondo globalizzato di oggi dove l'innovazione scientifica è vitale per la competitività economica (figura 1), la qualità della vita e la sicurezza nazionale, gran parte della futura crescita del lavoro riguarderà la scienza, la tecnologia, l'ingegneria e la matematica e le imprese cercano talenti a livello globale. A tal proposito nasce quindi dall'inglese l'acronimo STEM (*Science, Technology, Engineering, Math*), utilizzato per definire le cosiddette 'hard sciences'. Ciò ha sollevato preoccupazioni sui policy maker circa l'effettiva preparazione per i lavori STEM. Le discipline STEM sviluppano competenze molto richieste dal mercato del lavoro: si stima che nei prossimi dieci anni le occupazioni in questo campo cresceranno due volte più velocemente rispetto alle alte occupazioni e garantiranno maggiori possibilità di carriera e di guadagno<sup>7</sup>. Anche se il numero complessivo di studenti nelle discipline STEM è aumentato, il divario tra donne e uomini è rimasto costante e gli aumenti del tasso di iscrizione all'istruzione terziaria si sono concentrati in settori in cui la partecipazione delle donne era già elevata (UNESCO, 2007). Secondo i dati di Eurostat, nel 2014 le donne si sono laureate principalmente in servizi sociosanitari, umanistica, belle arti, scienze sociali, amministrazione aziendale e diritto. Per contro, gli uomini si sono laureati spesso in settori inerenti a ingegneria, produzione industriale e costruzioni, seguiti da tecnologia, scienze e matematica. Il capitale umano non sfruttato delle donne potrebbe migliorare la forza lavoro in questi campi. Per poter massimizzare lo 'human capital' è perciò necessario diminuire questo *gender gap* nell'ambito STEM, adottando le giuste misure così che il genere femminile possa sentire tali carriere, considerate *male-dominated*, "adatte alle donne". Per dare evidenza scientifica a quanto appena descritto verranno esposti i dati dal mondo che riguardano la presenza delle donne negli indirizzi di studio e carriera STEM.

---

<sup>7</sup> Fonte: [https://www.ansa.it/canale\\_lifestyle/notizie/societa\\_diritti/2021/07/04/il-futuro-digitale-rischia-di-aumentare-il-gap-di-genere-ecco-perche\\_f4d35eb6-0610-4895-b6af-2d77d3202f66.html](https://www.ansa.it/canale_lifestyle/notizie/societa_diritti/2021/07/04/il-futuro-digitale-rischia-di-aumentare-il-gap-di-genere-ecco-perche_f4d35eb6-0610-4895-b6af-2d77d3202f66.html)

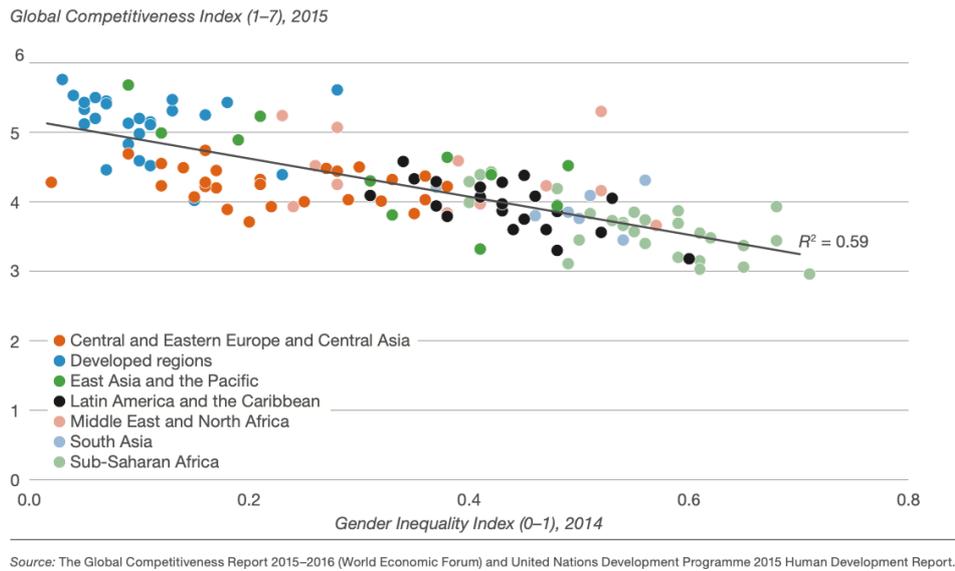


Figura 1- La parità di genere è associata a una maggiore competitività nazionale

## DATI DAL MONDO

Nel complesso, le donne rappresentano una minoranza dei ricercatori mondiali e nonostante la crescente domanda di statistiche comparabili a livello transnazionale sulle donne nella scienza, i dati nazionali e il loro uso nel processo decisionale rimangono spesso limitati.

In questo paragrafo verranno presentati i profili globali e regionali, sottolineando dove le donne prosperano nel settore scientifico e dove invece sono sottorappresentate. La mappa globale (figura 2) mostra la quota di donne sul numero totale di ricercatori per paese.

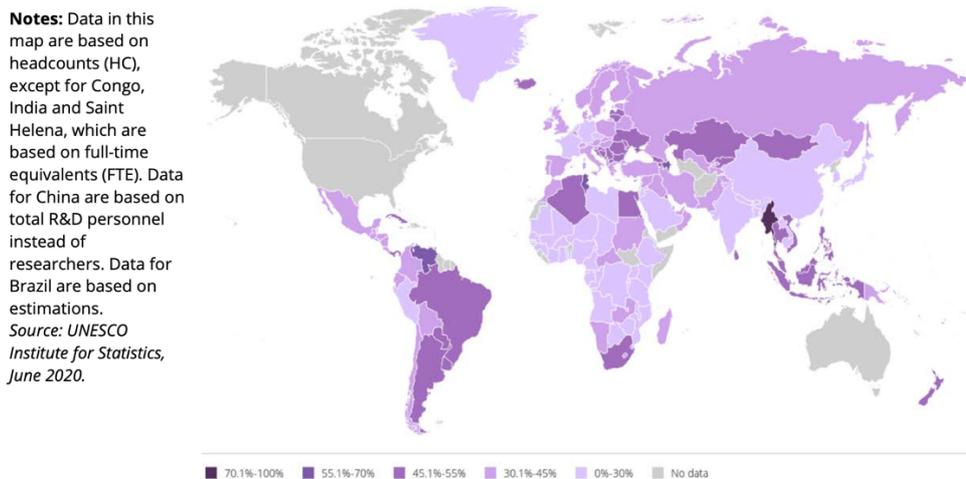


Figura 2- Il divario di genere nella scienza. Percentuale di donne nel totale dei ricercatori, 2018 o ultimo anno disponibile

Fonte: UNESCO (2020), Women in Science

- Le donne sono circa il 30% dei ricercatori del mondo: studentesse e impiegate nei campi STEM continuano ad essere sottorappresentate.
- Meno di un terzo delle studentesse sceglie di studiare materie come matematica e ingegneria all'università.
- Le donne che lavorano nel campo delle STEM pubblicano meno e ricevono paghe già basse.

(La maggioranza dei dati è stata calcolata sul totale di persone impiegate in R&S. Questo include il personale impiegato sia a tempo pieno che a tempo parziale.)

*Tabella 1- Le medie regionali*

48,5%	Asia centrale
45,8%	America Latina e Caraibi
40,9%	Stati arabi
39,0%	Europa centrale e orientale
32,9%	Norde America e Europa occidentale
31,1%	Africa subsahariana
30,0%	Mondo
25,0%	Asia orientale e Pacifico
23,1%	Asia meridionale e occidentale

*Fonte- UNESCO (2020), Women in Science*

Le donne costituiscono quasi la metà dei ricercatori in Asia centrale (48,5%). Come mostra il grafico (figura 3), più del 75% (ma -5% rispetto al 2016) dei ricercatori in Myanmar (Birmania) sono donne e ci sono più donne che uomini in Azerbaigian, Kuwait, Georgia, Kazakistan, Filippine e Armenia, sovvertendo le comuni credenze che decantano la superiorità dell'Occidente.

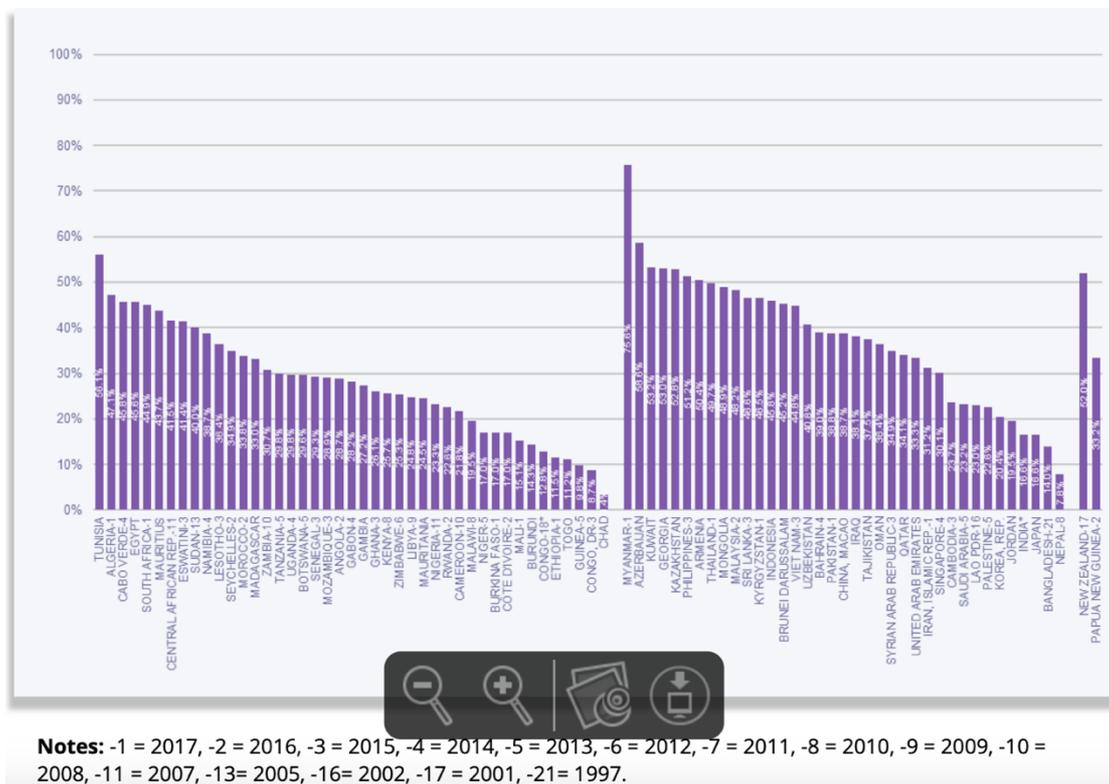


Figura 3- Partecipazione delle ricercatrici in Africa, Asia e Pacifico. Percentuale delle ricercatrici donne sul totale dei ricercatori (HC), 2018 o ultimo anno disponibile.  
Fonte-UNESCO (2020), Women in Science

La media scende al 23% nell'Asia meridionale e occidentale anche se rimane comunque in crescita rispetto ai dati del 2016, con le donne che rappresentano il 16% dei ricercatori in India ma scendono vorticosamente a 7,8% in Nepal.

Le ricercatrici in Africa confermano la tendenza mondiale (31,1%), con la virtuosissima Tunisia che supera la media comune presentando una percentuale di donne in STEM del 56% e il CIAD che al contrario si posiziona in fondo alla classifica con un esiguo 4%.

In America Latina e nei Caraibi le donne STEM sono il 45,8% e negli stati del Medio Oriente sono quasi il 41%.

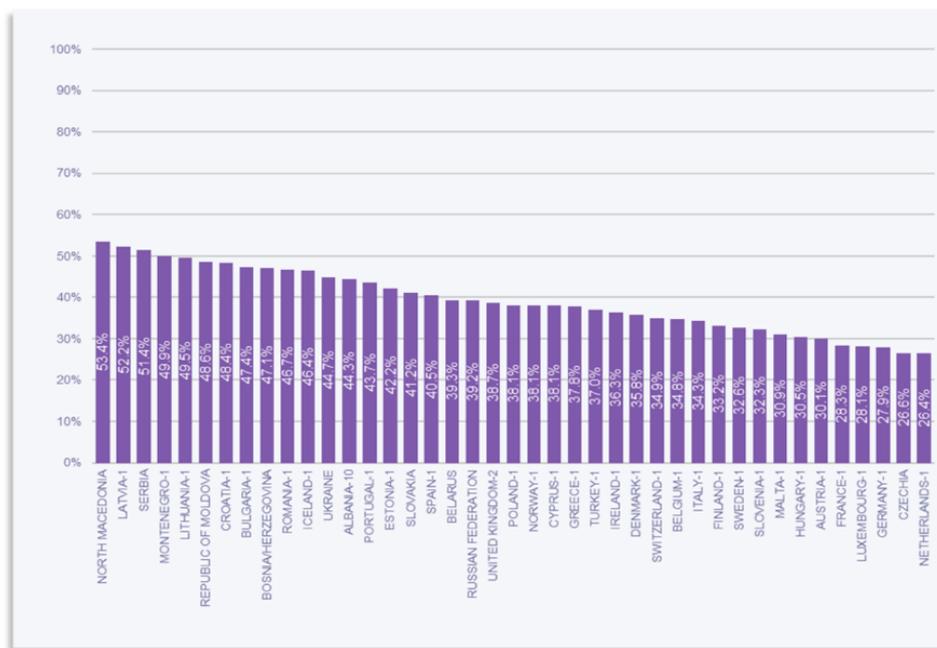


Notes: -1 = 2017, -2 = 2016, -4 = 2014, -5 = 2013, -16 = 2002, -19 = 1999.

Figura 4- Partecipazione delle ricercatrici nelle Americhe. Percentuale delle ricercatrici donne sul totale dei ricercatori (HC), 2018 o ultimo anno disponibile.

Fonte- UNESCO (2020), Women in Science

Nei paesi dell'Europa centrale e orientale la media delle donne STEM arriva al il 39%, con la Macedonia del Nord che supera il 53% e l'Olanda fanalino di coda con il 26,4%.



Notes: -1 = 2017, -2 = 2016, -10 = 2008.

Figura 5- Partecipazione delle ricercatrici in Europa. Percentuale delle ricercatrici donne sul totale delle ricercatrici (HC), 2018 o ultimo anno disponibile.

Fonte- UNESCO (2020), Women in Science

L'Italia con il suo 34% si attesta intorno alla media mondiale ma è di gran lunga più sotto di Latvia, Serbia, Montenegro, Lituania, Moldavia, Croazia, Bulgaria, Bosnia e Romania, che superano tutte il 45%.

## NON TUTTI I CORSI DI LAUREA SONO UGUALI

I corsi che contano un maggior numero di presenza femminile sul totale degli iscritti sono

1. il gruppo Sanitario e paramedico (71%)
2. il gruppo Geo-biologico e biotecnologie (65%)
3. il gruppo Chimico-Farmaceutico (56%)
4. Architettura (56%)

Statistica è prossima alla parità (41%), ma rimane grande il divario in quasi tutte le facoltà ingegneristiche come anche nel gruppo scientifico, matematico e fisico.

Le facoltà di ingegneria, tra le peggiori in tema di *gender equality*, ha tuttavia una tendenza positiva: le ragazze iscritte a ingegneria industriale, elettronica, dell'informazione, biomedica e gestionale sono aumentate più velocemente dei ragazzi, passando dal 20,9% nel decennio 2009/2019 al 24,1% tra il 2018 e il 2019.

## RAGAZZE E DONNE SI STANNO ALLONTANANDO DALLE STEM

Stereotipi di genere radicati e pregiudizi allontanano le ragazze e le donne dallo scegliere carriere in campo scientifico. Le donne che hanno scelto la scienza come loro missione sono destinate ad affrontare la prospettiva di una retribuzione ineguale e di una progressione di carriera limitata.

Il progetto *STEM and Gender Advancement* (SAGA) dell'UNESCO ha scoperto che il divario di genere nelle scienze si allarga in modo significativo nel passaggio dai livelli *bachelor* a quelli post-laurea (ad es. Master o dottorato) per poi aumentare ancora ai livelli di ricerca (figura 6). Il livello più elevato di *leaky pipeline*, concetto che verrà ampiamente spiegato successivamente, si trova a livello post-dottorato poiché le donne non intraprendono una carriera nei loro campi di studio, nonostante la grande quantità di tempo investita nell'istruzione prima dell'occupazione<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Fonte: <https://scienzaonlapancia-padova.blogautore.repubblica.it/2021/02/11/stem-e-parita-di-genere-il-punto-nella-giornata-dedicata-a-donne-e-ragazze-di-scienza/>

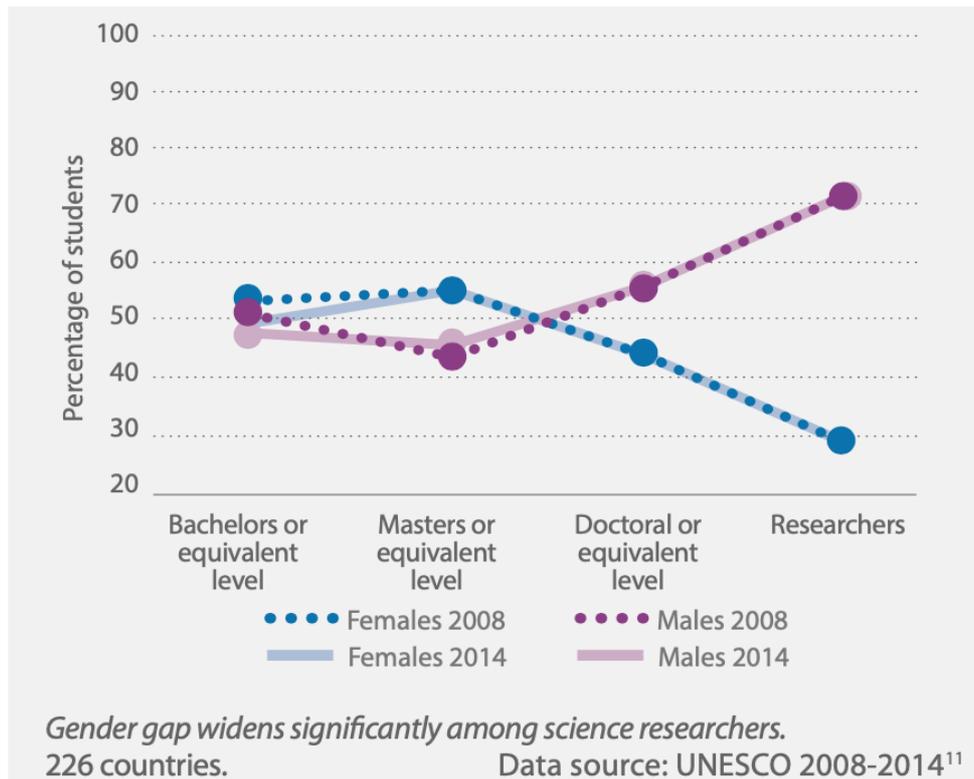


Figura 6- Percentuale di donne e uomini nell'istruzione superiore e nella ricerca, media mondiale  
Fonte-UNESCO (2017), *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics*

## PERCHE LE DONNE SONO IMPORTANTI

Aumentare la presenza delle donne nei percorsi di formazione e occupazione STEM assume un ruolo strategico sia nelle politiche pubbliche che in quelle aziendali. Uno studio riporta che un numero più elevato di citazioni indicava che la scienza riportata da *team* misti era percepita come di qualità superiore, rispetto alle pubblicazioni di team composti interamente da uomini (non c'erano abbastanza articoli di sole autori donne da includere nell'analisi). Questo risultato integra i risultati e le relazioni provenienti dal mondo aziendale (ad es. Devillard et al., 2012), dove la diversità di genere è promossa come questione prioritaria, poiché, è stato osservato che le aziende con una gestione equilibrata in termini di genere, o addirittura con una leadership al femminile, tendono a ottenere risultati migliori e ad aumentare i proventi (Science & Technology Committee, 2014). La povertà diminuisce e l'economia cresce nei paesi dove esiste una maggiore parità di genere. Secondo il Fondo Monetario Internazionale, ad esempio, l'Italia rischia di perdere il 15% del PIL a causa del *gender gap* ancora esistente nelle scelte di istruzione e nei percorsi professionali

Una maggiore presenza femminile nei percorsi di studio e nelle professioni STEM potrebbe quindi avere importanti effetti positivi sia sull'occupazione femminile, sia sull'economia del paese sia sul

sistema socioeconomico nel suo complesso. Un recente studio condotto dall'EIGE (*European Institute for Gender Equality*), mostra i benefici, soprattutto a lungo termine, che si avrebbero se ci fosse maggiore accesso e maggior progressione di carriere delle ragazze nelle discipline STEM.

*“Closing the gender gap in STEM could lead to an additional 1.2 million jobs.”<sup>9</sup>*

Colmare i divari di genere nell'istruzione STEM avrebbe sicuramente un impatto positivo sull'occupazione: in particolare si stima che l'occupazione totale nell'Unione Europea, aumenterebbe di più del 30% entro il 2050 (da 850'000 a 1'200'000 posti di lavoro). Come è stato detto precedentemente, saranno benefici a lungo termine, poiché visibili solo dopo che più donne impegnate in STEM avranno terminato la loro istruzione.

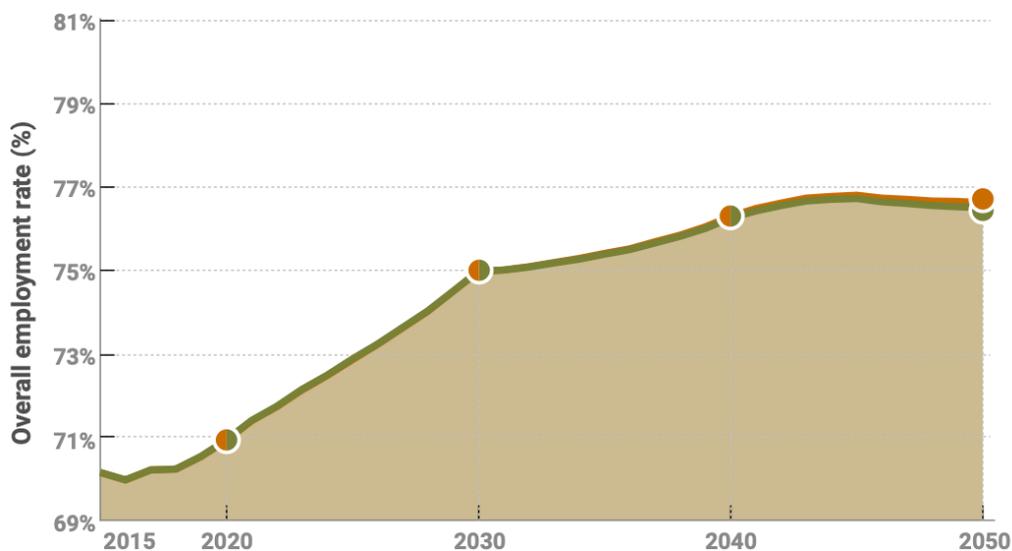


Figura 7- Impatto occupazionale della chiusura dei divari di genere nell'istruzione STEM

Fonte- <https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/policy-areas/economic-and-financial-affairs/economic-benefits-gender-equality>; note: in verde viene rappresentato lo scenario in caso di progressi lenti, mentre in arancione in caso di progressi veloci.

Oltre all'aumento quantitativo degli impieghi, si avrà un aumento qualitativo degli stessi: i nuovi posti di lavoro saranno altamente produttivi poiché le laureate STEM avanzeranno in posizioni ad *“high-added-value”*.

<sup>9</sup> Fonte: European Institute for Gender Equality (EIGE), 2017, *“Economic benefits of gender equality in the EU. How gender equality in STEM education leads to economic growth”*

*“A larger STEM workforce pool is expected to be more productive, to boost the potential productive capacity of the economy and to generate an increase in GDP per capita.”<sup>10</sup>*

Altro elemento importante sarà l’impatto che, la maggior presenza di donne in carriere STEM, avrà sul PIL: colmare il gender gap nelle discipline scientifiche contribuirebbe ad un aumento del PIL pro capite dello 0,7/0,9% nel 2030, aumento che si rafforzerebbe entro il 2050 arrivando al 2,2/3,0%. In termini monetari, colmare il divario STEM porterebbe a un miglioramento del PIL di 610-820 miliardi di euro nel 2050. L’occupazione femminile evita infatti lo spreco di risorse e di capitale umano qualificato.

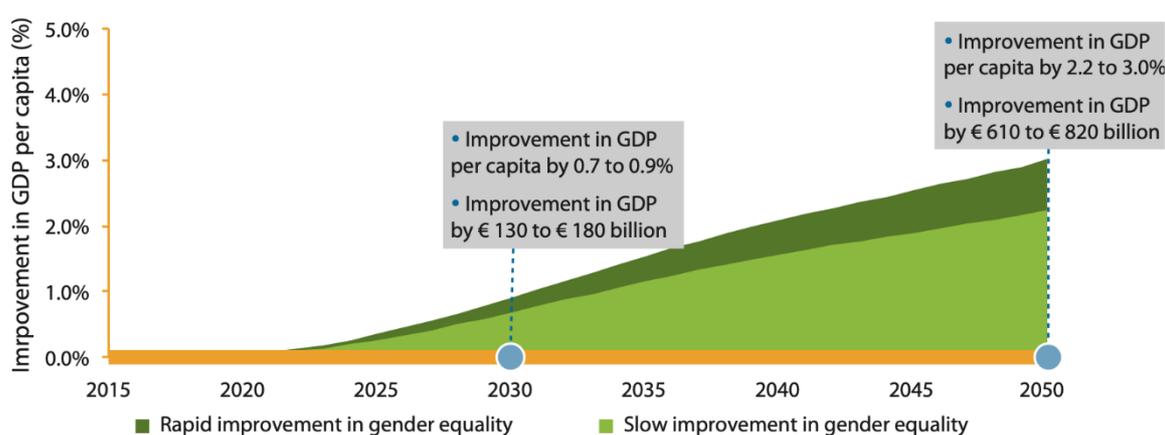


Figura 8- L’effetto della chiusura del divario di genere nelle discipline STEM sul PIL pro capite  
 Fonte- <https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/policy-areas/economic-and-financial-affairs/economic-benefits-gender-equality>.

Inoltre, la maggior produttività dei lavori STEM si tradurrebbe in salari più elevati e secondo alcuni studi questo porterebbe all’annullamento del *gender pay gap* entro il 2050: l’aumento del numero di donne che si laureano in materie STEM, con conseguente scelta di carriera in settori con salari più alti, porterà ad un graduale aumento dei guadagni medi.

*“Improving gender equality in STEM education can improve the long-term competitiveness of the EU economy.”<sup>11</sup>*

<sup>10</sup> Fonte: European Institute for Gender Equality (EIGE), 2017, “Economic benefits of gender quality in the EU. How gender equality in STEM education leads to economic growth”

<sup>11</sup> Fonte: European Institute for Gender Equality (EIGE), 2017, “Economic benefits of gender quality in the EU. How gender equality in STEM education leads to economic growth”

Eliminare il gender gap nell'istruzione migliorerebbe la competitività del paese nel lungo termine: le donne diventeranno più produttive grazie a tassi più elevati di qualifiche STEM, contribuendo alla crescita intelligente prevista dalla strategia Europa 2020. Si prevede per di più che l'economia dell'Unione trarrà vantaggio dall'aumento dell'occupazione femminile nei settori STEM: entro il 2050 le esportazioni aumenteranno di circa lo 0,7%, le importazioni diminuiranno fino all'1,2%, portando a un miglioramento della bilancia commerciale. L'innovazione tecnologica richiede competenze tecniche e trasversali presenti anche nella popolazione femminile, che tra l'altro ha raggiunto livelli di istruzione mediamente più elevati rispetto agli uomini.

Dal punto di vista della crescita economica a lungo termine, ci sono solo due modi in cui un'economia può aumentare il suo tasso di crescita potenziale: capitale e lavoro. Puntare quindi sull'aumento quantitativo dell'offerta di occupazioni STEM e allo stesso tempo far sì che anche le donne si avvicinino a questi settori si tradurrà in una riduzione della segregazione sia verticale che orizzontale.

Altri benefici sono da considerarsi dal punto di vista demografico e sociale. Per quanto riguarda l'aspetto demografico una maggiore occupazione delle donne contribuirebbe a contrastare gli effetti negativi dell'invecchiamento del capitale umano, aspetto particolarmente importante alla luce delle attuali proiezioni demografiche che prevedono un aumento significativo del numero di anziani inattivi nel mercato del lavoro, inoltre, una migliore uguaglianza di genere a livello di sia di istruzione che di partecipazione al mercato del lavoro, e una più equa condivisione delle attività di assistenza non retribuita tra donne e uomini, potrebbero favorire un aumento dei tassi di fertilità. Per quanto riguarda gli scenari sociali invece, un'elevata occupazione femminile ridurrebbe i rischi di povertà, in particolare quelli legati alla frammentazione dei modelli familiari e alla crescita delle donne capofamiglia e delle donne anziane sole. Lo *smart-working*, che grazie anche alla pandemia dell'ultimo anno ha avuto una crescita esponenziale, può facilitare la conciliazione famiglia-lavoro, pur se con alcuni rischi che vanno attentamente considerati e governati.

(Lo studio è condotto a livello europeo ma i benefici possono considerarsi analoghi a livello globale.)

## **PAESI IN VIA DI SVILUPPO**

“Non andiamo a scuola senza le nostre sorelle”, è stato questo lo slogan degli studenti Afghani maschi per ribellarsi alle imposizioni fatte dal nuovo Regime il quale ha totalmente vietato l'accesso allo studio alle ragazze. Nonostante la situazione in Afghanistan rappresenti un estremo di

ineguaglianza che fa tornare la società indietro di svariati decenni, la situazione negli altri Paesi in via di sviluppo non è diversa seppure con una differenza di fondo sostanziale: le bambine non vanno a scuola non perché sia loro proibito ma piuttosto perché le loro possibilità sono limitate. La letteratura concorda con il punto di vista generale secondo cui l'istruzione in scienze, tecnologia, ingegneria e matematica è necessaria per facilitare lo sviluppo economico, la competitività internazionale e la creazione di posti di lavoro. Tuttavia, la letteratura non specifica i vantaggi particolari dell'istruzione STEM nei paesi in via di sviluppo poiché è opinione comune che l'istruzione STEM sia generalmente carente in questi paesi e che il divario di genere nell'istruzione è più accentuato rispetto ai paesi sviluppati (UNESCO, 2017: 20). Nel 2015, l'Asia meridionale, il Medio Oriente e il Nord Africa hanno registrato i tassi di partecipazione femminile di gran lunga più bassi. Tuttavia, le STEM sono state utili per migliorare la formazione degli insegnanti nei paesi in via di sviluppo, stimolando approcci innovativi per l'istruzione secondaria e allineando la domanda e l'offerta di competenze (Burnett e Jayaram, 2012; Hooker, 2017). Difatti, tanti insegnanti nei paesi in via di sviluppo sono sia sotto-qualificati sia sottopagati, perciò, "formare i formatori" è un obiettivo indispensabile: selezionare i migliori e addestrarli sufficientemente bene per fare in modo che questi formino i giovani è divenuto un imperativo. La carenza di insegnanti in generale è un problema urgente per i paesi in via di sviluppo, secondo l'UNESCO, il mondo ha bisogno di altri 69 milioni di insegnanti per fornire istruzione a tutti. Nonostante ciò, i progressi iniziano ad intravedersi: in Ruanda, ad esempio, la formazione in ingegneria ha fornito personale qualificato per l'industria ed anche soluzioni ai problemi di sviluppo locale (Lwakabamba & Lujara, 2003). Un altro esempio è l'Etiopia, un paese povero, che però è il quinto paese che spende per l'istruzione in proporzione al suo budget con oltre 400.000 insegnanti di scuola primaria che tra il 2005 e il 2015 hanno portato a scuola 15 milioni di bambini in più e nonostante debba ancora affrontare serie sfide con i risultati dell'apprendimento e il miglioramento della qualità dell'istruzione, Oxfam riporta che *“the scale of its commitment and effort to educate its girls and boys is considerable.”*<sup>12</sup>

Il raggiungimento di una maggiore uguaglianza tra donne e uomini e una maggiore emancipazione di donne e ragazze, è stato a lungo riconosciuto come un imperativo globale per lo sviluppo e questo è ancora più indispensabile per i Paesi sottosviluppati. Nel 2015 è diventato un obiettivo nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite. La letteratura sull'istruzione STEM nei paesi in via di sviluppo si concentra sulle sfide che molti giovani devono affrontare per

---

<sup>12</sup> Fonte: <https://humanjourney.us/health-and-education-in-the-modern-world/education-in-the-developing-world/>

quanto riguarda l'accesso all'istruzione secondaria e terziaria in generale, nonché le differenze di genere nell'istruzione STEM proponendo strategie per superare queste difficoltà.

Se a livello globale, il 90% delle ragazze ora completa la scuola primaria, e il 75% completa l'istruzione secondaria inferiore, nei paesi a basso reddito la situazione è meno incoraggiante: meno del 67% delle ragazze completa l'istruzione primaria e solo il 33% completa la scuola secondaria di primo grado. Reddito e genere si combinano e danno vita ad un risultato preoccupante: secondo Oxfam, in Kenya, una ragazza di una famiglia povera ha una possibilità su 250 di proseguire gli studi oltre la scuola secondaria, rispetto a una possibilità su tre per un ragazzo di una famiglia ricca.<sup>13</sup>

L'istruzione non solo ridurrebbe il divario retributivo con gli uomini, ma aumenterebbe anche la loro autostima e il loro potere decisionale in famiglia, inoltre, le donne in genere investono una percentuale maggiore dei loro guadagni nelle spese familiari rispetto agli uomini. Con anche pochi anni di istruzione primaria, le prospettive economiche delle donne migliorerebbero: meno figli, più sani, e con maggiori possibilità di mandare i propri figli a scuola. L'UNESCO stima che se tutte le ragazze ricevessero un'istruzione secondaria, ci sarebbe una riduzione del 64% dei matrimoni precoci e soprattutto forzati che aumentano notevolmente il rischio di morte durante il parto. Come sottolinea il rapporto Oxfam, l'istruzione pubblica può essere davvero trasformativa per le ragazze e le donne quando le scuole vengono utilizzate come spazi per sfidare gli atteggiamenti dei genitori e delle comunità che agiscono come barriere all'uguaglianza di genere. Tuttavia, le norme culturali e l'errata interpretazione dei concetti religiosi hanno portato troppo spesso alla violenza contro le donne di tutte le età e rappresentano un importante deterrente per l'istruzione delle ragazze.

L'istruzione STEM è una priorità in tutti i paesi: ad alto, medio e basso reddito (Burnett e Jayaram, 2012; Ohize, 2017; Ostler, 2012) ma è risaputo che tale formazione sia in ritardo in alcune parti del mondo. La povertà e l'inuguaglianza sono certamente fattori che influenzano sia all'interno del paese stesso che nelle relazioni con gli altri paesi. Nei paesi a basso reddito, lo studente medio ottiene risultati peggiori rispetto al 95% degli studenti dei paesi più ricchi dell'OCSE: in Sud Africa, gli alunni di terza elementare delle famiglie più povere sono tre anni indietro rispetto a quelli delle famiglie più ricche.

---

<sup>13</sup> Fonte: <https://humanjourney.us/health-and-education-in-the-modern-world/education-in-the-developing-world/>

Molti fattori compromettono l'efficacia della scuola nei paesi a basso reddito: malnutrizione cronica, malattie e ambienti caotici o violenti che minano lo sviluppo dei bambini. Gli insegnanti qualificati scarseggiano e la gestione della scuola è spesso debole con una disponibilità di risorse che non sempre tiene il passo con l'elevato tasso d'iscrizione.

Ma come sottolineano sia Oxfam che la Banca Mondiale, i livelli di apprendimento inferiori possono essere contenuti e non sono colpa né della povertà né dell'elevato tasso d'iscrizione: la Corea del Sud e il Vietnam sono esempi di paesi che hanno raggiunto un eccellente apprendimento nel bel mezzo di una rapida espansione. Questi paesi, come tutti i sistemi scolastici più performanti del mondo, "riescono a fornire un'istruzione di alta qualità a tutti gli studenti piuttosto che solo agli studenti di gruppi privilegiati". Le buone scuole fanno una grande differenza.

Innanzitutto, l'istruzione deve preparare i giovani affinché loro e la loro comunità possano uscire dalla povertà. L'istruzione in tutte le comunità, specialmente nei paesi in via di sviluppo, deve coinvolgere genitori, studenti e insegnanti e rispondere prima ai bisogni della comunità locale e poi della società in generale.

Marc J. Epstein e Kristi Yuthas, in *Redefining Education in the Developing World*, sostengono che l'idea stessa di ciò che costituisce un'istruzione di qualità per gli studenti dei paesi in via di sviluppo deve cambiare affermando che “*governments and organizations*”<sup>14</sup> dovrebbero spostare l'attenzione dai punteggi dei test alla padronanza del curriculum tradizionale per aiutare gli studenti a sviluppare conoscenze e abilità che sono rilevanti per le loro vite e possono sollevare loro e le loro comunità dalla povertà. È tempo, scrivono, “*to seek out the interventions that lead to the greatest social and economic impact for the poor.*”<sup>15</sup> L'innovazione tecnologica nell'era moderna è ottenibile solo attraverso l'esperienza di specialisti con conoscenza della recente ricerca STEM.

La letteratura non discute i benefici dell'educazione STEM nei paesi in via di sviluppo oltre la visione generale che una maggiore istruzione in STEM facilita la crescita economica e la competitività. È fondamentale che i paesi che cercano di ridurre i propri livelli di povertà adottino nuovi metodi di ricerca scientifica e nuove tecnologie. Pertanto, il ruolo delle STEM nei paesi in via di sviluppo è importante perché l'economia di un paese dipende completamente dai nuovi sviluppi della tecnologia e della scienza. Un esempio lampante è quello dell'India che negli ultimi anni ha registrato un forte aumento del numero di diplomi in scienze e ingegneria raggiungendo il maggior numero di laureati STEM al mondo e mettendo il Paese sulla strada giusta per lo sviluppo economico. Ciò ha portato a una diffusa innovazione e un consistente aumento del prodotto interno

---

<sup>14</sup> Fonte: Epstein, Marc J.; Yuthas, Kristi. "Redefining Education in the Developing World." Stanford Social Innovation Review. Stanford University Center for Social Innovation. 2012.

<sup>15</sup> ibidem

lordo. Il ruolo delle STEM è fondamentale: all'inizio del 2019, l'India ha registrato un aumento del 7,7% del suo PIL totale.<sup>16</sup>

L'incapacità dei sistemi educativi nei paesi in via di sviluppo di raggiungere e trattenerne le ragazze, in particolare a livello secondario, dove gli studenti acquisiscono competenze digitali fondamentali, porta a una carenza di donne nei lavori STEM. Il costo economico dei divari nell'istruzione delle ragazze nei Paesi in via di sviluppo è già impressionante: un rapporto della Banca Mondiale stima che la perdita totale di capitale umano a causa del basso numero di donne che raggiungono l'istruzione secondaria sia compresa tra \$ 15 trilioni e \$ 30 trilioni a livello globale.

Un altro problema è rappresentato dal fatto che nei Paesi in via di sviluppo dove le ragazze possono accedere all'istruzione STEM, non hanno le "rampe"<sup>17</sup> che aiutano le ragazze a passare dal sistema di istruzione formale alla forza lavoro STEM. Questa omissione non solo ostacola l'autosufficienza delle donne, ma si traduce anche in una perdita di potere di guadagno che potrebbe altrimenti stimolare la crescita nazionale e ridurre la povertà. Per garantire che i paesi in via di sviluppo realizzino il pieno potenziale della loro forza lavoro, i programmi di aiuto devono fornire alle ragazze e alle donne le competenze per partecipare alla moderna economia digitale.

Altro aspetto che contribuisce a generare divari è sicuramente l'informalità del lavoro, caratteristica importante del lavoro retribuito per entrambi i sessi soprattutto nei paesi in via di sviluppo. Nel lavoro informale, la disuguaglianza di genere si interseca con altre disuguaglianze (povertà, geografia, etnia, razza o casta) nel plasmare le opportunità economiche delle donne. Molti del miliardo di persone che vivono in povertà nel mondo lavorano in modo informale. Più di quattro lavoratrici su cinque occupate nel settore non agricolo nell'Asia meridionale sono impiegate in modo informale e circa tre quarti delle occupazioni e dei settori sono legati alle materie STEM.

### **GLASS CEILING E LEAKY PIPELINE**

*... "the phenomenon where by women do quite well in the labor market up to a point after which there is an effective limit on their prospects". (Albrecht 2003)*

Letteralmente soffitto di cristallo, il *glass ceiling*, è diventato una metafora popolare per riferirsi alle barriere invisibili che le donne incontrano nel fare carriera. Infatti, le donne che nelle carriere

---

<sup>16</sup> Fonte: <https://borgenproject.org/stem-in-developing-countries/>

<sup>17</sup> Fonte: <https://www.cfr.org/report/investing-girls-stem-education-developing-countries>

accademiche riescono ad arrivare alle posizioni apicali non raggiungono il 20%. Questo fenomeno assume non solo che le influenze nascoste probabilmente non spariranno nel tempo, ma anche che esse funzionano da sbarramento a dispetto di competenze e *performance*. Queste barriere invisibili esistono e non ci sono differenze oggettive che possano spiegare le differenze esistenti nei salari, nei gradi e nei tassi di promozione, persino nei luoghi di lavoro apparentemente più egualitari. Virginia Valian in *Why so slow? The Advancement of Women* (1998) tenta di portare alla luce le ragioni del lento avanzamento delle donne: la sua analisi ruota intorno ai 'gender schema'. Gli schemi di genere derivano dalla psicologia sociale comportando distorsioni e pregiudizi nella valutazione e di conseguenza il cosiddetto *leaky pipeline*. Il *leaky pipeline* dall'inglese "conduttura che perde", rappresenta la maggior presenza di donne nei percorsi di studi scientifici rispetto alla loro presenza nelle professioni STEM. Questa discrepanza mostra la difficoltà delle donne di trovare lavoro nella scienza e tecnologia nonostante il lungo e difficile percorso di studi affrontato. Un elevato numero di donne che intraprendono gli studi scientifici non terminerà quindi il percorso con il raggiungimento di una carriera scientifica soddisfacente o in linea con la strada percorsa, sarà più probabile che "esca dalla conduttura" o che si fermi ai gradini inferiori della carriera. Le "code di genere" provocano la perdita di talenti: gli uomini tendono ad avere la precedenza all'accesso anche quando questi non sono altamente qualificati lasciando fuori donne, altamente qualificate, solo perché nate tali. Nei campi *male-dominated* come la *governance*, infatti, le donne sono 'iperqualificate' (Gaiaschi, 2020). Sempre secondo Virginia Valian la conseguenza più significativa degli schemi di genere e delle code di genere è che le donne vengono costantemente svalutate e gli uomini sopravvalutati poiché considerati come appartenenti ad un gruppo e questo contribuisce alla convinzione che non ci siano ancora pari opportunità lavorative in ambito STEM, altro fattore che influisce sulla decisione delle giovani studentesse di abbandonare la propria passione per le materie scientifiche. In generale, lo studio evidenzia che l'ottimismo derivante da un'originale passione per le STEM e dalla convinzione di avere il potenziale per affrontare qualunque tipo di percorso formativo o professionale, sia poi stemperato dal realismo. A questo, si aggiungono altri fattori quali: la mancanza di modelli femminili forti nei settori di riferimento (il 43,8% dichiara che quando pensa ad uno scienziato, la prima immagine sia di un uomo), la scarsità di esperienze pratiche durante il proprio percorso scolastico, una ridotta comprensione di applicazioni concrete che mostrino cosa sia effettivamente possibile realizzare grazie a percorsi formativi e professionali nelle STEM, aspetti questi che verranno analizzati nel capitolo successivo.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Fonte: Guglielmi, S. e Facinelli, D. (2010), "Donne al lavoro in R&ST. I percorsi, le aspettative e gli ostacoli per le donne impegnate nella ricerca. Un'analisi qualitativa. P. 16,17,18,19,20

## DIFFERENZE INNATE

Il primo elemento da prendere in considerazione per comprendere questa discrepanza è un'analisi delle ragioni che influenzano le donne nel momento della scelta del percorso di studio prima e della carriera lavorativa poi aspetto che verrà analizzato a partire da questo paragrafo e continuerà ad essere analizzato anche nel capitolo successivo dove ci si soffermerà principalmente sulle ragioni di influenza di carattere psicologico e sociale.

Larry Summers, ex Rettore ad Harvard, nel 2005, durante il suo discorso di apertura alla conferenza *Diversifying the Science & Engineering Work-Force*, affermò che la principale barriera per le donne nelle professioni scientifiche era imputabile alle donne stesse, “problemi di attitudine intrinseca” li definì, che portavano le donne a non essere disponibili a quell'esclusiva e totalizzante dedizione al lavoro che alcune carriere richiedono. Inoltre, sosteneva che le abilità necessarie allo svolgimento di lavori ad alto contenuto scientifico e tecnologico non sarebbero compatibili con le capacità femminili, meno portate all'eccellenza rispetto agli uomini. Le sue dichiarazioni fecero scalpore fino a costringerlo alle dimissioni.

C'era continuità fra gli stereotipi del Rettore e quelli che emersero in una delle primissime indagini sul rapporto donne-scienza di Albion Small del 1905, dove fu riportata la diffusa convinzione che gli uomini si dedicassero al lavoro scientifico e accademico con maggiore impegno rispetto alle donne. Questa argomentazione fu avvalorata dal contributo biologico, cognitivo e genetico del noto psicologo Stanley Hall (1905), il quale sostenne che le donne sono differenti dagli uomini per natura e incompetenti in campi disciplinari dove è richiesto un pensiero astratto. Per questa ragione era opportuno indirizzarle a quei campi scientifici in cui tali abilità non erano necessarie<sup>19</sup>.

Contrariamente a quanto appena detto dai sopra citati studiosi, molti studi ci dicono che non esistono differenze nelle capacità matematiche e logico computazionali di bambine e bambini quantomeno fino ad un'età che si aggira attorno ai 12/13 anni, dopo quell'età, i ragazzi iniziano a ‘sovraperformare’ leggermente le ragazze in matematica e le ragazze a ‘sovraperformare’ leggermente i ragazzi nella comprensione dei testi (test PISA), inoltre questo gap, nell'adolescenza, è di gran lunga inferiore rispetto a quello di tanti anni fa e finisce per capovolgersi all'università dove le ragazze, nelle facoltà scientifiche, ‘performano’ addirittura meglio dei ragazzi probabilmente per via di un processo di selezione più dura che le ragazze hanno dovuto attraversare,

---

<sup>19</sup> Fonte: Guglielmi, S. e Facinelli, D. (2010), “Donne al lavoro in R&ST. I percorsi, le aspettative e gli ostacoli per le donne impegnate nella ricerca. Un'analisi qualitativa. P. 11

combattendo contro le aspettative di genere che non le considerano competenti in alcune materie, finendo per essere in media più motivate e più performanti (Gaiaschi, 2020).

La rapida crescita nel numero di ragazze che ottengono voti molto alti nei test che misurano le abilità matematiche “innate” suggeriscono che l’influenza dei fattori culturali sia elevata e quindi ci portano a dedurre che gli interessi e i successi delle ragazze in matematica e più in generale nei percorsi scientifici, si formano “per” e “nel” contesto, in cui persistono stereotipi sulle loro abilità, emergendo per lo più durante il periodo adolescenziale con l'intensificarsi delle preoccupazioni sull'identità di genere (Fahle e Reardon, 2018; Andreoni et al.). L’autovalutazione è un processo pieno di stereotipi e le donne pensano di dover essere eccezionali per avere successo in discipline o campi maschili.<sup>20</sup> Secondo la teoria dei sistemi ecologici di Bronfenbrenner (1977), una delle principali fonti di stereotipi si trova all'interno del macrosistema di un individuo, cioè il contesto culturale e sociale di una persona. Il macrosistema comprende i valori e le abitudini complessive che caratterizzano un dato gruppo sociale che forniscono un quadro per le interazioni tra l'individuo e il suo contesto collettivo, ad esempio, gli insegnanti a scuola o la famiglia. Molte donne nel mondo occidentale credono ancora allo stereotipo secondo cui le professioni e le materie STEM sono domini "maschili" (Nosek et al., 2009) e spesso applicano questo tipo di stereotipi alla valutazione delle proprie capacità (Dresel et al., 2007).

## CONCLUSIONE

Partendo dai problemi emersi durante la pandemia per quanto riguarda la sotto-rappresentanza delle donne nei comitati tecnici impegnati in prima linea nel contenimento della diffusione del Covid-19, abbiamo analizzato il problema del gender gap ancora consistente a livello globale. Infatti, nonostante i progressi realizzati negli ultimi decenni nell’ampliamento dell’accesso all’istruzione, la parità di genere sia all’interno della società, sia per quanto riguarda la partecipazione delle donne alle carriere scientifiche rimane un problema tuttora presente: lo studio dei numeri relativi all’effettiva partecipazione delle donne in ambito STEM ha dato evidenza empirica di ciò e la situazione risulta essere ancora più tragica nei Paesi in via di sviluppo dove l’uguaglianza sembra ancora lontana dall’essere raggiunta. Quanto detto in questo primo capitolo inoltre ci dimostra che il numero di donne nella scienza non è determinato da fattori biologici innati ma piuttosto da fattori psicologici e sociali, che verranno analizzati dettagliatamente nel capitolo successivo.

---

<sup>20</sup> Fonte: Guglielmi, S. e Facinelli, D. (2010), “Donne al lavoro in R&ST. I percorsi, le aspettative e gli ostacoli per le donne impegnate nella ricerca. Un’analisi qualitativa. P. 11

Contemporaneamente abbiamo dimostrato che promuovere una società equa, favorendo pari “opportunità scientifiche” a donne e uomini, permetterebbe ai Paesi di emanciparsi a livello scientifico e tecnologico diventando, a sua volta, più competitivi a livello economico con un aumento generale dell’occupazione e del PIL e vantaggi anche a livello sociale e demografico.

## **CAPITOLO 2: QUALI SONO I FATTORI D'INFLUENZA**

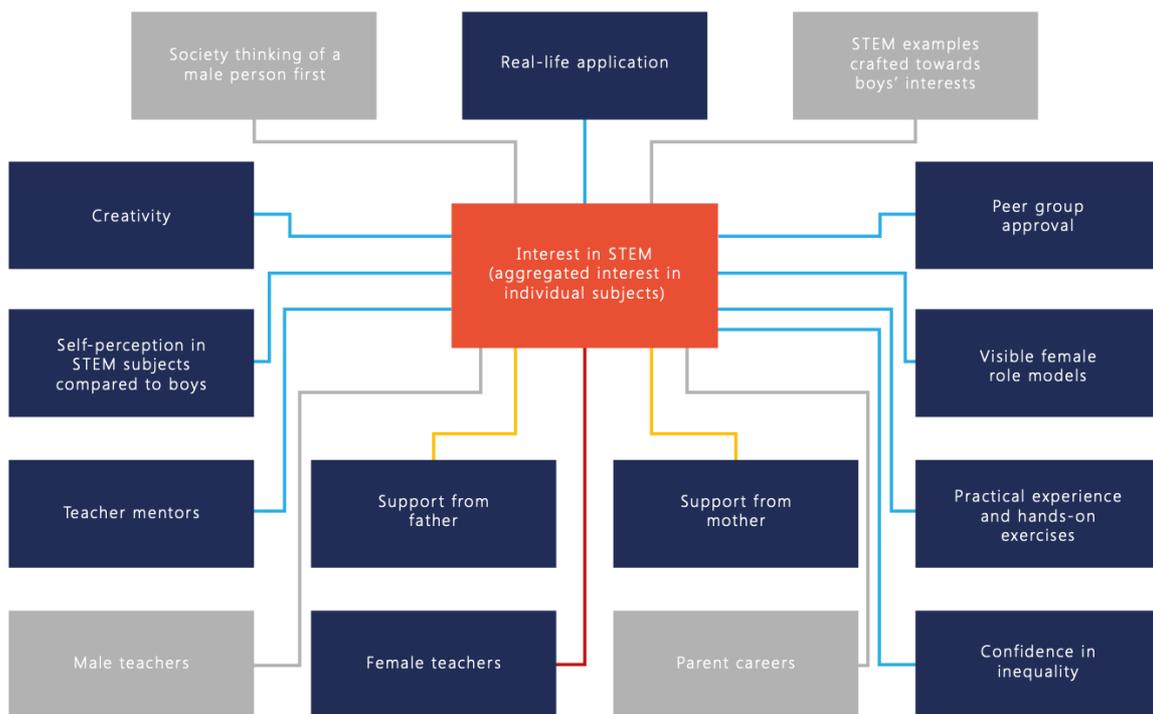
### **INTRODUZIONE**

Avendo avuto la conferma che la sotto-rappresentanza delle donne nei percorsi di studio e nelle carriere scientifiche non sia causata da problemi biologici innati, questo capitolo presenterà l'analisi dei fattori, soprattutto di carattere psicologico e sociale, che influiscono sulla percezione che ogni studente e ogni studentessa ha delle materie scientifiche, delle proprie abilità in queste discipline e delle proprie aspirazioni per il futuro. Verranno analizzati gli ambienti che circondano i ragazzi e le ragazze fin dalla tenera età a partire dai genitori per arrivare all'ambiente scolastico. Inoltre, si parlerà delle influenze provenienti dal mondo del lavoro stesso. Il tutto verrà analizzato avvalendosi della letteratura contemporanea in ambito psicologico e sociologico.

### **I FATTORI DI INFLUENZA**

Negli anni è sempre stato costante il divario di genere nelle discipline scientifiche e nonostante le donne abbiano raggiunto importanti traguardi nella loro partecipazione all'istruzione superiore, come abbiamo appena visto, sono attualmente sottorappresentate in questi campi con un'intensificazione del problema man mano che si sale di livello nelle gerarchie accademiche e professionali. Il primo passo per comprendere pienamente questa disuguaglianza di genere è un'analisi approfondita di ciò che influenza le giovani donne nel momento in cui devono scegliere il loro percorso di studio e conseguentemente la loro carriera lavorativa. Ogni scelta non è determinata semplicemente dalla preferenza del singolo, ma da molti e variegati elementi. In questo paragrafo verranno analizzati i principali fattori che spiegano la scarsa presenza delle donne nei percorsi STEM, verrà fatto un focus sulle cause di natura psicologica e sociale che, nel momento della scelta tra carriera scientifica e carriera umanistica, portano le giovani ragazze a scegliere la seconda piuttosto che la prima. Partendo dalle considerazioni assodate nel capitolo precedente, bisogna ribadire che le ragioni di tale scelta non sono di carattere biologico e che non è la semplice competenza, ritenuta uno dei fattori meno influenti, la causa di questo consistente gender gap nelle discipline scientifiche.

Esistono molteplici fattori sovrapponibili tra loro che influenzano la partecipazione, i risultati e la progressione delle ragazze e delle donne negli studi e nelle carriere STEM. La figura 9 spiega al meglio questi fattori e aiuta a comprendere le interrelazioni esistenti tra loro che possiamo suddividere in fattori a livello individuale, familiare, istituzionale e sociale:



Graph 7. We created an aggregated multi-regression analysis to identify and statistically prove the key drivers influencing girls' interest in STEM-related subjects.

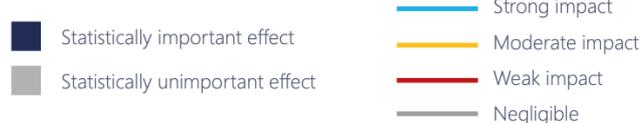


Figura 9- Quali fattori hanno il maggiore impatto sull'interesse delle ragazze per STEM  
 Fonte- [https://news.microsoft.com/uploads/2017/03/ms\\_stem\\_whitepaper.pdf](https://news.microsoft.com/uploads/2017/03/ms_stem_whitepaper.pdf)

Molti studiosi tendono a ricercare le differenze nelle motivazioni che portano lo studente a perseguire un percorso piuttosto che un altro. Ceci e Williams (2011) affermano “*the primary factors in women’s underrepresentation (in science) are preferences and choices-both freely made and constrained*”. In questo capitolo ci concentreremo su:

- **fattori psicologici:** percezione di sé stessi (*self-confidence*) e delle proprie attitudini (*self-efficacy*), fiducia nelle proprie abilità (*competence-belief*), desiderio e fiducia nelle possibilità future e di conseguenza le aspettative circa i ruoli sociali (*outcome expectations*);
- **fattori familiari e socio-culturali:** l’ambiente all’interno del quale l’individuo è cresciuto, con conseguente esposizione negativa a stereotipi e pregiudizi nonché istruzione dei genitori;

- **fattori scolastici:** il contatto positivo con modelli di riferimento ed ambienti favorevoli, inclusi il profilo degli insegnanti e la loro esperienza, i programmi di studio e i materiali didattici;
- **ambiente lavorativo:** bias nel mercato del lavoro e percezione di ineguaglianza all'interno del contesto lavorativo.

Nonostante il minore interesse dichiarato delle ragazze per la scienza e l'ingegneria rispetto ai ragazzi, ricerche recenti suggeriscono che ci sono modi per aumentare l'interesse delle ragazze nelle aree STEM (Turner & Lapan, 2005; Eisenhart, 2008; Plant et al., 2009). Plant et al. (2009) hanno riportato un aumento dell'interesse delle ragazze delle scuole medie per l'ingegneria dopo essere state esposte a una narrazione di 20 minuti fornita da un'agente donna generata al computer che descriveva la vita delle donne ingegneri e i benefici delle carriere ingegneristiche. La narrazione includeva affermazioni positive sulle capacità degli studenti di soddisfare le esigenze delle carriere ingegneristiche e contrastava gli stereotipi dell'ingegneria come carriera antisociale e insolita per le donne, sottolineando al contempo gli aspetti orientati alle persone e socialmente utili della materia in questione. È emerso che le donne possono trarre maggiori benefici da tali interventi in quanto sono più colpite dagli stereotipi di genere sulle loro capacità in questi campi. D'altra parte, le donne che hanno interiorizzato fermamente tali stereotipi potrebbero essere meno ricettive agli interventi motivazionali.

Gli interventi motivazionali uniti alle pratiche di consapevolezza aiutano man mano a muovere le motivazioni in linea con le intenzioni.

*“...there is a recognition that students need both the cognitive skill and the motivational will to do well in school.”<sup>21</sup>*

Già nel 1961, lo psicologo McClelland formulando la “teoria dei bisogni”, conosciuta anche come “teoria dei bisogni motivazionali”, esplicò con quali relazioni il bisogno di successo e di potere influenza la motivazione di un individuo in un determinato contesto. Le prime teorie sui bisogni motivazionali, in inglese *achievement motivation*, definivano tali bisogni sulla base di personalità e predisposizione acquisite nei primi anni di vita e ritenuti immutabili nel tempo. Solo negli anni Ottanta subentrò la teoria dell'attribuzione, che aprì la strada alla prospettiva cognitiva intrinseca

---

<sup>21</sup> Fonte: LINNENBRINK, Elizabeth A.; PINTRICH, Paul R., “Motivation as an enabler for academic success”, *School Psychology Review*, 31, 3, 2002, p. 313.

nei bisogni motivazionali. Si iniziò così a pensare che ci fosse una differenza di genere nell'*achievement motivation*, e la motivazione iniziò ad essere vista come un costrutto non più immutabile e legato solamente alla personalità, ma mutabile sia nel tempo e che nel contesto e legato soprattutto ad aspetti cognitivi ed emotivi che sono risultati essere diversi tra uomini e donne. Per poter comprendere le cause della minore rappresentanza femminile nell'ambito delle discipline STEM è quindi necessario investigare le differenze di genere presenti nelle motivazioni alla base della scelta di un percorso scientifico piuttosto che uno umanistico. Molti studi hanno dimostrato che le differenze di genere presenti in tale ambito possono essere diminuite, ma per far ciò è richiesta la comprensione dei fattori che determinano queste differenze di genere nelle motivazioni all'apprendimento.

Bandura, Lent, Brown e Larkin sono tra i principali studiosi ad aver dimostrato come la scelta di una carriera sia influenzata sia dalle interazioni sociali, sia dall'ambiente circostante sia, soprattutto, da elementi cognitivi:

*“Beliefs, self-perceptions and expectations guide individuals towards making academic decisions. Too often for women, these influences discouraged them from choosing physics as a viable career path.”<sup>22</sup>*

A partire dal prossimo paragrafo verranno perciò presentati i risultati chiave sui fattori psicologici che influiscono la scelta e di conseguenza anche le aspirazioni di carriera in ambiti STEM delle ragazze.

## FATTORI PSICOLOGICI

### SELF-PERCEPTION AND STEM IDENTITIES

PISA 2015 riporta che l'impegno nella scienza è determinato da due fattori: il modo in cui ragazze e ragazzi si percepiscono (*self-efficacy*), ovvero in cosa sono bravi e cosa è bene per loro, e il loro atteggiamento nei confronti della scienza, ad esempio se pensano che la scienza sia importante, divertente e soprattutto utile. Entrambi i fattori sono strettamente legati all'ambiente sociale e al processo di socializzazione piuttosto che a fattori biologici innati.

Una quantità significativa di ricerche si è concentrata sulla necessità di sviluppare le identità scientifiche e matematiche (*STEM identities*) delle ragazze e l'auto-percezione (*self-perception*) del

---

<sup>22</sup> Fonte: NEHMEN, Ghada; KELLY, Angela, “Women physicists and sociocognitive considerations in career choice and persistence”, *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 24, 2, 2018, p. 98.

potenziale che esse hanno nelle professioni STEM. L'autoselezione è infatti considerata il motivo principale per cui le ragazze rinunciano alle STEM, poiché spesso non considerano tali professioni compatibili con il loro genere.

Gli studi hanno dimostrato che le idee stereotipate sui ruoli di genere si sviluppano presto nella vita, anche nelle famiglie che promuovono l'uguaglianza. Due sono gli stereotipi predominanti in relazione al genere e alle discipline STEM: "i ragazzi sono più bravi in matematica e scienze delle ragazze" e "le carriere scientifiche e ingegneristiche sono domini maschili".

Un recente studio statunitense ha scoperto che gli stereotipi che associano la "*high-level intellectual capacity*" e il "genio" con i maschi vengono interiorizzati già all'età di sei anni. È stato riscontrato inoltre che le donne sono sottorappresentate in campi in cui si ritiene che il talento innato sia il requisito principale per il successo e le donne sono considerate come "non in possesso" di questo talento. Stereotipi di genere espliciti o impliciti che comunicano l'idea che gli studi e le carriere STEM siano dominati dagli uomini possono influenzare negativamente l'interesse, l'impegno e i risultati delle ragazze nelle STEM e scoraggiarle dal perseguire tali tipi di carriere.

Carol Dweck, psicologa sociale e dello sviluppo alla Stanford University, per 40 anni ha studiato i fondamenti della motivazione scoprendo che gli studenti, sono divisi tra due mentalità: "mentalità di crescita" (considerare l'intelligenza come un attributo mutevole e malleabile che può essere sviluppato attraverso lo sforzo) e "mentalità fissa" (considerare l'intelligenza come un tratto innato e incontrollabile) (Dweck & Leggett, 1988; Blackwell et al., 2007; Dweck, 2006, 2008). Il significato della mentalità di un individuo spesso non emerge finché non affronta le sfide.

Secondo i risultati della ricerca di Dweck, gli individui con una mentalità fissa sono soggetti a una perdita di fiducia quando incontrano delle sfide, perché credono che se fossero veramente "intelligenti", le cose verrebbero loro più facili. Gli individui con una mentalità di crescita, d'altra parte, mostrano una fiducia molto maggiore nel potere dello sforzo e, di fronte alle difficoltà, la loro fiducia in realtà cresce perché credono di imparare e diventare più intelligenti come risultato della sfida con sé stessi.

Nonostante dalla ricerca sia emerso che gli studenti, sia della scuola media che del college, sono equamente divisi tra le due mentalità, quando si parla di ragazze e donne che credono di avere una quantità fissa di intelligenza, è più probabile che credano allo stereotipo, perdono così la fiducia e si

disinteressano alle STEM. I messaggi che inviamo alle ragazze sulla natura dell'intelligenza sono quindi molto importanti.

Il concetto di motivazione e quello di autoefficacia percepita sono quindi strettamente collegati tra loro: la *self-efficacy*, per definizione “*the belief that one has the capability to succeed in a domain*” (Bandura 1977), è un elemento chiave quando si parla di donne in contesti scientifici, che sono per antonomasia “male dominated”.

Sempre secondo Bandura, tra i maggiori teorici dell'apprendimento sociale, tendiamo ad avvicinarci agli ambiti in cui ci sentiamo competenti ed evitiamo quelli in cui non lo siamo: gli studi che esaminano l'autoefficacia delle ragazze nelle TIC (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione), hanno riscontrato livelli inferiori di fiducia tra le ragazze anche in contesti in cui hanno prestazioni migliori dei ragazzi. Uno studio in Vietnam ha scoperto che le ragazze entrano nelle TIC con la percezione che la programmazione sia difficile ma, superando questa percezione, migliorano nella programmazione e spesso superano i ragazzi. Questo concetto è di fondamentale importanza nell'analisi dei fattori che influenzano la scelta delle donne di una carriera nelle STEM, dal momento che il rendimento in ambiti scolastico e sociale è fortemente influenzato dai livelli di autoefficacia. Bandura ed altri studiosi sostengono che l'autoefficacia è strettamente correlata alla partecipazione negli studi e al raggiungimento di alti risultati accademici: gli studenti con un alto livello di autoefficacia saranno portati ad auto giudicarsi capaci nell'apprendimento, nello svolgimento delle varie esercitazioni e crederanno di poter raggiungere successi accademici meritevoli. Viceversa, gli studenti con un basso livello di *self-efficacy* tenderanno a scegliere degli obiettivi meno ambiziosi e si impegneranno di meno per raggiungere i propri obiettivi. Linnenbrink e Pintrich hanno sottolineato l'importanza di avere consapevolezza di sé in ambito scolastico: gli studenti che credono di più nelle proprie capacità (*competence-beliefs*), sono più determinati a perseverare, a puntare a livelli elevati in ambito lavorativo e a scegliere percorsi di studi più faticosi, come ad esempio possono esserlo le discipline STEM.<sup>23</sup> Molti studio dimostrano infatti che, tra gli studenti della scuola primaria e secondaria, i bambini e i ragazzi hanno un livello

---

<sup>23</sup> Fonte: LINNENBRINK, Elizabeth A.; PINTRICH, Paul R., “Motivation as an enabler for academic success”, *School Psychology Review*, 31, 3, 2002, pp. 313-327.

maggiore di autoefficacia nell'ambito scientifico mentre, le bambine e le ragazze nella scrittura e nella letteratura.<sup>24</sup>

Fiducia in sé stessi (*self-confidence*), aspettative di ottenere un risultato favorevole, l'importanza sia del compito sia della situazione, considerando le proprie abilità, sono quindi concetti fondamentali nell'analisi degli elementi che influenzano la scelta delle donne nel perseguire una carriera scientifica, dal momento che il rendimento in ambito sia scolastico sia sociale è ampiamente condizionato dai livelli di autoefficacia.

Le differenze di genere nell'autoefficacia e nelle competenze percepite si costruiscono a partire dai primi anni dell'infanzia, per rafforzarsi e sedimentarsi negli anni delle scuole medie con il rischio di diventare, con il passare del tempo, certezze sulle proprie abilità, tanto da condizionare le scelte degli studenti in età adolescenziale. Con l'avanzare dell'età e del livello di studi, come suggeriscono a tal proposito Meece e Glienke, le disuguaglianze di genere si delineano e crescono sempre di più a causa della pressione sociale e degli stereotipi di genere con i quali i ragazzi devono costantemente confrontarsi durante l'adolescenza ed, essendo l'adolescenza, ed in particolar modo gli anni delle superiori, determinanti per lo sviluppo dell'interesse nei confronti delle discipline scolastiche, è fondamentale che durante questi anni alle ragazze venga insegnato a focalizzarsi sui risultati che possono raggiungere con l'impegno e la determinazione e non solamente grazie alle abilità sviluppando in loro una mentalità di crescita. Le convinzioni di autoefficacia di tutti gli individui derivano dalle loro esperienze di apprendimento all'interno di un determinato ambito (Lent et al. 1994): è stato dimostrato che uomini e donne hanno meno esperienze di apprendimento in domini dominati dall'*outgroup* (gruppo di non-appartenenza) di genere (Williams e Subich 2006). La ricerca mostra che quando un individuo è stereotipato come inferiore nelle competenze in un dominio, può derivarne la minaccia dello stereotipo che dà origine a dubbi su sé stessi, aspettative di prestazioni inferiori e molti altri effetti negativi (Inzlicht e Schmader 2012). L'autoefficacia percepita inizia a prendere forma grazie alle esperienze di apprendimento che ognuno fa in un determinato ambito, perciò, l'aumento durante il percorso scolastico delle esperienze pratiche e delle applicazioni concrete, che mostrano cosa sia effettivamente possibile realizzare grazie a percorsi formativi e professionali nelle STEM, può aiutare a livellare, o addirittura eliminare, le differenze di genere nella *self-efficacy* percepita dalle studentesse e dagli studenti portando entrambi

---

<sup>24</sup> Fonte: SHEKHAR, Chandra; DEVI, Rachna, "Achievement motivation across gender and different academic majors", *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 2, 2, 2012, p. 106.

a sentirsi più fiduciosi delle proprie capacità anche negli ambiti considerati dominati dall'*outgroup*. In conclusione, essendo l'autoefficacia importante per l'interesse professionale, per aumentare l'interesse delle donne nelle carriere STEM, è necessario affrontare gli stereotipi di competenza di genere.

Una parte consistente degli studi di psicologia dello sviluppo focalizza l'analisi sul ruolo che *self-efficacy*, *competence-beliefs* e *self-confidence* hanno nella scelta del percorso di studio prima e della carriera professionale poi. È stato ampiamente dimostrato che questi costrutti sono correlati alla possibilità di raggiungere determinati obiettivi professionali nonostante ci si trovi in un ambiente esterno poco favorevole, nonostante le difficoltà incontrate durante gli studi e nonostante venga richiesto un impegno maggiore.

## EXPECTANCY VALUE THEORY

Strettamente collegato al concetto di *self-efficacy* vi è quello di "aspettative". La *expectancy value theory* approfondisce il modo in cui viene raggiunto il successo in un compito o in un ambito specifico, collegando le aspettative riguardo al compito da svolgere e il valore che al compito viene dato, considerate le due principali variabili che influenzano la motivazione delle persone e la loro riuscita. Riprendendo quanto scoperto dalla psicologa Dweck, in questa teoria, i costrutti *self-efficacy* e *self-confidence* sono alla base della probabilità di successo percepita dal singolo. Il concetto di "aspettative" diventa di conseguenza fondamentale: come abbiamo già detto si tende a perseguire settori in cui si percepisce un'alta probabilità di successo e ad evitare settori in cui non lo si percepisce. Questo perché nel momento in cui si riconosce di avere una probabilità di successo, il compito stesso verrà percepito come valido, un compito per il quale vale la pena impegnarsi con fatica, dedizione e perseveranza. Una delle barriere che le donne incontrano nella scelta di un percorso scientifico è, pertanto, creata da loro stesse, dalla percezione che hanno di sé.

Sradicare gli stereotipi è un obiettivo a lungo termine ma estremamente necessario. Nel frattempo, comunicare una mentalità di crescita è un passo che educatori, genitori e chiunque abbia contatti con le ragazze possono compiere per ridurre l'effetto degli stereotipi e aumentare la rappresentanza di ragazze e donne nelle aree STEM. Più ragazze e donne credono di poter imparare ciò di cui hanno bisogno per avere successo nei campi STEM (invece di essere "dotati"), più è probabile che abbiano effettivamente successo nei campi STEM.

## OUTCOME EXPECTATIONS

Altro elemento fondamentale che incide sulla scelta sono sicuramente le *outcome expectations*, ovvero le aspettative di risultato. In questo costrutto psicologico si evidenziano le aspettative che ognuno attribuisce alle diverse carriere lavorative. La carriera scelta viene correlata ad alcuni aspetti della vita quali: aspettative salariali, conseguenze per l'equilibrio lavoro-famiglia e possibilità di raggiungere livelli elevati di carriera (Lent et al. 1994; Lent e Brown 2006). A questi elementi bisogna aggiungere la percezione di poter raggiungere lo scopo che ognuno attribuisce alla propria carriera lavorativa e al proprio stile di vita. A questo proposito, studi recenti hanno dimostrato che le carriere STEM sono considerate *high in status*, poiché sono carriere alle quali viene attribuito molto valore in quanto possono portare a uno status sociale elevato. In contrapposizione a questo alto valore sociale vi è, però, la percezione che le carriere STEM non prevedano il raggiungimento di obiettivi per il bene comune, elemento che tendenzialmente identifica la scelta di una carriera per le donne. Abitualmente, infatti, si pensa che le carriere STEM non portino a fare lavori percepiti utili per la società, per questo motivo le donne, che, come per prima ha affermato Alice Rossi (1995), preferiscono lavorare con le persone piuttosto che con le cose, sono portate a considerare le carriere in ambito scientifico di poco valore sociale o collettivo. In questa percezione a beneficiarne sono le discipline scientifiche considerate più concrete poiché contribuiscono realmente al benessere della collettività, con uno scopo sociale più definito, tra cui possiamo individuare l'ingegneria biomedica e l'ingegneria ambientale. Altro fattore particolarmente importante per le donne è sicuramente la famiglia, e le carriere STEM sono per antonomasia poco *family friendly*, questo fa allontanare ancora di più le giovani ragazze dal perseguire tali tipi di carriera. Per le scienziate praticanti si crea infatti una sorta di emancipazione negativa, il lavoro femminile è un lavoro altamente qualificato, full-time e che si prolunga lungo tutto l'arco della vita (ETAN 2000), le donne nelle scienze adottano strategie per ridurre lo svantaggio femminile o procrastinando la maternità, quindi ritardandola, o non facendo figli o facendo solo un figlio e questo si traduce in un tasso di fertilità bassissimo tra le scienziate.

## BIAS DI GENERE

Stereotipi e pregiudizi intrinseci, la cultura del luogo in cui si nasce, cresce, vive, sono elementi presenti nella vita di ogni individuo. I *bias* di genere presenti nella società influenzano i bambini in ogni aspetto della loro vita, con ripercussioni non poco influenti sullo sviluppo delle capacità cognitive. Gli stereotipi di genere nascono da ciò che viene trasmesso in famiglia, dagli insegnanti, dai libri di testo e, più in generale, dalle norme sociali e culturali e sono considerati uno dei fattori

più influenti nella scelta del percorso professionale. Gli stereotipi del ruolo di genere femminile orientano le ragazze ad essere comuni che si concentrano sui bambini e sulla famiglia e gravitano verso attività che enfatizzano le relazioni interpersonali e a ciò si aggiunge inoltre il pregiudizio e stereotipo per cui le donne e le materie scientifiche non siano compatibili. E sono proprio i preconcetti di genere legati alle materie scientifiche la causa della segregazione verticale delle donne in questi ambiti di studio e lavoro. È ormai credenza radicata che gli scienziati sono per lo più uomini. Misure implicite dimostrano che il 70% delle persone in tutto il mondo, comprese le scienziate praticanti, associa implicitamente gli uomini (più delle donne) alla scienza, alla matematica e all'alta autorità, e le donne (più degli uomini) alle arti liberali, alla famiglia e alla bassa autorità (Nosek et al., 2009; Rudman & Kilianski, 2000). Anche nei film vengono rafforzati gli stereotipi di genere: come dimostra il *Gender Bias Without Borders*, uno studio sulle disuguaglianze di genere nell'industria cinematografica statunitense condotto nel 2015 dal Geena Davis Institute, meno di un terzo di tutti i ruoli sul grande schermo sono interpretati da donne e ingegneri, scienziati e matematici sono interpretati per lo più da uomini, con sette volte più ruoli STEM maschili nei film che femminili. Questa percezione sociale crea una sorta di barriera psicologica per le donne, che fin da bambine sono portate a sentirsi inferiori ai maschi in questi ambiti, causando la nascita di disuguaglianze tra uomini e donne, disuguaglianze che a sua volta generano sottomissioni e gerarchie sociali. Quanto appena detto viene definito processo di socializzazione. La socializzazione è il processo mediante il quale le aspettative della società vengono insegnate e apprese. Pertanto, attraverso la socializzazione al genere, gli uomini e le donne apprendono le aspettative associate al loro sesso che incidono sul concetto di sé, sugli atteggiamenti sociali e politici, sul modo in cui percepiscono gli altri e sul modo in cui stabiliscono e intrattengono relazioni. Gli stereotipi abbassano la propria autovalutazione e il senso di competenza, cioè il concetto di sé di una persona (Marsh e Scalas, 2011). Hanno anche un impatto sulle scelte di carriera (Engeser et al., 2008; Schuster e Martiny, 2017). Owens e Massey (2011) descrivono due meccanismi che spiegano perché si verifica la minaccia stereotipata. Il primo meccanismo funziona tramite stereotipi interiorizzati; questo significa che la persona ha interiorizzato lo stereotipo e si identifica con il gruppo target. Di conseguenza, investe meno sforzi nel compito e la minaccia dello stereotipo diventa una profezia che si auto-avvera. L'interiorizzazione dello stereotipo ha anche un effetto negativo sul concetto di sé accademico (Heckhausen, 1989) ed è accompagnata da una riduzione della motivazione e dello sforzo (Möller e Köller, 1996). Il secondo meccanismo funziona tramite stereotipi esterni (Owens e Massey, 2011). In questo caso, la persona non si identifica necessariamente con lo stereotipo, né ha bisogno di credere allo stereotipo. Il confronto con lo

stereotipo, tuttavia, influisce sulla percezione della difficoltà del compito, aumentando lo sforzo e la tensione. La riflessione sullo stereotipo consuma risorse che sarebbero altrimenti necessarie per il completamento dell'attività, compromettendo le prestazioni di conseguenza (Macher et al., 2015).

Per poter massimizzare il capitale intellettuale umano è necessario diminuire il più possibile il *gender gap* nell'ambito scientifico, adottando le giuste misure per le quali il genere femminile possa sentire la carriera scientifica “adatta alle donne” e non una carriera prettamente maschile, come per anni è stata considerata. Queste associazioni implicite hanno un'influenza reale e dannosa sul comportamento e sulle aspettative di carriera sia per le donne che per gli uomini. E contano in modo significativo negli ambienti fortemente gerarchici delle unità di ricerca e delle università.

I genitori, la famiglia in generale e i gruppi di coetanei svolgono un ruolo importante nel plasmare l'atteggiamento delle ragazze nei confronti delle STEM, nell'incoraggiarle o scoraggiarle dal perseguire studi e carriere legate alle STEM. Le credenze e le aspettative dei genitori e della famiglia riguardo alle STEM sono esse stesse influenzate dal loro livello di istruzione, stato socioeconomico, etnia e norme sociali più ampie.

## **FATTORI FAMILIARI E SOCIO-CULTURALI**

### **CREDENZE E ASPETTATIVE DEI GENITORI**

Il primo elemento che influenza i bambini già dalla tenera età è sicuramente rappresentato dai genitori, la maggior parte dei quali hanno aspettative tradizionaliste sui ruoli di genere e finiscono per rafforzare i comportamenti e gli atteggiamenti di genere nei bambini. Il trattamento differenziato di ragazze e ragazzi può rafforzare gli stereotipi negativi sul genere e le abilità nelle discipline STEM, scoraggiando le ragazze dal perseguire carriere in questi campi. Ad esempio, in alcuni contesti, i genitori hanno aspettative inferiori sull'abilità delle ragazze in matematica e danno meno valore alla partecipazione delle ragazze alle materie scientifiche.

I genitori hanno anche una forte influenza sulle scelte professionali dei loro figli attraverso l'ambiente domestico, le esperienze e il supporto che forniscono. Se guardiamo all'Italia, i dati Istat confermano che il 76,2% delle mansioni casalinghe viene svolta dalle donne, spesso alla base c'è una resistenza inconscia ad accettare lavori “poco maschili”, vissuti quasi come un attacco alla virilità o all'identità personale.

Alcune ricerche suggeriscono inoltre che le scelte professionali delle ragazze sono maggiormente influenzate dalle aspettative dei genitori, al contrario delle scelte professionali dei ragazzi, le quali, sono più influenzate dai loro stessi interessi. Le convinzioni dei genitori, in particolare quelle delle madri, influenzano le convinzioni delle ragazze sulle loro capacità e, quindi, i loro risultati scolastici e le opzioni di carriera. È stato scoperto che le madri hanno un'influenza significativamente più forte sulle decisioni delle loro figlie di studiare STEM rispetto alle decisioni dei loro figli. Il *background* familiare costituisce la base per la formazione della personalità dell'individuo e dei suoi interessi, perciò, è importante impartire ai figli l'idea che le abilità matematiche si possano acquisire e che non siano innate così da evitare che si formi nei giovani bambini una mentalità negativa sulle proprie capacità.

#### FORMAZIONE E PROFESSIONE DEI GENITORI

È stato inoltre dimostrato che la presenza all'interno della famiglia di membri con carriere STEM influenza la ricerca degli studi STEM da parte delle ragazze. È probabile che avere genitori nei campi STEM familiarizzi le ragazze con tali carriere in modi che altri modelli di ruolo non possono, e sfatino la percezione che le occupazioni STEM siano difficili da combinare con la vita familiare. Gli studi hanno dimostrato che le scienziate più frequentemente hanno genitori che sono scienziati rispetto ai loro colleghi maschi.

Anche l'educazione dei genitori è un fattore importante. Molti studi nei paesi industrializzati hanno dimostrato che i figli di genitori più istruiti seguono più corsi di matematica e scienze nell'istruzione secondaria superiore e ottengono risultati migliori. Nei paesi OCSE, i risultati scientifici delle ragazze sembrano essere più fortemente associati ai titoli di studio superiori delle madri e quelli dei ragazzi a quelli dei padri.

Altri studi dimostrano che uno status socioeconomico più elevato è associato a punteggi più alti in matematica sia per i ragazzi che per le ragazze molto probabilmente perché gli studenti più avvantaggiati hanno maggiori probabilità di aspettarsi una carriera scientifica, anche tra studenti che hanno lo stesso piacere di apprendere le scienze. Ciò può essere correlato al fatto che i genitori forniscano un sostegno aggiuntivo all'apprendimento a scuola e a casa, con aspettative accademiche più elevate e convinzioni meno convenzionali sui ruoli di genere e sui percorsi di carriera in questi contesti.

L'interesse e i risultati dei bambini nelle STEM possono essere rafforzati anche attraverso le disposizioni dei genitori per l'accesso al supporto didattico, compreso il tutoraggio privato e anche l'accesso ad altri materiali didattici e al supporto didattico può stimolare e mantenere l'interesse per gli studi STEM influenzando così sui risultati. Ad esempio, è stato riscontrato che gli studenti che usano regolarmente un computer o un *tablet* a casa ottengono risultati migliori nelle scienze a livello secondario, indipendentemente dal loro sesso. (UNESCO 2017).

## **FATTORI SCOLASTICI**

### **INSEGNANTI**

L'ambiente scolastico è l'ultimo fattore con un ruolo decisivo nella formazione di studenti e studentesse. È durante il periodo scolastico che si inizia a creare l'identità sociale: i bambini fin dai primi anni dell'infanzia iniziano a percepire, assimilare e formare delle idee riguardo ai ruoli di genere.

All'interno del contesto scolastico il primo fattore che incide sulle scelte delle giovani donne nel percorso di studio è sicuramente rappresentato dalla qualità degli insegnanti, compresa la loro esperienza in materia e competenza pedagogica, essi possono infatti influenzare in modo significativo la partecipazione delle ragazze e i risultati dell'apprendimento nelle discipline STEM. Anche il sesso degli insegnanti è un fattore influente, poiché le insegnanti donne possono fungere da modelli per le ragazze.

La qualità degli insegnanti è considerata il fattore più importante nella scuola, a livello primario e secondario, nel determinare il rendimento scolastico complessivo degli studenti. Durante uno studio condotto negli Stati Uniti, è emerso che gli studenti con risultati migliori in scienze e matematica sono correlati a insegnanti con più anni di esperienza nell'insegnamento, maggiore fiducia nell'insegnamento di scienze e matematica e maggiore soddisfazione professionale complessiva. In Polonia, gli studenti che frequentavano una scuola con una bassa qualità degli insegnanti avevano il 25% in più di probabilità di avere un punteggio basso in matematica e il 34% di avere un punteggio basso in scienze, rispetto agli studenti che frequentavano una scuola con un'alta qualità degli insegnanti. La competenza in materia è un elemento chiave della qualità dell'insegnamento. Vi sono carenze di insegnanti specializzati in STEM in molti contesti, in particolare nelle comunità remote e rurali. Ciò influisce sulla qualità dell'istruzione STEM per tutti gli studenti.

Mentre un buon insegnamento può avere un effetto positivo sull'istruzione in generale e in particolare sulle STEM, un insegnamento scadente può avere l'effetto opposto. Investire nella formazione degli insegnanti e nello sviluppo professionale è quindi fondamentale per aumentare l'interesse e la partecipazione delle ragazze alle STEM.

## INSEGNANTI DONNE

L'impiego di insegnanti donne è stato associato a migliori esperienze educative e migliori risultati di apprendimento per le ragazze in diverse materie. È stato scoperto che le insegnanti donne influenzano positivamente le percezioni, l'interesse e la fiducia delle ragazze nelle materie scientifiche, nonché le loro aspirazioni di carriera STEM. Il rapporto GEM dell'UNESCO 2016 ha rilevato che le ragazze ottengono risultati migliori nei corsi introduttivi di matematica e scienze e hanno maggiori probabilità di seguire le carriere STEM quando insegnate da insegnanti donne. Le insegnanti donne possono influenzare positivamente l'istruzione delle ragazze nelle discipline STEM sfatando i miti sulle abilità innate e basate sul sesso tra i ragazzi e fungendo da modelli per le ragazze. Possono anche essere più sensibilizzati e avere atteggiamenti più positivi nei confronti dell'uguaglianza di genere in classe rispetto ai loro colleghi maschi, come riscontrato in uno studio in Spagna.

Osservando i risultati di un'analisi, con dati disponibili da 78 paesi, è possibile osservare una correlazione positiva tra la presenza di insegnanti di sesso femminile nella scuola secondaria e l'iscrizione delle ragazze in ingegneria, produzione e edilizia nell'istruzione superiore, ma una correlazione negativa con gli insegnanti di sesso maschile. Infatti, se nei primi anni d'istruzione riscontriamo una preponderanza di insegnanti donne, queste iniziano a diminuire man mano che si avanza con i livelli di studio e la situazione diventa preoccupante se si guarda al corpo docente universitario.

## CURRICULA E MATERIALI DIDATTICI

Altri fattori scolastici che influenzano il processo di apprendimento, la partecipazione e le prestazioni delle ragazze nelle STEM includono il curriculum, ovvero l'insieme dei corsi e dei loro contenuti offerti dagli istituti scolastici, i libri di testo e altri materiali didattici, nonché l'accesso alle attrezzature e alle risorse.

## LIBRI DI TESTO E MATERIALI DIDATTICI

Il penultimo elemento che andremo ad analizzare comprende i materiali scolastici. Il modo in cui i personaggi maschili e femminili sono rappresentati nei libri di testo trasmette messaggi espliciti e impliciti a ragazzi e ragazze sui ruoli e sulle abilità maschili e femminili nelle discipline STEM. Tali messaggi possono rafforzare gli stereotipi di genere e scoraggiare le ragazze dal perseguire carriere STEM. I libri di testo spesso non mostrano professionisti STEM donne o, se lo fanno, usano un linguaggio e immagini che ritraggono donne in ruoli subordinati, ad esempio medici uomini e infermiere donne.

Una recente revisione da parte dell'UNESCO di oltre 110 strutture curriculari nazionali nell'istruzione primaria e secondaria in 78 paesi ha rilevato che molti libri di testo e materiali didattici di matematica e scienze trasmettevano pregiudizi di genere. Ad esempio, in India, oltre il 50% delle illustrazioni nei libri di testo di matematica e scienze a livello primario ritraevano solo personaggi maschili, mentre solo il 6% mostrava solo personaggi femminili. Nei libri di testo di matematica, solo gli uomini sono stati raffigurati in situazioni commerciali, lavorative e di marketing e nessuna donna è stata raffigurata come ingegneri, dirigenti o commercianti.

Altro elemento che influisce in modo consistente sono i curriculum che rafforzano i pregiudizi di genere e frenano le future aspirazioni di carriera delle ragazze. PISA 2015 ha scoperto che le ragazze erano più interessate a come la scienza può aiutare a prevenire le malattie, mentre i ragazzi erano più interessati ad argomenti come l'energia o il movimento. Tuttavia, molti degli argomenti STEM tradizionali sono più strettamente allineati agli interessi dei ragazzi.

I curriculum e i libri di testo STEM devono considerare l'esperienza, lo stile di apprendimento e gli interessi delle ragazze. Tuttavia, è necessaria cautela quando si adattano i curriculum per cercare di attirare le ragazze verso le materie STEM, poiché alcuni ricercatori sostengono che cambiare i curriculum per riflettere gli interessi tipici di ragazze e ragazzi può contribuire a rafforzare gli stereotipi di genere e a riprodurre le differenze di genere a cui erano destinati i cambiamenti.

## AMBIENTE LAVORATIVO

### BIAS NEL MERCATO DEL LAVORO

L'ultimo elemento che andremo ad analizzare sono i *bias* presenti all'interno del contesto aziendale. La loro esistenza è evidente: sono stati condotti numerosi esperimenti inviando alle aziende delle coppie di candidati che si equivalgono nel percorso scolastico, nei titoli di studi, negli anni di

esperienza e nelle competenze, ma che si differenziano nel genere, proprio per dimostrare se l'esistenza della discriminazione sia reale. La conclusione a cui arrivano tali studi è molto semplice: se noi dovessimo inviare due CV equivalenti di un uomo e di una donna ad un'azienda la donna avrà meno probabilità di essere assunta rispetto all'uomo. Altri studi dimostrano che questo è vero anche per la promozione e per l'aumento di stipendio e ciò è ancora più vero per quelle professioni ed occupazioni in cui la segregazione è più forte come le STEM. L'esempio più efficace proviene dalla musica: all'inizio degli anni 70 le donne rappresentavano il 5% dei componenti delle orchestre negli Stati Uniti, tra gli anni 70 e 80 le orchestre americane iniziarono a introdurre le “*blind auditions*” letteralmente audizioni cieche. Claudia Goldin, professoressa di Economia presso l'università di Harvard, alla fine degli anni 90, ha calcolato analizzando appunto i processi di selezione delle orchestre americane, che la “*blind audition*” ha aumentato la probabilità delle donne di essere assunte in un'orchestra americana del 50%. Questo ha provato che i valutatori prima dell'introduzione di tale tecnica, non prendevano la loro decisione basandosi esclusivamente su informazioni corrette ed oggettive, che in quel caso erano rappresentate dalla performance musicale del candidato, ma probabilmente erano influenzati da *bias* di genere che includono lo stereotipo secondo cui le donne non sono così brave come gli uomini.

#### PERCEZIONE DELLE DONNE DEL MERCATO LAVORO TECNICO SCIENTIFICO

Secondo una recente indagine condotta da Microsoft su 11'500 donne proveniente da 12 Paesi europei diversi, le giovani europee difficilmente immaginano una carriera nelle discipline scientifiche semplicemente perché sono donne.

*“...their generation is the first in which men and women will be truly equal in all areas of society. In fact, girls expressed a huge amount of confidence in their own STEM abilities. Across Europe, between 46 to 68 percent of girls rejected the idea that they will never be as good at STEM subjects as boys. But despite this “girls can do anything” attitude, gender disparity in the workplace is still a concern for many. In fact, 59 percent admitted they would feel more confident pursuing a career in a STEM-related role if they knew that men and women have equal opportunities...”*

Secondo lo studio in questione, l'età media in cui le giovani ragazze europee nutrono maggior propensione alle materie STEM è tra gli 11 e i 12 anni dopodiché, all'età di 15 anni, viene messa da parte a favore delle discipline umanistiche. La percezione di ineguaglianza, che a causa della presenza di schemi di genere è maggiormente presente nel settore tecnico-scientifico, scoraggia quindi le donne dall'intraprendere tali indirizzi scolastici. In questo caso un fattore decisivo è

costituito anche dalla scarsa presenza di modelli di successo femminile in questi campi oltre la generale e ormai assimilata idea che quelli scientifici siano “mestieri da uomo”. Ovviamente queste credenze sono smentite dai numeri: secondo i dati Istat le donne si laureano con voti più alti e in meno tempo rispetto ai colleghi uomini nelle facoltà a indirizzo scientifico. Tuttavia, queste migliori performance accademiche sembrano non essere riconosciute dal mercato del lavoro. Ad un anno dalla laurea, il tasso di occupazione degli uomini laureati nei corsi STEM (91,8%) è più elevato di quello delle donne (89,3%) e inoltre il fenomeno del *gender pay gap* è persistente: gli uomini guadagnano più delle donne, potendo contare su uno stipendio medio mensile di € 1.510 contro i € 1.428 della loro controparte femminile. Alla domanda ‘*Would you feel more confident to pursue a career in STEM if you knew that men and women are equally employed in STEM disciplines?*’ la maggior parte delle intervistate ha risposto “*strongly agree*” il che conferma ancora una volta che il problema, non è che le ragazze iscritte alle facoltà STEM siano poche, ma che evitano tali discipline poiché si crede che quell’ambiente non sia di loro pertinenza piuttosto che per reale disinteresse personale.<sup>25</sup>

L’idea che le donne siano più propense a materie legate all’accudimento è opinione tuttora diffusa e gioca un ruolo importante nel processo di *career decision making*. I concetti di “tempo “e di “maternità” rappresentano due retoriche ricorrenti nei discorsi e nei racconti attraverso cui si giustifica la difficoltà delle donne di farsi strada in molte professioni (Gherardi e Poggio, 2003). In cambiamento dovrebbe quindi partire anche dalle aziende: promuovere una cultura aziendale che assicuri parità dei sessi in ruoli di leadership a tutti i livelli è un percorso che presenta diversi risvolti che richiede, non solo visione e comunicazione, ma azioni reali e senso di responsabilità. Inizia tutto dai piani alti, con dirigenti disposti a includere la parità dei sessi come parte del loro programma strategico infatti, “sarebbe stupido pensare di poter vincere la guerra dei talenti escludendo a priori metà della popolazione.”<sup>26</sup>

Il discorso di Summer è stato quindi molto utile per affrontare il tema del pregiudizio che fa sì che le donne siano riluttanti circa la scelta di percorsi di carriera STEM. Questo ci ha portati a porre l'accento su tre fattori principali: differenze innate, che si sono rilevate irrilevanti nella revisione

---

<sup>25</sup> Fonte: <https://www.primonumero.it/2020/08/perche-le-ragazze-non-scelgono-facolta-scientifiche-dati-tendenze-e-ragioni-spiegati-da-una-giovane-ingegnera-aerospaziale/1530626760/>

<sup>26</sup> Fonte: IBM, “Donne, leadership e il paradosso della priorità. Perché sono così poche le aziende che lo hanno compreso, ma quelle che ne sono consapevoli ottengono i migliori risultati.”, *IMB, Institute for Business Value*, p. 10

della letteratura, socializzazione, che deriva dall'ambiente socio-culturale in cui i bambini crescono, e discriminazione che si crea nel mondo del lavoro.

## **CONCLUSIONE**

Il questo capitolo abbiamo discusso circa i possibili fattori che portano le ragazze a scegliere una facoltà piuttosto che un'altra. Siamo giunti alla conclusione che non sono i fattori innati a determinare le nostre capacità quanto piuttosto gli stereotipi con cui cresciamo, ormai radicati nella società. Sono infatti molteplici e variegati le variabili che determinano questa scarsa rappresentazione femminile nelle STEM. Lo studio condotto in questo capitolo da evidenza che i numeri delle donne nella scienza sono particolarmente influenzati da fattori che abbiamo suddiviso in quattro macro categorie: psicologici, socio-culturali e familiari, scolastici e ambiente lavorativo. Infatti, questi finiscono per modellare l'identità e le convinzioni delle giovani ragazze finendo per condizionare anche le scelte del percorso di studio e di carriera allontanandole dalle STEM. L'osservazione dei fattori che incidono maggiormente sulla scelta delle donne nel perseguire un percorso piuttosto che un altro pone le basi per l'analisi che si svolgerà nel prossimo capitolo dove verranno scelti alcuni indicatori, appartenenti alle macro categorie osservate, e verrà calcolata la loro relazione con la percentuale di laureate nelle facoltà STEM tramite un calcolo di regressione lineare.

## **CAPITOLO 3: MODELLO EMPIRICO**

### **INTRODUZIONE**

Questo terzo ed ultimo sarà dedicato ad un semplice studio econometrico per dimostrare concretamente se la percentuale di donne iscritte nelle facoltà STEM può essere influenzata da fattori esterni e non solo dalla semplice preferenza di una disciplina piuttosto che un'altra. Lo studio prenderà in considerazione la percentuale di iscritte alle STEM, per gli anni che vanno dal 1999 al 2017 di 35 paesi diversi, e attraverso una regressione lineare, che sfrutterà il metodo dei minimi quadrati, cercheremo di dimostrare la dipendenza di questa variabile da dei possibili fattori di influenza scelti con riferimento ad alcuni ambiti che, secondo quanto detto nel capitolo precedente, sono quelli che condizionano maggiormente nel momento della scelta del percorso scolastico prima e di carriera poi. I contesti tra i quali questi fattori verranno scelti sono quello scolastico e quello lavorativo. Per quanto riguarda il contesto scolastico, come abbiamo detto nel precedente capitolo, uno dei fattori che potrebbe maggiormente influenzare le giovani studentesse della scuola secondaria è la presenza di insegnanti donne. Per quanto riguarda il contesto lavorativo invece considereremo tre variabili: la percentuale di donne dirigenti di aziende, la percentuale di donne che detengono seggi parlamentari nei singoli Paesi presi in esame, la percentuale di lavoratrici autonome e la percentuale di forza lavoro femminile sul totale della forza lavoro. Lo scopo di questa analisi è dimostrare se una maggiore presenza di ruoli possa influenzare positivamente le scelte delle giovani donne. Dopo una breve *overview* dei dati e un confronto tra paesi passeremo al modellino vero e proprio che realizzeremo con l'aiuto del programma 'Stata13' e cercheremo di dimostrare la relazione, se mai vi fosse, tra i dati analizzati traendo le conclusioni dell'analisi.

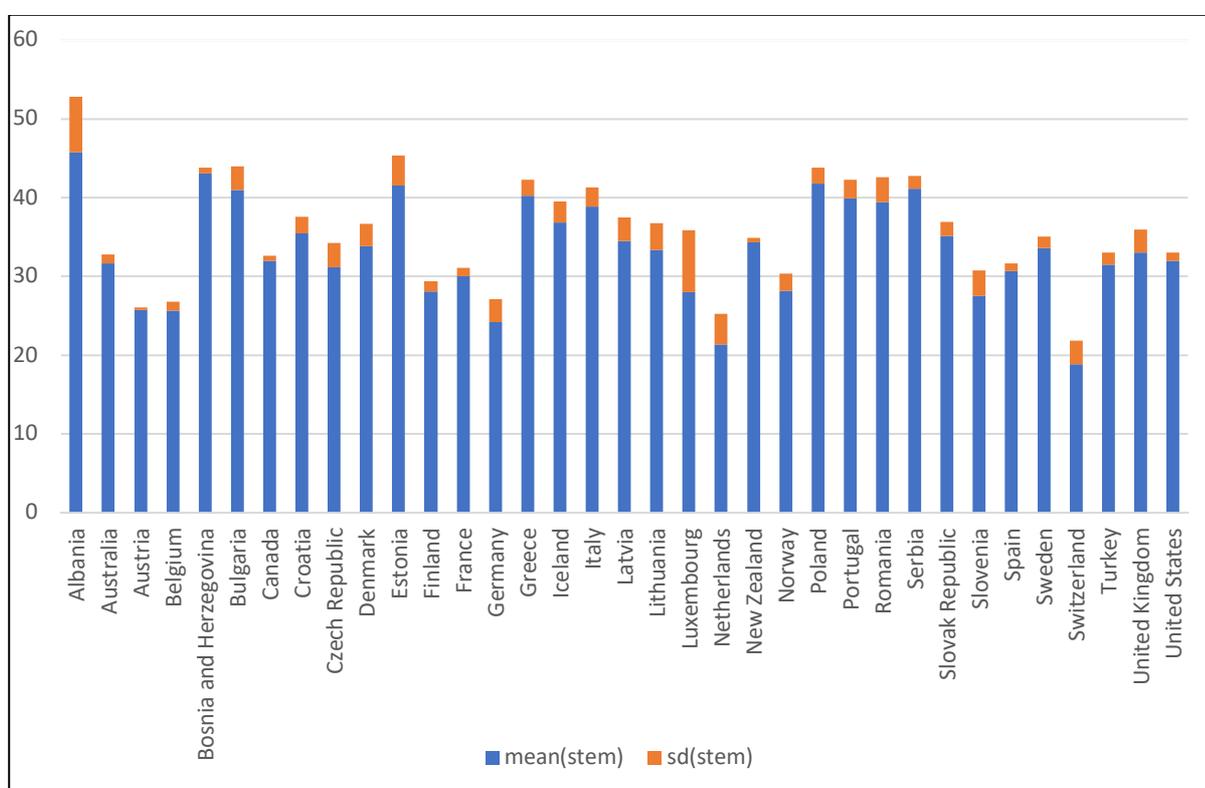
### **I DATI**

I dati utilizzati per la ricerca sono stati presi dal sito della *'The World Bank'* alla sezione *DataBank*. Il primo dato che andremo ad analizzare è rappresentato dalla percentuale delle donne laureate nelle facoltà STEM. I Paesi presi in considerazione per l'analisi sono 35, per lo più europei compresi Australia, Canada, Nuova Zelanda, Regno Unito, Stati Uniti d'America e Turchia. Per quanto riguarda il periodo di tempo invece, ci concentreremo sugli anni che vanno dal 1999 al 2017. Calcoleremo la media dei valori che questo primo indicatore ha assunto lungo gli anni presi in esame per la ricerca per il singolo Paese e la deviazione standard commentando i risultati.

Tabella 2-STEM, nome, definizione e fonte

Nome variabile	Definizione	Fonte
<i>Female share of graduates from Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) programmes, tertiary (%)</i>	Percentuale di donne laureate nei campi STEM, percentuale presa sul totale dei laureati in questi campi in un dato anno.	The World Bank: DataBank

Grafico 1- Media e deviazione standard della percentuale di laureate STEM in 35 paesi dal 1999 al 2017



Con oltre il 45% l'Albania risulta essere il paese con il maggior numero di laureate STEM negli ultimi 20 anni mentre la Svizzera con poco più del 18% si ritrova in fondo alla lista. È interessante notare come, in Albania, Bosnia, Bulgaria, Grecia, Polonia e in generale nei Paesi Balcani, dove la figura della donna è per antonomasia subordinata a quello dell'uomo e dove, come risulta dal *Gender Equality Index*, la disparità è così pronunciata tanto da occupare gli ultimi posti della classifica, si registra tendenzialmente una percentuale di laureate STEM maggiori rispetto ai Paesi nordici. Svizzera, Norvegia, Paesi Bassi, Belgio e Austria, per antonomasia portatori di culture basate su un'uguaglianza di genere elevata, aspetto dimostrato anche in questo caso dal *Gender*

*Equality Index*, registrano invece una percentuale di laureate STEM molto più bassa. Altro fattore da tenere in considerazione sono i valori della deviazione standard (in arancione nel grafico), anche in questo caso più elevati per i Paesi meno paritari e meno elevati per i Paesi con più alta *gender equality*.

## I FATTORI D'INFLUENZA

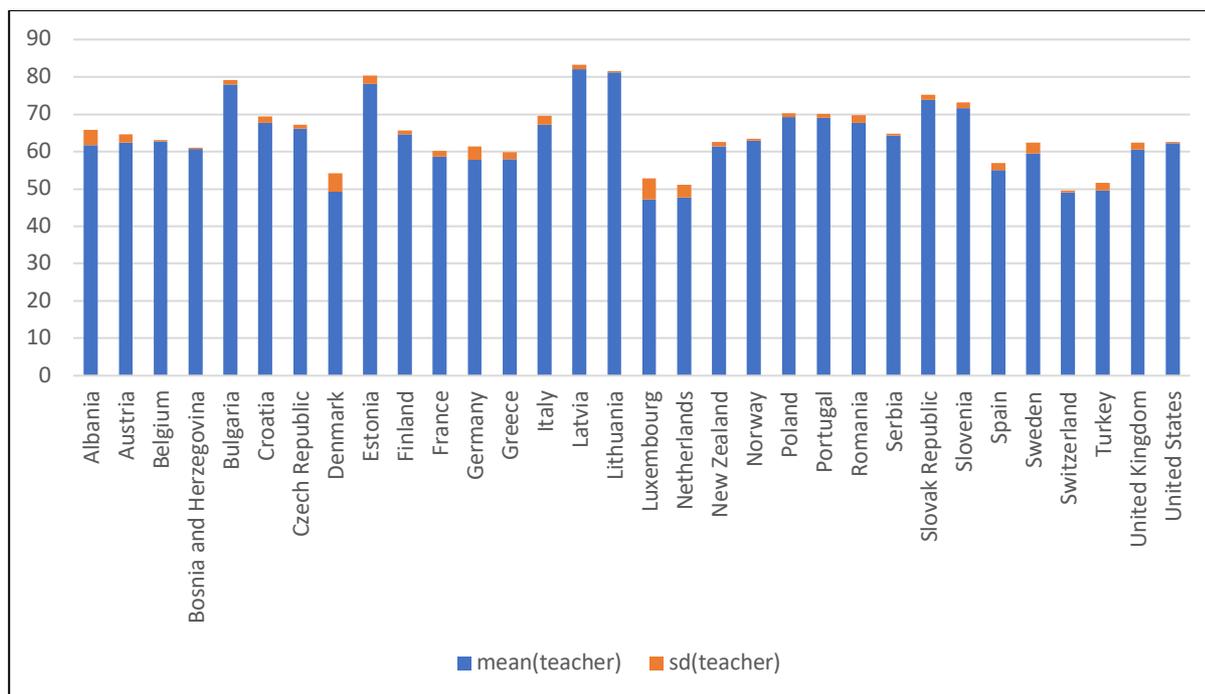
Dopo aver analizzato la percentuale di ragazze iscritte in percorsi di studio scientifici, ci concentreremo sui possibili fattori di influenza che andranno a riguardare due dei contesti che abbiamo analizzato nei capitoli precedenti e che maggiormente condizionano la scelta degli studi e della carriera: la scuola e il lavoro. Lo scopo è quello di dimostrare che la presenza di *role model* sia fondamentale per le ragazze. I Paesi presi in considerazione per l'analisi sono quelli citati per la variabile STEM come anche il periodo di tempo preso in esame: dal 1999 al 2017. Anche qui per ogni fattore verrà calcolata la media dei valori che quest'ultimo ha assunto lungo gli anni presi in esame per la ricerca e la deviazione standard, concludendo con delle considerazioni sui singoli risultati.

Per quanto riguarda il contesto scolastico l'indicatore che prenderemo in considerazione è la percentuale di insegnanti donne presenti nella scuola a livello secondario. Come abbiamo detto nel precedente capitolo, infatti, avere una maggior presenza di insegnanti donne durante il percorso scolastico può rilevarsi vincente nell'ottica di incoraggiare le giovani ragazze a scegliere un percorso di studio orientato verso materie scientifiche, soprattutto negli anni dell'adolescenza durante i quali iniziano a formarsi le personalità e conseguentemente anche le preferenze lavorative. Nel nostro panel di dati questo indicatore prenderà il nome '*teacher*'.

Tabella 3- Percentuale insegnanti donne nella scuola secondaria, nome, definizione e fonte.

Nome variabile	Definizione	Fonte
<i>Percentage of teachers in secondary education who are female (%)</i> .	Percentuale di insegnanti donne nella scuola secondaria. È espressa come percentuale sul numero totale di insegnanti (uomini e donne) della scuola secondaria in un dato anno scolastico.	The World Bank: DataBank

Grafico 2- Media e deviazione standard della percentuale maestre donne nella scuola secondaria di secondo grado in 33 paesi dal 1999 al 2017



Per quanto riguarda questo indicatore abbiamo dati mancanti per Australia, Islanda e Canada quindi l'analisi si concentrerà sui 32 paesi rimanenti e di conseguenza solo questi verranno presi in considerazione al momento dello studio di regressione lineare che verrà fatto in seguito, non potremo affermare, per questo indicatore, la correlazione che vi è con la percentuale di iscritte alle facoltà STEM per i Paesi mancanti di dati. Osservando i dati possiamo notare come la media delle singole voci del campione sia tendenzialmente omogenea. Il picco più alto di insegnati donne nella scuola secondaria di secondo grado è raggiunto dalla Lettonia, con un 82.12%, mentre il picco più basso dal Lussemburgo con un 47,13%, il resto dei Paesi si attesta tra il 60 e il 70%. Come ben sappiamo la presenza di insegnanti donne è preponderante ai livelli della scuola dell'infanzia dove tocca, secondo i dati OCSE, picchi del 97% del totale tuttavia tale percentuale, seppure ancora alta, scende nella scuola secondaria di secondo per poi diminuire vertiginosamente nell'istruzione terziaria dove a malapena il 40% dei docenti è donna e questa share è ancora più bassa se si osservano le insegnati di materie scientifiche. Ciò è frutto della tradizionale divisione di compiti fra uomini e donne, in base alla quale, accanto al lavoro di cura familiare, alle donne, era affidata in misura prevalente la responsabilità educativa verso i figli e solitamente ciò che accadeva nell'ambito familiare veniva trasferito nell'ambito delle scelte lavorative extra-familiari. Legare la scuola dell'infanzia alla prevalenza di docenti femminili e l'istruzione superiore a docenti maschili non fa altro che incrementare tali stereotipi. Come abbiamo detto nel capitolo precedente è nell'età

adolescenziale che si sviluppano le preferenze scolastiche e di carriera ed è proprio a questo stadio della vita che la presenza di ruoli è importanti, per cui, una maggiore percentuale di insegnanti donne, soprattutto nelle discipline STEM, aiuterebbe le ragazze ad avere più fiducia in se stesse e nelle loro abilità scientifiche e matematiche. La dispersione di questi dati dalla media è molto bassa per quasi tutti i paesi tranne quelli che registrano una media di insegnanti donne inferiore al 50% dove la deviazione standard assume valore più elevati (dai 3 a i 5 punti). Questi paesi sono Lussemburgo, Paesi Bassi e Danimarca che come abbiamo visto precedentemente registrano una parità di genere più alta nella società ma una presenza di laureate STEM minore.

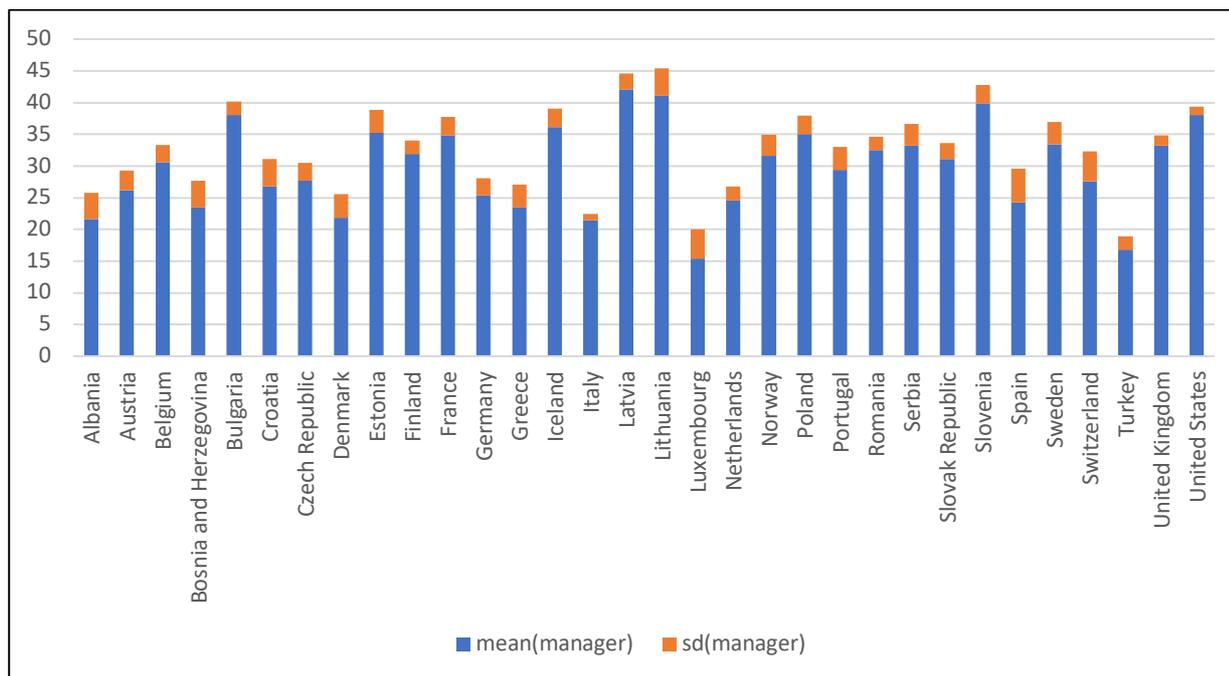
Gli ultimi tre indicatori che andremo ad analizzare riguardano il contesto lavorativo nel suo complesso. Come abbiamo osservato nel capitolo precedente i *bias* presenti nel mondo del lavoro sono innumerevoli ma in questo elaborato ci concentreremo su: percentuale di donne impegnati in posizioni senior all'interno delle aziende, percentuale di seggi detenuti dalle donne nei parlamenti nazionali, lavoratrici autonome e percentuale della forza lavoro femminile sul totale della forza lavoro.

I prossimi indicatori saranno relativi all'importanza dei ruoli nel contesto lavorativo: avere la consapevolezza di poter raggiungere determinate posizioni durante la propria carriera è sicuramente incoraggiante per le giovani ragazze che crescono con lo stereotipo secondo cui le donne devono scegliere tra carriera e famiglia. Il primo indicatore che analizzeremo sarà la percentuale di donne dirigenti di impresa che potrebbe, sulla base della letteratura analizzata precedentemente, giocare un ruolo importante nei fattori di influenza della scelta delle giovani studentesse. L'importanza dei ruoli non è in questo caso l'unico elemento significativo, infatti, una maggiore presenza di donne ai vertici delle aziende potrebbe rappresentare una maggiore possibilità sia in termini di accesso sia in termini di proseguimento di carriera: una dirigente donna in caso di assunzione, a parità di curriculum, darà con più probabilità una possibilità in più alla ragazza piuttosto che al ragazzo andando così ad assottigliare fino ad eliminare del tutto il *gender gap*. Nel nostro panel dati prenderà il nome '*manager*'.

Tabella 4- Percentuale donne dirigenti nelle imprese, nome, definizione e fonte.

Nome variabile	Definizione	Fonte
<i>Female share of employment in senior and middle management (%)</i>	La percentuale di donne impiegate come dirigenti sul totale degli impiegati in queste posizioni.	The World Bank: DataBank

Grafico 3- Media e deviazione standard della percentuale di donne dirigenti nelle imprese in 32 paesi dal 1999 al 2017



Anche in questo caso abbiamo dati mancanti per Australia, Canada e Nuova Zelanda per cui l'analisi si concentrerà sui 32 paesi rimanenti e anche qui solo questi verranno presi in considerazione al momento dello studio di regressione lineare che verrà fatto in seguito. Ancora una volta non potremo affermare la correlazione che vi è tra questo indicatore e la percentuale di iscritte alle facoltà STEM per questi Paesi in cui i dati sono mancanti. Come possiamo osservare dal grafico la presenza delle donne ai vertici della carriera è molto bassa nella maggior parte dei paesi presi in considerazione attestandosi mediamente attorno ad un 30% e con valori che in alcuni casi superano a malapena il 40%. Ancora una volta i paesi con una maggior presenza di donne ai vertici continuano ad essere i Paesi dell'Est Europa insieme con Stati Uniti e Norvegia. Fanalino di coda risultano invece essere il Lussemburgo e la Turchia. Questi dati sono la prova di quanta strada ancora ci sia da fare per raggiungere la parità di genere nei posti di lavoro. La tendenza delle percentuali è crescente ma, i valori della deviazione standard sono bassi e molto simili tra i Paesi a prova del fatto che la situazione negli ultimi anni è rimasta pressoché invariata. Picchi tra i 4 e i 5 punti si registrano per i Paesi con la media relativamente più bassa all'interno del campione. Potremmo spiegare questa dispersione maggiormente elevata in questi paesi come un buon punto di partenza per un futuro più paritario nonostante la media veramente molto bassa.

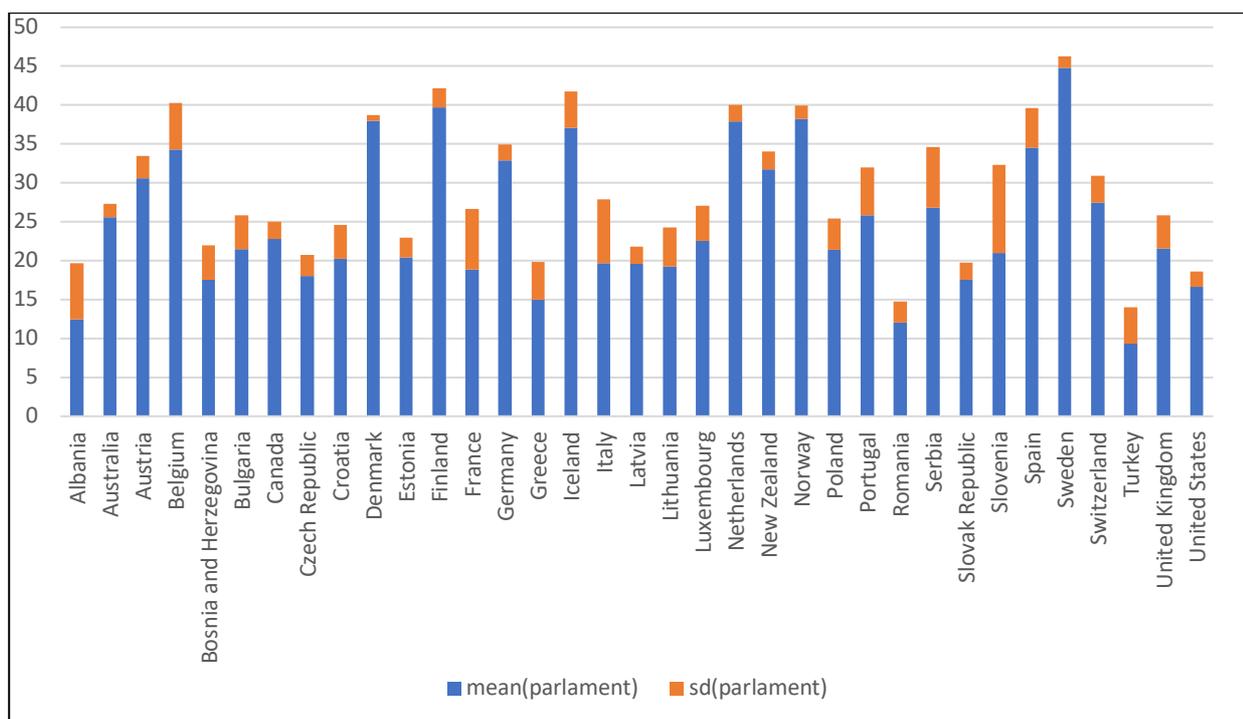
Il prossimo indicatore riguarderà per l'appunto la percentuale di seggi detenuta dalle donne all'interno dei parlamenti nazionali. Studi empirici dimostrano che le donne in politica per i Paesi in

via di sviluppo fungano da *role models* per le ragazze che, grazie ad esse, sono maggiormente incentivate ad investire su loro stesse per guadagnare maggiore “potere” sia nell’aspetto economico sia nella società in generale. In ogni contesto, infatti, la scarsa rappresentanza di genere potrebbe formare basse aspettative di successo che finiscono per scoraggiare ancora di più la partecipazione andando ad alimentare disuguaglianze e meccanismi di esclusione in tutti i campi. Nel nostro panel dati questo indicatore prenderà il nome ‘*parlament*’.

Tabella 5- Percentuale di seggi detenuti da donne nei parlamenti nazionali, nome, definizione e fonte.

Nome variabile	Definizione	Fonte
<i>Proportion of seats held by women in national parliaments (%)</i> .	Percentuale di seggi detenuti da donne nei parlamenti nazionali.	The World Bank: DataBank

Grafico 4-Media e deviazione standard della percentuale di seggi detenuti dalle donne nei parlamenti nazionali in 35 paesi dal 1999 al 2017



Al contrario degli indicatori precedenti questo segue quelli che dono gli indici di uguaglianza generali all’interno dei singoli Paesi presi in analisi: nel nord Europa si registrano tassi tendenzialmente più alti, basta guardare Finlandia e Svezia, mentre nei Balcani abbiamo tassi di gran lunga più bassi che non superano il 20% con la Turchia che supera di poco il 9% e l’Albania che è poco sopra il 12%. Le donne sono ampiamente sottorappresentate nelle posizioni decisionali nel governo, sebbene vi siano alcune prove di un recente miglioramento basta osservare la deviazione standard per avere prova di ciò (anche qui il trend delle percentuali risulta essere

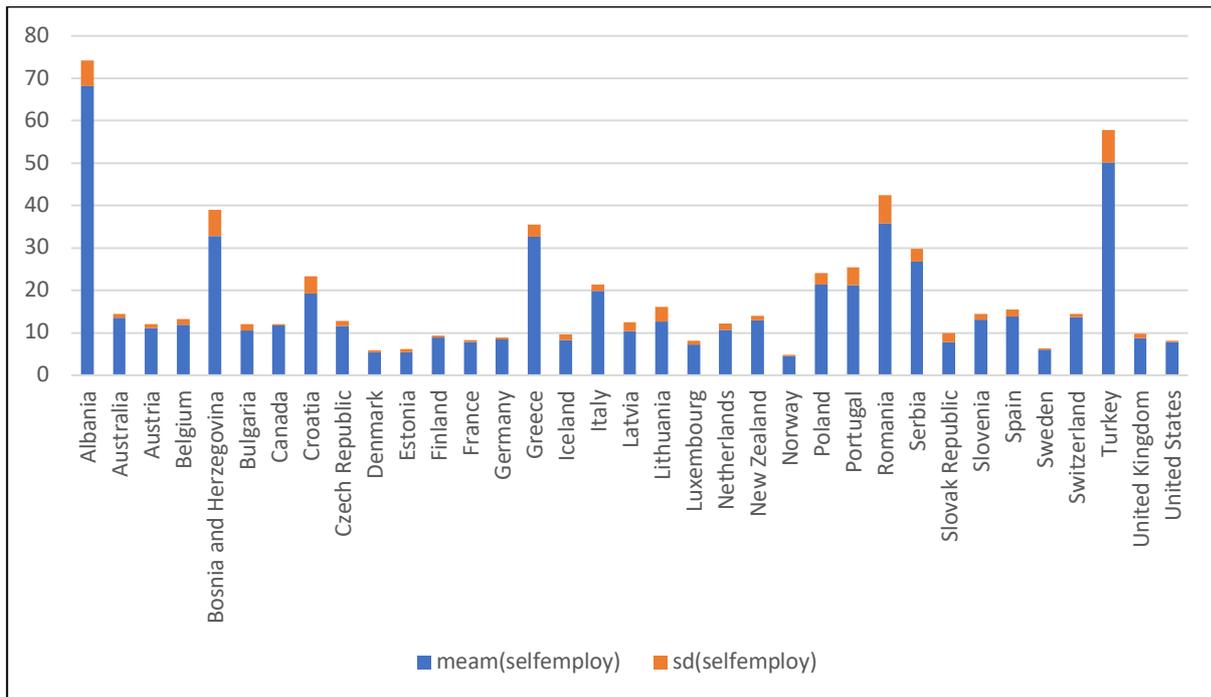
crescente negli anni): paesi quali Albania, Italia, Francia e Serbia, nonostante continuino a mantenere percentuali molto basse, registrano una dispersione dalla media di 7/8 punti il che ci fa sperare in un miglioramento per il futuro anche se è abbastanza evidente che la parità di genere nella rappresentanza parlamentare è ancora lontana dall'essere realizzata. La politica, come anche la scienza, è un contest da sempre dominato dagli uomini.

Il penultimo indicatore che andremo ad analizzare è la percentuale di lavoratrice autonome così da andare a sottolineare, se mai vi fosse, il legame tra le lavoratrici in proprio e una maggiore percentuale di laureate STEM. È risaputo che le donne hanno meno fiducia in loro stesse soprattutto quando si tratta di avviare un'attività dà zero: nel 2017 è stato calcolato, a livello italiano, che il 55% delle donne in procinto di aprire un'impresa temeva di fallire, contro il 47% degli uomini, e solo il 24% di queste riteneva le proprie capacità adatte all'imprenditorialità nonostante le donne mediamente risultassero più istruite degli uomini. Nel nostro panel dati questo indicatore prenderà il nome 'selfemploy'.

*Tabella 6- Rapporto tra il tasso di partecipazione alla forza lavoro femminile e quello maschile, nome, definizione e fonte.*

Nome variabile	Definizione	Fonte
<i>Self-employed, female (% of female employment) (modeled ILO estimate).</i>	Lavoratori autonomi, donne. Donne che lavorano in proprio o con uno o pochi soci, la remunerazione è direttamente dipendente dai profitti derivanti dai beni e servizi prodotti.	The World Bank: DataBank

Grafico 5- Media e deviazione standard delle lavoratrici autonome in 35 paesi dal 1999 al 2017



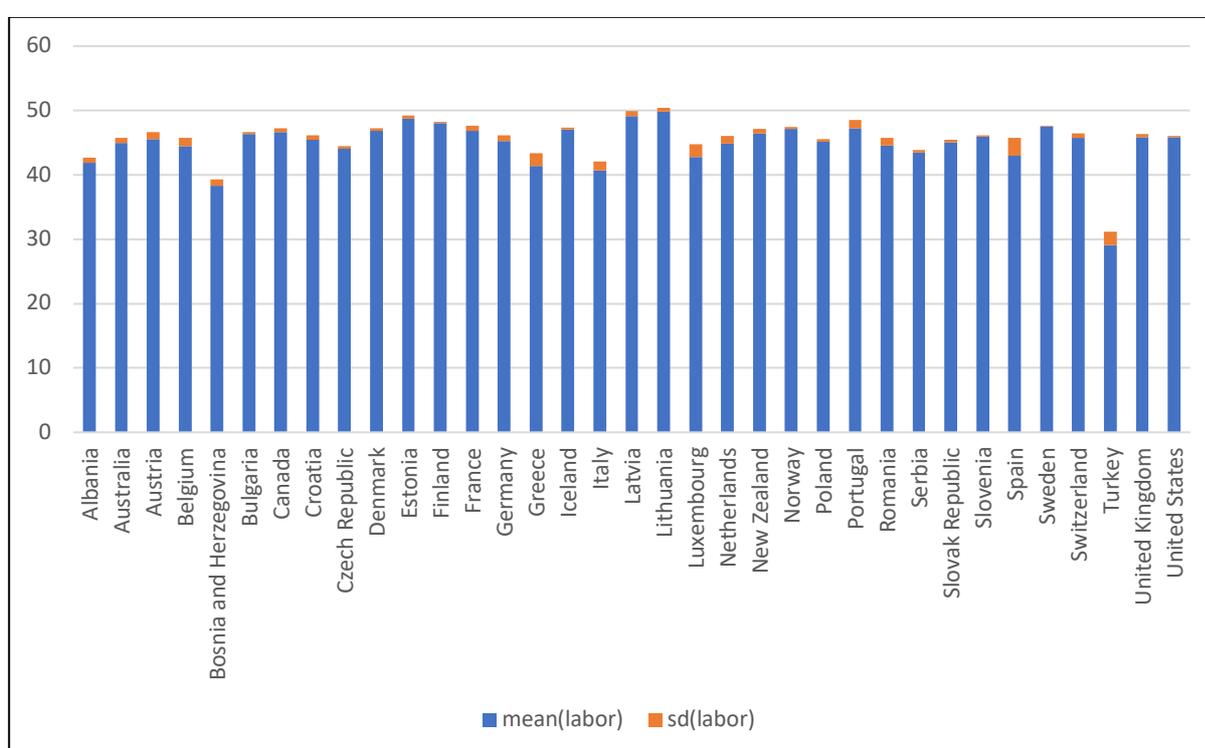
La realtà evidenziata da questo grafico è preoccupante, nella maggior parte dei Paesi presi in esame la percentuale di lavoratrici autonome è di poco superiore al 10%. L'assenza di *role model* femminili in questo contesto gioca un ruolo fondamentale. Anche in questo caso, come per i precedenti indicatori, le percentuali più significative si osservano nei paesi poco paritari e soprattutto dove la precarietà del lavoro è alta. Anche i valori della deviazione standard sono più alti laddove la percentuale di *entrepreneurs* donne è maggiore ma, il trend delle percentuali in questo caso è negativo: la percentuale di donne imprenditrici è diminuita nel corso del tempo anziché aumentare.

L'ultimo indicatore riguarda la percentuale della forza lavoro femminile sul totale della forza lavoro. Lo scopo di questo indicatore è quello di provare che una maggiore uguaglianza, in termini di partecipazione e occupazione, influenza positivamente la scelta delle donne nel percorso di studi così che queste si possano avvicinare alle facoltà STEM. Nel nostro panel dati prenderà il nome '*labor*'.

Tabella 7- Percentuale della forza lavoro femminile sul totale della forza lavoro, nome, definizione e fonte.

Nome variabile	Definizione	Fonte
<i>Labor force, female (% of total labor force).</i>	Percentuale della forza lavoro femminile sul totale. Comprende persone di età pari o superiore a 15 anni che forniscono lavoro per la produzione di beni e servizi durante un determinato periodo.	The World Bank: DataBank

Grafico 6- Media e deviazione standard della percentuale della forza lavoro femminile sul totale della forza lavoro in 35 paesi dal 1999 al 2017



Dal grafico possiamo notare che, anche in questo caso, una maggior parità di genere corrisponde ad una maggiore partecipazione femminile al mercato del lavoro. È interessante notare come la percentuale delle lavoratrici donne non superi mai il 50% e possiamo inoltre affermare che con molta probabilità le percentuali sono relativamente più alte poiché l'indicatore preso in esame considera anche le donne attive nel settore dei servizi dove, per l'appunto, queste sono in percentuale maggiore rispetto agli uomini. Nonostante il trend delle percentuali qui sia comunque crescente, la deviazione standard assume valori per omogenei e molto bassi il che ci fa notare che la situazione nel corso degli ultimi venti anni ha subito modifiche quasi inesistenti.

Dopo questa breve *overview* dei dati ci concentreremo sullo studio empirico vero e proprio.

## LA REGRESSIONE LINEARE

Lo scopo dell'intero elaborato è quello di provare che, in generale, una maggiore uguaglianza di genere abbia un impatto positivo sulla share delle donne laureate alle facoltà STEM. Per provare ciò ci serviremo del programma statistico Stata13 e attraverso un modello di regressione OLS calcoleremo la retta di regressione che interpola al meglio i dati. La regressione presenterà un utilizzo congiunto di dati *cross-sectionale* e *time series*. La formula base della regressione lineare sarà:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

$\alpha$  rappresenta l'intercetta della retta di regressione mentre  $\varepsilon$  rappresenta il termine di errore.

La prima parte della formula dopo l'uguale è la componente deterministica mentre il termine di errore rappresenta la variabile casuale.

Y è la variabile dipendente in questo caso la share delle donne laureate STEM.

X è un vettore *1xk* di variabili indipendenti che, in questo caso sono rappresentati dai fattori d'influenza (*teacher, manager, parlament, selfemploy e labor*).

$\beta$  rappresenta invece il coefficiente angolare ed esprime la variazione che subisce il valore atteso della Y per una variazione della variabile esplicativa X.

Ricordiamo che la nostra ipotesi nulla, ovvero quella vera fino a prova contraria, è che la percentuale di donne laureate nelle facoltà STEM sia influenzata da alcuni fattori riferibili al contesto scolastico e lavorativo. Inizieremo con l'osservare una prima relazione tra le variabili creando una matrice di correlazione. Visualizzeremo tutti i coefficienti di correlazione a coppie. Le correlazioni significative (<0.05) saranno contrassegnate da asterisco. Per tutte le analisi, la soglia di accettabilità da confrontare con il valore di significatività è posta pari al 5%.

Tabella 8- Matrice di correlazione semplice tra le variabili e la percentuale di laureate STEM

variabili	stem
stem	1
teacher	0.3652*
manager	0.1135*
parlament	-0.2580*
selfemploy	0.2506*
labor	0.0043

Possiamo notare già in questo primo stadio della ricerca che c'è una correlazione significativa e soprattutto positiva tra quasi tutti i nostri indicatori dei fattori d'influenza e la percentuale delle laureate STEM andando a confermare per la maggior parte dei dati quando sostenuto nell'intero

elaborato. Osservando la tabella però saltano all'occhio i dati relativi alla percentuale di donne in parlamento, che da questa prima analisi sembrerebbe influenzare in maniera negativa la share di laureate STEM, e la percentuale di forza lavoro femminile, che risulta essere non significativa a livello statistico. Questi primi risultati ottenuti potrebbero però non essere causali, poiché la regressione in questo caso non va ad eliminare possibili shock che si possono essere verificati, a livello esclusivo del singolo paese o a livello annuo, e che hanno in qualche modo trascinato le relazioni tra gli indicatori. Per vedere quindi se esiste effettivamente un rapporto di causalità tra le variabili che stiamo considerando riterremo il calcolo di regressione con l'aggiunto dei *country fixed effects*, ovvero effetti fissi che sono "ripuliti" da possibili *shock* che hanno influenzato i dati nei singoli anni o Paesi. Le regressioni verranno eseguite singolarmente per ogni variabile presa in esame.

La prima regressione riguarderà la relazione tra la percentuale di insegnanti donne nelle scuole secondarie di secondo grado e le laureate STEM.

Tabella 9- Regressione lineare tra la percentuale di insegnanti donne nelle scuole secondarie di secondo grado e la percentuale di laureate STEM.

STEM	Coefficiente	Standard Error	t	P>t
teacher	0.376423	0.1615115	2.33	0.021

Per quanto riguarda questa variabile il coefficiente di correlazione continua a rimanere positivo e la regressione risulta essere statisticamente significativa ( $p < 5\%$ ) anche dopo l'introduzione dei *country fixed effects*. Esiste quindi un rapporto di causalità tra la percentuale di insegnanti donne e le studentesse laureate STEM. Questo primo risultato conferma quanto ampiamente discusso nei precedenti capitoli dandoci un'ulteriore conferma dell'importanza che i modelli hanno per le giovani studentesse durante l'età adolescenziale.

La seconda regressione riguarderà la relazione tra la percentuale di donne impegnate in posizioni di *senior manager* all'interno delle aziende e le laureate STEM.

Tabella 10- Regressione lineare tra la percentuale donne dirigenti di azienda e la percentuale di laureate STEM.

STEM	Coefficiente	Standard Error	t	P>t
manager	0.065821	0.0537809	1.22	0.222

Al contrario dell'indicatore precedente per quanto riguarda questa seconda variabile, seppur il coefficiente rimanga positivo, si perde la significatività a livello statistico: l'introduzione dei

*country fixed effects* provoca una perdita di causalità tra le variabili per cui questo coefficiente positivo è probabilmente influenzato da fattori comuni, a livello di Paese o di shock temporari, che trainano la correlazione.

La terza regressione metterà in relazione la share di seggi in parlamento detenuti da donne e le laureate STEM.

Tabella 11- Regressione lineare tra la percentuale donne dirigenti di azienda e la percentuale di laureate STEM.

STEM	Coefficiente	Standard Error	t	P>t
parlament	0.0580965	0.0429463	1.35	0.177

L'introduzione dei *county fixed effects* fa cambiare totalmente la correlazione tra le due variabili rispetto al primo risultato: il coefficiente diventa, seppure molto piccolo, positivo, muovendosi nella direzione da noi ipotizzata precedentemente ma, perde allo stesso tempo valenza statistica.

La penultima regressione catturerà la relazione tra le donne impiegate in attività autonome e la percentuale di laureate STEM.

Tabella 12- Regressione lineare tra la percentuale donne dirigenti di azienda e la percentuale di laureate STEM.

STEM	Coefficiente	Standard Error	t	P>t
selfemploy	0.0589998	0.074107	0.8	0.426

Anche per la percentuale di *entrepreneurs* donne, nonostante rimanga positivo il coefficiente di correlazione, perdiamo la significatività statistica dopo l'aggiunta dei *country fixed effects*.

L'ultima correlazione che andremo a verificare sarà tra la percentuale di forza lavoro femminile e la percentuale di laureate STEM.

Tabella 13- Regressione lineare tra la percentuale di forza lavoro femminile e la percentuale di laureate STEM.

STEM	Coefficiente	Standard Error	t	P>t
labor	-0.3947475	0.1363485	-2.9	0.004

In questa ultima regressione la situazione iniziale si capovolge: il coefficiente di correlazione diventa negativo e la regressione risulta essere significativa a livello statistico. Questo risultato contraddice quanto fino ad ora sostenuto, ovvero che una maggior partecipazione al mercato del lavoro da parte delle donne porta le ragazze a scegliere percorsi di studio SETM. Un risultato senz'altro inaspettato ma non privo di giustificazione. Già durante l'analisi iniziale dei dati,

calcolando la media del nostro campione, avevamo notato una presenza più elevata di laureate STEM nei paesi Balcani, preponderanti nel nostro campione, Paesi con un'uguaglianza genere nettamente inferiore in cui la forza lavoro femminile è più bassa.

Questi risultati controcorrente possono essere spiegati tramite il “paradosso dell'uguaglianza di genere”, secondo cui i Paesi con meno uguaglianza di genere hanno molto spesso meno sostegno sociale e questo rende più attraente la scelta di una carriera STEM relativamente ben retribuita e che viene vista inoltre come una sorta di riscatto sociale. Ad avvalorare questo risultato vi è uno studio condotto dall'Università di Leeds Beckett, nel Regno Unito, e dall'Università del Missouri, negli Stati Uniti, che hanno per l'appunto, analizzato questo fenomeno. Dallo studio è emerso che, come dimostrano anche i nostri dati, i Paesi con una minore uguaglianza di genere registrano tassi maggiori di laureate STEM. Questo è stato ricondotto a fattori economici più ampi: i Paesi con una maggiore uguaglianza di genere tendono ad essere stati assistenziali, forniscono perciò un alto livello di sicurezza sociale per i propri cittadini rispetto a quelli con una minore uguaglianza di genere, che tendono ad avere condizioni di vita meno sicure e più difficili. Nei Paesi con più parità di genere insomma, la soddisfazione generale per la vita è maggiore. Le carriere STEM sono generalmente sicure e ben retribuite e se nei paesi più ricchi, in cui qualsiasi scelta di carriera sembra relativamente sicura, le donne possono sentirsi in grado di fare scelte non basate su fattori economici, nei Paesi con minori opportunità economiche o in cui l'occupazione è precaria, una carriera nei campi STEM, ben pagata e relativamente sicura, può risultare più attraente per le donne.<sup>27</sup> In ogni caso la maggior presenza di donne in contesti STEM può aiutare a raggiungere l'uguaglianza che ancora scarseggia, soprattutto nel mondo del lavoro, inoltre l'aumento di posizioni lavorative qualificate farebbe stabilizzare la precarietà di questo e incoraggiare le giovani ragazze a scegliere percorsi di studio STEM non solo perché più sicure ma anche perché cresceranno con dei *role models* che le faranno avvicinare a queste realtà eliminando l'idea che le donne sono meno portati degli uomini negli ambiti scientifici.

## CONCLUSIONE

Questo ultimo capitolo ci porta a concludere il nostro studio: la percentuale delle donne laureate STEM non dipende esclusivamente dalla scelta del singolo quanto più dal contesto socio-culturale in cui questo cresce, che finisce inevitabilmente per influenzare la percezioni delle STEM. La ricerca condotta ha prodotto risultati singolari che ci permettono comunque di affermare che una maggior percentuale di donne laureate nelle facoltà STEM è data dalla maggior presenza di modelli femminili nella società in generale, basti pensare alle percentuali di donne parlamentari la quale

---

<sup>27</sup> Fonte: <https://www.eurekaalert.org/news-releases/712920>

influenza anch'essa positivamente tale dato. Avere modelli che trasmettano alle ragazze una maggiore *self-confidence*, e una maggiore fiducia nelle proprie abilità quando si parla di materie scientifiche, che sono per antonomasia di appannaggio maschile, è fondamentale nel processo di crescita. Il risultato dell'ultimo fattore, riguardante la forza lavoro femminile, che inaspettatamente risulta essere correlato negativamente, ci dà uno spunto di riflessione ancora più ampio andando ad evidenziare quanto, oltre alla presenza del fenomeno del *glass ceiling*, sottolineato dalla scarsa percentuale di forza lavoro dei Paesi Balcani, giochi un ruolo fondamentale anche la precarietà del lavoro che caratterizza il luogo in cui nasci. In ogni caso, come sostiene la stessa Silvia Candiano, CEO di Microsoft Italia, «... se non si hanno conoscenze informatiche o scientifiche, non si avrà un ruolo attivo nella quarta rivoluzione industriale, quella digitale... Le ragazze possono dare voce all'immaginazione creando progetti concreti. E capire che essere "dentro" la tecnologia è possibile, aspirazionale, gratificante». Non solo gli uomini ma anche le donne rappresentano una risorsa importante, una parte altrettanto fondamentale all'interno del capitale umano, che deve essere utilizzata nella ricerca per lo sviluppo dei singoli Paesi. Bisogna ricordare alle giovani ragazze che sono tante anche le donne scienziate e "di potere", e non solo gli uomini, e che non sempre queste sono costrette a scegliere tra lavoro e famiglia ma, entrambi gli aspetti possono essere conciliati. Ad un mondo che voleva le donne subordinate all'uomo dobbiamo spiegare che è l'uguaglianza il vero punto di forza sia in campo economico sia, soprattutto, sociale.



## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Nunin, R. (2020), "Lavoro femminile e carriere scientifiche: alcune riflessioni sul gender gap", *LavoroDirittiEuropa, Rivista nuova di Diritto del Lavoro*, pag. 2,3,4
- European Institute for Gender Equality (EIGE), 2017, "Economic benefits of gender quality in the EU. How gender equality in STEM education leads to economic growth"
- UNESCO (2020), *Women in Science*
- UNESCO (2017), *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics*
- Epstein, Marc J.; Yuthas, Kristi. "Redefining Education in the Developing World." *Stanford Social Innovation Review*. Stanford University Center for Social Innovation. 2012.
- Guglielmi, S. e Facinelli, D. (2010), "Donne al lavoro in R&ST. I percorsi, le aspettative e gli ostacoli per le donne impegnate nella ricerca. Un'analisi qualitativa. P. 16,17,18,19,20
- LINNENBRINK, Elizabeth A.; PINTRICH, Paul R., "Motivation as an enabler for academic success", *School Psychology Review*, 31, 3, 2002, p. 313.
- NEHMEN, Ghada; KELLY, Angela, "Women physicists and sociocognitive considerations in career choice and persistence", *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 24, 2, 2018, p. 98.
- IBM, "Donne, leadership e il paradosso della priorità. Perché sono così poche le aziende che lo hanno compreso, ma quelle che ne sono consapevoli ottengono i migliori risultati.", *IBM, Institute for Business Value*, p. 10
- Bonometti, E. (2019), "Donne e scienza nella Cina contemporanea. Il ruolo femminile nella costruzione della leadership scientifica cinese." *Università Ca' Foscari Venezia*
- Mostafa, T. (2019), "Why don't more girls choose to pursue a science career?", *PISA in Focus*, No. 93, *OECD Publishing, Paris*.
- Hill, C.; Corbett, C.; St.Rpse, A. (2010), "Why so Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics". *AAUW Published, Washington*.
- Castillo, R.; Grazzi, M.; Tacsir, E. (2014), "women in Science and Technology. What the literature Say?", *IDM Publishing*.
- The world bank
- [https://www.ansa.it/canale\\_lifestyle/notizie/societa\\_diritti/2021/07/04/il-futuro-digitale-rischia-di-aumentare-il-gap-di-genere-ecco-perche\\_f4d35eb6-0610-4895-b6af-2d77d3202f66.html](https://www.ansa.it/canale_lifestyle/notizie/societa_diritti/2021/07/04/il-futuro-digitale-rischia-di-aumentare-il-gap-di-genere-ecco-perche_f4d35eb6-0610-4895-b6af-2d77d3202f66.html)
- [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GGGR\\_2021.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2021.pdf)
- [https://www.treccani.it/enciclopedia/segregazione\\_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/segregazione_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/)
- [http://www00.unibg.it/dati/corsi/91009/46323-06\\_Vertova.pdf](http://www00.unibg.it/dati/corsi/91009/46323-06_Vertova.pdf)
- [https://www.ansa.it/canale\\_lifestyle/notizie/societa\\_diritti/2021/07/04/il-futuro-digitale-rischia-di-aumentare-il-gap-di-genere-ecco-perche\\_f4d35eb6-0610-4895-b6af-2d77d3202f66.html](https://www.ansa.it/canale_lifestyle/notizie/societa_diritti/2021/07/04/il-futuro-digitale-rischia-di-aumentare-il-gap-di-genere-ecco-perche_f4d35eb6-0610-4895-b6af-2d77d3202f66.html)
- <https://scienzaconlapancia-padova.blogautore.repubblica.it/2021/02/11/stem-e-parita-di-genere-il-punto-nella-giornata-dedicata-a-donne-e-ragazze-di-scienza/>
- <https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/policy-areas/economic-and-financial-affairs/economic-benefits-gender-equality>;
- [https://www.ansa.it/canale\\_lifestyle/notizie/societa\\_diritti/2020/10/10/shecession-il-rischio-recessione-delle-donne-per-la-pandemia\\_d328d807-a4df-4714-b4f1-07b03c049e3b.html](https://www.ansa.it/canale_lifestyle/notizie/societa_diritti/2020/10/10/shecession-il-rischio-recessione-delle-donne-per-la-pandemia_d328d807-a4df-4714-b4f1-07b03c049e3b.html)

*<https://humanjourney.us/health-and-education-in-the-modern-world/education-in-the-developing-world/>*  
*<https://borgenproject.org/stem-in-developing-countries/>*  
*<https://www.cfr.org/report/investing-girls-stem-education-developing-countries>*  
*[https://news.microsoft.com/uploads/2017/03/ms\\_stem\\_whitepaper.pdf](https://news.microsoft.com/uploads/2017/03/ms_stem_whitepaper.pdf)*  
*<https://www.primonumero.it/2020/08/perche-le-ragazze-non-scelgono-facolta-scientifiche-dati-tendenze-e-ragioni-spiegati-da-una-giovane-ingegnera-aerospaziale/1530626760/>*  
*<https://www.eurekaalert.org/news-releases/712920>*