

# Donne STEAM: evoluzione e scenari in Lombardia

RICERCA

N°04/2017

A cura di  
Manuela Samek Lodovici ed Enrico Roletto - Istituto per la Ricerca Sociale  
Centro studi Assolombarda  
Area Gruppi, Piccola Impresa e Gruppo Giovani Imprenditori Assolombarda

Si ringraziano per i contributi:

Serena Drufuca, e Martina Dolciotti - Istituto per la Ricerca Sociale

Guido Longoni e i collaboratori del Sistema informativo Istruzione Formazione Lavoro di Regione Lombardia

Davide Ballabio - Area Sistema Formativo e Capitale Umano di Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza

Advisory Board del progetto “STEAMiamoci” di Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza

# Indice Contenuti

<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>9</b>
1.1 Obiettivi	9
1.2 Cosa intendiamo per STEM/STEAM	9
<b>2. SCENARI OCCUPAZIONALI E DOMANDA DI COMPETENZE NEI PROSSIMI DECENNI</b>	<b>11</b>
2.1 Le principali sfide di medio periodo	11
2.2 Innovazione tecnologica e sistema produttivo	12
2.3 Scenari occupazionali e domanda di competenze	13
2.4 L'importanza delle risorse e delle competenze femminili	17
<b>3. LA PRESENZA FEMMINILE NEI PERCORSI DI ISTRUZIONE/FORMAZIONE STEAM IN LOMBARDIA</b>	<b>19</b>
<b>3.1 La presenza femminile nelle scuole superiori di II grado e nella leFP</b>	<b>20</b>
3.1.1 Le scuole superiori di II grado	20
3.1.2 I percorsi di Istruzione e Formazione Professionale	22
3.1.3 Differenze di genere nelle competenze e nelle aspettative dei 15enni: i risultati dei test PISA	23
<b>3.2 La formazione tecnica post-diploma: i percorsi IFTS e ITS</b>	<b>25</b>
<b>3.3 L'istruzione terziaria accademica</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Istruzione terziaria post laurea: dottorati, master e scuole di specializzazione</b>	<b>31</b>
<b>4. EVOLUZIONE DELL'OFFERTA E DELLA DOMANDA DI COMPETENZE STEAM</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Offerta di competenze STEM/STEAM: la Lombardia nel contesto europeo</b>	<b>33</b>
4.1.1 La popolazione con elevate competenze STEAM	33
4.1.2 La partecipazione al lavoro delle laureate STEM/STEAM	36
<b>4.2 Domanda di professionalità STEAM ed esiti occupazionali</b>	<b>37</b>
4.2.1 Differenze di genere nei tassi di occupazione dei laureati STEM/STEAM	37
4.2.2 Differenze di genere nelle condizioni occupazionali	40
4.2.3 Divari di genere nelle retribuzioni e nei rendimenti dell'investimento in istruzione	42
<b>4.3 L'incontro domanda e offerta: sovraistruzione e mismatch</b>	<b>45</b>
<b>5. CONCLUSIONI E MISURE DI SOSTEGNO ALLA PRESENZA FEMMINILE NEI PERCORSI STEM</b>	<b>47</b>
<b>5.1 Attitudini, stereotipi e opportunità di lavoro nelle scelte di studio e professionali</b>	<b>47</b>

<b>5.2 Implicazioni per le politiche ed esempi di intervento</b>	<b>49</b>
5.2.1 Interventi nel sistema scolastico e formativo	50
5.2.2 Una maggiore collaborazione tra imprese e università	51
<b>5.3 Conclusioni</b>	<b>54</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>55</b>
<b>7. APPENDICE</b>	<b>60</b>

# Executive summary

Gli ultimi anni sono stati caratterizzati da una accelerazione dell'innovazione tecnologica e da profondi mutamenti nella struttura produttiva e nel mercato del lavoro in Lombardia con una forte crescita della domanda di competenze tecnico-scientifiche che non trova riscontro in una crescita dell'offerta. In particolare permane un significativo gap di genere nei percorsi STEM. Con l'acronimo STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) si intendono le competenze in materia di scienza, tecnologia, ingegneria e matematica.

Assolombarda con il progetto STEAMiamoci vuole incoraggiare la presenza delle ragazze nelle aree STEAM. Alle discipline scientifiche già comprese nell'acronimo "STEM", Assolombarda ha aggiunto la "A" di Arte per la sempre maggiore interconnessione fra scienze e arte. L'idea di fondo è che la creatività, la progettualità e la sperimentazione possano rafforzare gli apprendimenti e le conoscenze relative alle discipline di tipo STEM. Si tratta quindi di competenze strettamente correlate all'innovazione, alla ricerca e all'alfabetizzazione digitale unite alle capacità di pensiero critico e alla creatività e che saranno sempre di più connesse allo sviluppo delle future professionalità e che potranno garantire la competitività delle imprese (soprattutto se micro e piccole) in un'ottica di intensificazione della competizione internazionale

Una attenta valutazione dell'offerta di tali competenze, attraverso un'analisi anche dei percorsi formativi, è quindi una condizione necessaria per **potersi attrezzare in relazione agli scenari futuri** che si stanno delineando, in particolare, in relazione alla recente accelerazione nell'innovazione tecnologica che ha portato ad un profondo mutamento dei processi produttivi e della loro struttura in tutti i settori, tanto da arrivare a parlare di "Rivoluzione 4.0" o "quarta rivoluzione industriale".

Questo approfondimento intende contribuire al progetto STEAMiamoci presentando un quadro il più possibile dettagliato della presenza femminile nei percorsi STEAM e della sua evoluzione nel tempo, sulla base dei dati statistici (Indagine sulle Forze di Lavoro) ed amministrativi (MIUR) disponibili a livello regionale e sub-regionale.

## Scenari occupazionali

Il progresso tecnologico e i mutamenti della struttura demografica (invecchiamento e flussi migratori) e produttiva (crescente internazionalizzazione dei mercati) rappresentano le sfide che la Lombardia dovrà affrontare nel medio periodo.

Oltre alla struttura produttiva, questi mutamenti hanno investito e investiranno anche il mercato del lavoro, **sia nella nascita di nuove figure professionali e modalità lavorative, sia in una crescente richiesta di determinate competenze professionali**. In particolare i cambiamenti tecnologici legati alla digitalizzazione porteranno ad una crescita della **domanda di competenze tecnico-scientifiche e di competenze e abilità trasversali** (le cosiddette soft skills) non facilmente sostituibili dalla tecnologia unite alla necessità di una **alfabetizzazione digitale**.

**Capitale umano e competenze** diventano fattori fondamentali nella cosiddetta **knowledge economy**, che prospetta in futuro un ruolo sempre più vasto: secondo Cedefop, tra il 2015 e il 2025 l'occupazione nelle professioni in campo scientifico ed ingegneristico nella UE28 crescerà del 13%, a fronte di un ben più modesto 3% nell'occupazione totale. Tenderanno ad essere penalizzate soprattutto le professioni facilmente sostituibili dalle macchine che richiedono delle competenze di carattere routinario poco o mediamente qualificato, sia nelle funzioni amministrative che nella produzione.

In Italia si prevede che la carenza di competenze ICT e STEM crescerà nei prossimi anni con il diffondersi delle tecnologie digitali. Secondo Cedefop le professioni che registreranno la maggiore carenza di manodopera nel nostro paese saranno proprio le professioni STEM, ed in particolare: matematici, attuari e statistici, analisti e sviluppatori di software e applicazioni web, ingegneri elettro-tecnologici; le professioni della salute; le professioni del marketing, design e creative in grado di utilizzare le nuove tecnologie.

### **Le scelte formative in ambito STEAM**

Nonostante diversi studi mettano in evidenza tassi di occupazione più elevati tra i laureati in materie tecnico scientifiche, permane ancora un gap tra la partecipazione femminile e quella maschile ai percorsi formativi STEM. Dall'analisi emerge chiaramente che **questo divario ha origine fin dalle prime scelte formative** nelle scuole superiori e che la polarizzazione di genere è ancora più evidente nei percorsi professionali. Metà degli studenti delle scuole superiori di II grado della Lombardia sono ragazze. Se però si considerano i soli **iscritti a corsi STEM la quota femminile scende al 30%**. In particolare, negli indirizzi STEM degli **istituti tecnici e professionali tale quota oscilla tra il 18 e il 20%** (nei percorsi STEM della formazione professionale leFP la presenza femminile non supera l'8%). Anche nei percorsi post diploma IFTS ed ITS, le ragazze rappresentano meno di un terzo degli iscritti.

Queste differenze proseguono anche nelle scelte dei percorsi universitari. In Lombardia più della metà degli iscritti in università è donna (54%). Invece, tra gli iscritti ai corsi di laurea **STEM hard** (che comprendono scienza, tecnologia, ingegneria e matematica) **solo uno studente su 3 è donna** (33%). In particolare, tra le discipline STEM **hard le ragazze sono solo un quarto degli iscritti ai corsi di ingegneria, costruzioni** (24%).

Se la definizione di materie STEM viene estesa aggiungendo **l'ambito sanitario e artistico**, allora la **presenza femminile è molto più elevata**: nei corsi di medicina, farmacia e infermieristica, la quota di ragazze iscritte cresce fino al 63,3%, e raggiunge il 64,6% nei corsi di laurea in ambito artistico.

**Le ragazze che scelgono percorsi STEM** sono mediamente molto motivate e presentano **performance accademiche migliori rispetto ai ragazzi**: hanno valutazioni migliori, minori tassi di abbandono, e ottengono la laurea in tempi più brevi rispetto ai ragazzi.

### **Offerta e domanda di competenze STEAM**

L'offerta di lavoro in ambito STEM/STEAM dipende sia dallo stock e dai flussi dei diplomati e laureati in ambito STEM/STEAM, che dalle scelte di partecipazione al mercato del lavoro.

In Lombardia, **nel 2016 tra le laureate in età lavorativa, solo 1 donna su 6 (16,9%) è in possesso di un titolo di studio STEM hard, rispetto al 39,3% tra gli uomini**. La quota di donne laureate in materie STEAM sale al 37,4%. Pur se ancora molto bassa, la quota di laureate STEM **hard è comunque più elevata in Lombardia sia rispetto al dato nazionale (16,1%) che alla media europea (12,9%)**.

Tuttavia si registra un andamento negativo rispetto al 2008, in particolare nell'ambito del gruppo scienze, matematica e ICT, mentre risulta in crescita il numero di donne con un titolo in ingegneria, costruzione e architettura che rappresentano in termini di stock gli ambiti meno "femminilizzati" tra le discipline STEM **hard** (8,9% tra le donne e 29,6% tra gli uomini).

Risulta inoltre una **minore propensione alla partecipazione al lavoro delle laureate STEM hard rispetto alle altre lauree**, anche se in Lombardia i tassi di partecipazione al lavoro delle laureate sono comunque molto elevati e superiori a quelli nazionali. Tra le donne però, al contrario degli uomini, **i tassi di partecipazione al lavoro più bassi si registrano proprio tra le laureate STEM hard**, mentre i più alti si registrano per le laureate STEM *plus* (che

comprendono medicina). La minore partecipazione al lavoro delle laureate STEM *hard* sembrerebbe legata alle difficoltà di inserimento lavorativo di queste laureate in ambiti professionali ad elevata prevalenza maschile e caratterizzati da condizioni di lavoro che rendono difficile conciliare lavoro e famiglia.

La **domanda di professionalità STEAM in Lombardia** è infatti più elevata della media a livello nazionale, ma è anche **maggiore il divario con il tasso di occupazione maschile**. Questo divario è particolarmente elevato tra i laureati STEM *hard*, raggiungendo i 12,4 punti percentuali rispetto ad una media di 8,8 punti percentuali per il totale dei laureati in Lombardia. **Mentre tra gli uomini le professionalità STEM/STEAM godono di un tasso di occupazione più elevato rispetto agli altri uomini laureati** (93,5% nel gruppo STEM *hard* e 93,6% nei gruppi STEM *plus* e STEAM), **tra le donne la situazione si capovolge, con le laureate STEM *hard* che presentano i tassi di occupazione più bassi rispetto alle altre laureate in Lombardia** (81,2% rispetto all' 84,7% delle laureate STEM *plus* e al 83,5% delle laureate STEAM).

Inoltre, **rispetto al 2008 si è registrata una flessione del tasso di occupazione tra le donne del gruppo STEM *hard* (-0,4 p.p.)**, a fronte di una crescita per tutti gli altri gruppi e, soprattutto, della **crescita registrata dagli uomini dello stesso gruppo (+2,3%)**.

**Rimane elevata anche la segregazione occupazionale**. L'occupazione femminile si concentra nei Servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza, che pesano per circa il 9,2% sul totale dell'occupazione femminile in Lombardia. In questi servizi le donne rappresentano circa la metà degli occupati rispetto al 43% in EU28. Invece, nei settori della manifattura ad alto contenuto tecnologico e dei servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza la presenza femminile è inferiore. **La dinamica occupazionale tra il 2008-2016 ha rafforzato tale segregazione** con l'occupazione femminile nella manifattura ad alto contenuto tecnologico che ha registrato un calo molto più elevato di quella maschile rispetto al 2008. Esistono inoltre **ostacoli alla presenza femminile anche nel settore della ricerca**. In Lombardia, nel 2014, il tasso di femminilizzazione delle attività di Ricerca & Sviluppo è inferiore sia rispetto all'Italia che all' Europa. Tra gli occupati in R&S e i ricercatori, le donne sono solo il 33,4%.

Le difficoltà occupazionali delle laureate STEAM riguardano anche il **tipo di occupazione e le retribuzioni**. Nello specifico, emerge una **minore diffusione dell'occupazione a tempo indeterminato** tra le laureate STEAM rispetto agli uomini, **con un differenziale che raggiunge i 14 punti percentuali (65% rispetto al 79% degli uomini) per i laureati specialisti**. Emerge anche una minore diffusione del part time tra le donne STEAM rispetto alle colleghe non STEAM, indicazione di possibili maggiori problemi di conciliazione tra lavoro e famiglia.

La **retribuzione netta mensile a quattro anni dalla laurea è mediamente inferiore a quella degli uomini** con laurea specialistica STEAM. Tuttavia, rispetto alle altre laureate, le donne con laurea STEAM presentano retribuzioni mediamente più elevate e differenziali di genere mediamente inferiori. Le stime dei rendimenti a 4 anni dalla laurea, evidenziano che le **lauree STEAM garantiscono un premio salariale rispetto alle lauree non STEAM più elevato per le donne che per gli uomini: + 14%, per le donne rispetto a + 10% per gli uomini**.

Le lauree STEAM rispetto ad altre lauree presentano inoltre **minori tassi di sovraistruzione** (21% contro 40% per le laureate triennali e 18% contro 22% per le specialistiche) e di **mismatch** rispetto al percorso di studio (12% contro 21% per le laureate triennali e 14% contro 18% per le specialistiche) e con differenze di genere minime.

## Implicazioni per le politiche

Dietro agli squilibri di genere in ambito STEM ci sono **diversi fattori sociali, culturali ed economici** che comportano differenze nelle aspettative relative al proprio ruolo nella famiglia e nel mercato del lavoro, oltre all'esistenza di stereotipi di genere che possono avere un ruolo cruciale nell'influenzare inclinazioni, preferenze o valori rispetto alle abilità scientifico-matematiche delle ragazze.

Per aumentare la presenza femminile nei percorsi STEAM tra le ragazze in particolare, è quindi necessario agire su tutti questi fronti: sul sistema sociale e culturale, sul sistema scolastico e formativo e sul sistema produttivo e mercato del lavoro.

In Europa la maggior parte degli interventi si sono concentrati sul sistema scolastico e universitario e sul sostegno ad una maggiore interazione tra sistema scolastico e universitario e sistema produttivo.

**Tuttavia non basta aumentare l'esposizione delle ragazze alle materie scientifiche nelle scuole, ma bisogna anche orientare nella scelta dell'università e intervenire nel mercato del lavoro** per fare in modo che le ragazze possano scegliere liberamente i percorsi di maggiore interesse. È quindi necessario agire anche sul contesto sociale e culturale, rafforzando la **diffusione della cultura scientifica** e promuovendo una prospettiva di genere nella comunicazione tecnico-scientifica in tutti i campi, attraverso il contrasto agli stereotipi e alla discriminazione di genere nei percorsi educativi e nel lavoro.

**Le imprese e il settore privato** possono assumere un ruolo importante per rafforzare la presenza femminile nell'occupazione STEAM, attraverso politiche di reclutamento e sviluppo delle risorse umane che superino gli stereotipi di genere e l'attivazione di misure *family friendly* nell'organizzazione del lavoro.



# 1. Introduzione

## 1.1 Obiettivi

Il progetto STEAMiamoci di Assolombarda vuole incoraggiare la presenza delle ragazze nelle aree STEAM. Alle discipline scientifiche già comprese nell'acronimo "STEM", Assolombarda ha aggiunto la "A" di Arte per la sempre maggiore interconnessione fra scienze e arte. A questo fine Assolombarda si propone con un ruolo di aggregazione delle diverse iniziative attivate in questo campo a livello territoriale e volte a:

- sostenere le famiglie e le scuole affinché stimolino e coltivino nelle ragazze scelte consapevoli ed autonome;
- promuovere una cultura del rispetto reciproco coinvolgendo la parte maschile della società;
- istituire un osservatorio permanente che, partendo dallo status quo, si prefigge di definire le azioni e monitorare i progressi;
- mettere in rete tutti i protagonisti civili, sociali, imprenditoriali, istituzionali e politici che operano in questo campo.

Questo approfondimento intende contribuire al progetto STEAMiamoci presentando un quadro il più possibile dettagliato della presenza femminile nei percorsi STEAM e della sua evoluzione nel tempo, sulla base dei dati statistici (Indagine sulle Forze di Lavoro) ed amministrativi (MIUR) disponibili a livello regionale e sub-regionale.

Dopo un capitolo di presentazione degli scenari occupazionali e dell'evoluzione attesa della domanda di competenze STEAM nel prossimo decennio sulla base delle previsioni Cedefop ed EXCELSIOR, nel capitolo 3 si approfondisce la presenza femminile nei percorsi di istruzione e formazione STEAM in Lombardia e nell'area metropolitana di Milano sulla base dei dati Istat e MIUR.

L'analisi prosegue nel capitolo 4 con l'evoluzione delle differenze di genere nell'offerta e nella domanda di professionalità STEAM negli ultimi anni in Lombardia in confronto al contesto nazionale ed europeo. Questo capitolo si conclude con una stima delle differenze di genere nei rendimenti dell'investimento in competenze STEAM.

Infine il capitolo conclusivo riprende le principali evidenze sulle determinanti della scarsa presenza femminile nei percorsi STEM per derivare delle indicazioni di policy. Il capitolo presenta anche alcuni esempi di misure adottate a livello europeo e in altri paesi per ridurre i divari di genere in questi ambiti.

## 1.2 Cosa intendiamo per STEM/STEAM

Con l'acronimo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) ci si riferisce alle competenze in scienza, tecnologia, ingegneria e matematica. Si tratta di competenze strettamente correlate all'innovazione tecnologica e alla ricerca scientifica. Tra le competenze STEM si possono includere, a titolo di esempio, la capacità di calcolo e abilità di generare, comprendere e analizzare dati empirici, abilità nella ricerca e progettazione sperimentale, analisi e problem-solving, conoscenze tecniche e digitali<sup>1</sup>. Negli ultimi anni è stata posta grande attenzione anche al legame delle scienze con altre discipline, in

---

<sup>1</sup>cfr. EU Skills Panorama, 2014 p.1

particolare al legame interdisciplinare tra le scienze e l'arte, tra conoscenze scientifiche e capacità creative.

Il possesso di competenze STEM viene generalmente identificato in relazione al titolo di studio universitario, anche se in letteratura non c'è consenso sulla classificazione. I percorsi di studio STEM nella formazione universitaria spesso includono le lauree in matematica, chimica, informatica, biologia, fisica, architettura ed ingegneria (EU Skills Panorama, 2014). Altre classificazioni più estese, includono anche le lauree in medicina.

In questo lavoro, coerentemente con il progetto STEAMiamoci, ci si riferisce al concetto allargato di discipline STEAM (Science, Technology, Engineering&Environment, Arts, Manufacturing). Come indicato nella Tabella 1.1, quando possibile e nei limiti consentiti dai dati disponibili verranno considerati separatamente sia l'aggregato STEM *hard* che comprende scienza, tecnologia, ingegneria e matematica, che quello STEM *plus* che comprende anche medicina, che quello più esteso STEAM che comprende anche arte.

Tabella 1.1 - Classificazione STEAM e STEM – corsi di laurea

Tipo di istruzione terziaria	Indirizzo/settore (ISCED-F 2013)	STEM "hard"	STEAM Plus	STEAM
Istruzione terziaria (Diplomi Terziari e Università, ISCED 5-8)	Educazione, insegnamento (01)			
	Discipline Umanistiche, lingue straniere (022)			
	Arte (021)			X
	Scienze sociali e informazione (03)			
	Economia, amministrazione e legge (04)			
	Scienze naturali, matematica e ICT (05-06)	X	X	X
	Ingegneria, costruzioni e architettura (07)	X	X	X
	Agricoltura e veterinaria (08)			
	Medicina (091)		X	X
	Servizi di assistenza (092)			
	Servizi (10)			

Note: il gruppo Scienze naturali, matematica e ICT comprende scienze biologiche e ambientali, biotecnologie, farmacologia, chimica farmaceutica, fisica, astronomia, chimica, geologia, geofisica, matematica, statistica, informatica, scienze dell'informazione (informatica).

## 2. Scenari occupazionali e domanda di competenze nei prossimi decenni

- Il progresso tecnologico e i mutamenti nella struttura demografica e produttiva rappresentano le sfide che la Lombardia dovrà affrontare nel medio periodo.
- In particolare i cambiamenti tecnologici legati alla digitalizzazione porteranno ad una crescita della domanda di competenze ICT e STEAM, e di competenze e abilità trasversali (i cosiddetti *soft skills*), tra cui il *problem solving*, la creatività, la capacità di relazione con gli altri.
- Il rafforzamento dell'occupazione femminile è necessario in vista di tali cambiamenti, in particolare per quanto riguarda le professioni ICT e STEM, in cui le donne sono ancora sottorappresentate.
- Ciò comporta anche la necessità di rivedere i percorsi formativi sia per le donne che per gli uomini, al fine di evitare futuri *mismatch* di competenze professionali.

### 2.1 Le principali sfide di medio periodo

Gli ultimi anni sono stati caratterizzati da una accelerazione dell'innovazione tecnologica e da profondi mutamenti nella struttura produttiva e nel mercato del lavoro in Lombardia. In estrema sintesi, i principali cambiamenti sono i seguenti:

- **Cambiamenti tecnologici** contraddistinti dalla velocità esponenziale e dalla pervasività con cui si sta diffondendo l'innovazione digitale<sup>2</sup>. In particolare la digitalizzazione dell'industria e dei servizi (controllo a distanza; on-demand economy; internet delle cose e dei servizi); lo sviluppo della "knowledge economy" e dei settori high-tech (intelligenza artificiale; robotica; nuovi materiali; nanotecnologie; genetica; biotecnologie, per citarne alcuni).
- **Cambiamenti economici e ambientali** legati alla crescente internazionalizzazione dei mercati e dei processi produttivi<sup>3</sup>, ai cambiamenti climatici e alle crisi energetiche che richiedono la transizione verso una economia sostenibile e a basse emissioni<sup>4</sup>.
- **Cambiamenti demografici e sociali**, caratterizzati soprattutto dall'invecchiamento della popolazione e dall'aumento dei flussi migratori (extra-UE ed intra-UE); dalla crescente urbanizzazione; dall'aumento delle disuguaglianze; dalla crescita della partecipazione femminile al lavoro e dai cambiamenti nei modelli famigliari; dal maggiore investimento in istruzione e capitale umano.

---

<sup>2</sup> Cfr. Schwab, K. (2016) The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, 14 Gennaio

<http://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>

<sup>3</sup> Enriquez, L., Smit, S. e Ablett, J. (2015) Shifting tides: Global economic scenarios for 2015–25, McKinsey & Company, Settembre <https://www.mckinsey.it/file/5277/download?token=-sLEoXUH>

<sup>4</sup> Consiglio Nazionale della Green Economy (2015) Cinque priorità sull'energia e il clima per l'Italia 2015, Stati Generali della Green Economy 2015

[http://www.statigenerali.org/cms/wp-content/uploads/2015/10/documento\\_gdl\\_3\\_energia\\_e\\_clima\\_priorita\\_Italia.pdf](http://www.statigenerali.org/cms/wp-content/uploads/2015/10/documento_gdl_3_energia_e_clima_priorita_Italia.pdf)

Di seguito si considerano in particolare gli effetti dei cambiamenti tecnologici nel mercato del lavoro.

## 2.2 Innovazione tecnologica e sistema produttivo

Secondo la più recente letteratura internazionale l'innovazione tecnologica sta rapidamente portando ad una **quarta rivoluzione industriale** ("Industria 4.0")<sup>5</sup> basata sulla digitalizzazione e il cosiddetto "internet delle cose e dei servizi" che consentirà di produrre e interfacciarsi con i fornitori e con la distribuzione e l'assistenza attraverso processi altamente automatizzati e sistemi logistici in grado di scambiarsi autonomamente le informazioni.

Il **settore manifatturiero** è attraversato da alcuni cambiamenti radicali, tra i quali l'innovazione tecnologica rappresenta un potente *driver* di produttività. Il principale macro-trend riguarda la crescente rilevanza dei settori ad alta tecnologia e la crescente digitalizzazione dell'intera filiera produttiva e di tutti i settori, con lo sviluppo di tecnologie digitali e di strumenti per la trasformazione di enormi quantità di dati in informazioni utili alle decisioni strategiche e operative<sup>6</sup>.

La digitalizzazione sta profondamente cambiando i sistemi di pianificazione e di produzione (*Smart Planning e Smart Manufacturing*)<sup>7</sup>. Attualmente il processo produttivo è quasi tutto organizzato "on demand" e in tempo reale: è fondamentale allora mettere in connessione tempestivamente domanda e offerta con una contestuale ottimizzazione dei sistemi logistici. L'aumento dell'offerta di *information goods*, ossia di quei beni il cui valore è connesso alla qualità ed alla quantità delle informazioni incorporate, ha peraltro ridotto notevolmente le esigenze di stoccaggio e trasporto, incidendo in maniera significativa sui costi di produzione e anche sulle potenzialità di sviluppo delle piccole imprese.

La maggiore diffusione dei servizi TLC avanzati e delle piattaforme digitali potrebbe infatti rafforzare la capacità competitiva delle PMI e dei nuovi lavoratori *free-lance*, consentendo loro di raggiungere mercati potenzialmente molto vasti con investimenti limitati. Grazie alle nuove tecnologie, le imprese più innovative potranno ampliare i confini tradizionali della propria attività entrando in contatto con altre realtà e altri mercati, dando così vita a nuovi "ecosistemi" digitali<sup>8</sup>.

Cambia anche il **ruolo dei servizi**, che, nel caso dei servizi di trattamento dei dati, delle piattaforme digitali e dell'informazione, potranno diventare essi stessi *drivers* di produttività, trasformando l'offerta di servizi *on-line* da meramente informativi a transattivi<sup>9</sup>. Ad esempio, lo sviluppo della cosiddetta "*share economy*" nei servizi di trasporto locale,

---

<sup>5</sup> German Federal Ministry for Labour and Social Affairs (2015) Green Paper on Working 4.0. Thinking about the future of work, Directorate-General for Basic Issues of the Social State, the Working World and the Social Market Economy, Berlino, Aprile

[http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/arbeiten-4-0-green-paper.pdf?jsessionid=E52C7520232F63EC642E7A821C2B7262?\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/arbeiten-4-0-green-paper.pdf?jsessionid=E52C7520232F63EC642E7A821C2B7262?_blob=publicationFile&v=2); Unioncamere (2015), Alimentare il digitale: Il futuro del lavoro e della competitività dell'Italia, Rapporto Unioncamere, 20 Maggio <http://www.unioncamere.gov.it/download/4793.html>.

<sup>6</sup> Baur, C. e Wee, D. (2015) Manufacturing's Next Act, McKinsey & Company, Giugno

<http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturings-next-act>

<sup>7</sup> Osservatorio Smart Manufacturing (2015), Lo Smart Manufacturing: Tecnologie, Dominio Applicativo e Benefici nel Futuro della Manifattura, Report 28/10/2015

[http://www.osservatori.net/dati-e-pubblicazioni/dettaglio/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_VP56/10402/1862788](http://www.osservatori.net/dati-e-pubblicazioni/dettaglio/journal_content/56_INSTANCE_VP56/10402/1862788)

<sup>8</sup> Accenture (2015) Digital Business Era: Stretch Your Boundaries, Accenture Technology Vision 2015 [https://www.accenture.com/us-en/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/Microsites/Documents11/Accenture-Technology-Vision-2015.pdf](https://www.accenture.com/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/Microsites/Documents11/Accenture-Technology-Vision-2015.pdf)

<sup>9</sup> Zysman J. e al. (2013) "Servizi per tutto: la trasformazione digitale dei servizi e il ruolo dell'ICT", *Economia Italiana*, 2013.2.

nell'accoglienza e nel mercato immobiliare sta radicalmente cambiando la natura di questi settori<sup>10</sup> che comporta anche la necessità di rivedere il sistema di regolazione.

Il processo di digitalizzazione sta inoltre comportando una **crescente erosione del confine tra manifattura e servizi**. Le imprese di servizio stanno infatti operando sempre di più anche nei settori industriali, in particolare in quelli legati alla *knowledge economy* e alla salute (*white economy*). Ad esempio, le imprese di gestione dati e piattaforme digitali possono operare nel settore della salute offrendo applicazioni e strumenti per la diagnostica e il monitoraggio delle condizioni di salute, oltre che per l'accesso all'informazione (*e-health*).

Le nuove tecnologie e la competizione internazionale comportano anche un crescente peso della cosiddetta "**knowledge economy**", caratterizzata da settori ad alta intensità di conoscenza e dalla preponderanza di risorse intangibili (capitale umano e competenze). La crescita della *knowledge economy* inciderà anche sul **territorio**. Secondo le previsioni Cedefop<sup>11</sup> lo sviluppo della *knowledge economy* sarà legato al grado di urbanizzazione, oltre che alla presenza di una popolazione altamente istruita e ai rapidi sviluppi nella TLC. È nelle aree urbane che tendono a concentrarsi le reti, i centri decisionali, le università e i centri di ricerca e dove possono trovare terreno fertile tutte le attività che, grazie ad un'elevata componente immateriale e alle nuove tecnologie di comunicazione, hanno meno bisogno di spazi fisici. D'altro canto, la diffusione di modalità di consumo e di lavoro da remoto (*smart working*) dovrebbe consentire una più equilibrata distribuzione della popolazione anche in aree non troppo urbanizzate, a condizione che ci sia una buona infrastrutturazione telematica e l'accesso alla banda larga.

## 2.3 Scenari occupazionali e domanda di competenze

Molti dei fattori di trasformazione sopra illustrati avranno un forte impatto sul mercato del lavoro e sui fabbisogni professionali e formativi. Le principali sfide da affrontare saranno quelle legate agli effetti della digitalizzazione sull'organizzazione del lavoro e sulle competenze richieste dalle nuove tecnologie e dalla crescita dei servizi<sup>12</sup>.

Le nuove tecnologie digitali comportano non solo nuovi modi di produzione, erogazione, consumo, trasporto e commercializzazione dei prodotti e dei servizi, ma anche lo sviluppo di nuove occupazioni e la distruzione di altre. Secondo la maggior parte della letteratura di riferimento, l'innovazione tecnologica **rafforzerà la tendenza già in atto alla polarizzazione dell'occupazione**, con una crescita sia delle professioni altamente qualificate che di quelle meno qualificate nei servizi alla persona<sup>13</sup>.

È difficile prevedere l'effetto complessivo delle nuove tecnologie dal punto di vista occupazionale. Tenderanno ad essere penalizzate soprattutto le professioni facilmente sostituibili dalle macchine che richiedono delle competenze di carattere routinario poco o mediamente qualificato, sia nelle funzioni amministrative che nella produzione. Sono invece attesi incrementi occupazionali nelle aree finanziarie, gestionali, di informatica ed ingegneria<sup>14</sup>.

---

<sup>10</sup> I casi più noti sono quelli di Airbnb per l'affitto temporaneo di camere, e di Uber e BlaBla car per il trasporto locale alternativo ai taxi e ai treni/corriere.

<sup>11</sup> Cedefop (2015) Europe's Uneven Return to Job Growth, Briefing Note, giugno [www.cedefop.europa.eu/files/9098\\_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/9098_en.pdf)

<sup>12</sup> Boston Consulting Group (2015) Man and Machine in Industry 4.0 How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025 <http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2015/10/man-anche-machine-in-industry-4.0.pdf>

<sup>13</sup> Baur, C. e Wee, D. (2015) Manufacturing's Next Act, McKinsey & Company, giugno <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturings-next-act>

<sup>14</sup> World Economic Forum (2016) The Future of the Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Global Challenge Insight Report, gennaio [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)

Crescerà in particolare la domanda di competenze non facilmente sostituibili dalla tecnologia, dai cambiamenti organizzativi o dall'outsourcing, che richiedono capacità di pensiero e di comunicazione, decisionali e organizzative<sup>15</sup>. Si tratta di competenze necessarie sia in professioni altamente qualificate, come quelle di supervisione, analisi, studio che in molte professioni considerate a bassa qualificazione, come quelle collegate all'assistenza alle persone.

Aumenterà la domanda di competenze e abilità trasversali (le cosiddette *soft skill*), fondamentali per mansioni che non siano meramente esecutive e che consentono di adattarsi rapidamente alle nuove tecnologie e ai cambiamenti dei processi produttivi. Il problem solving rimarrà la competenza più ricercata, e crescerà l'importanza di competenze come il pensiero critico, la creatività, la capacità di relazione con gli altri, e soprattutto con soggetti di altre culture e generazioni. Anche l'alfabetizzazione digitale sta diventando una competenza trasversale ormai indispensabile sia nella società che nel mondo del lavoro.

Le competenze tecniche e specialistiche continueranno ad essere necessarie, ma per essere adeguate ad un contesto tecnologico in continua evoluzione richiederanno un costante investimento in formazione e aggiornamento per evitare la loro rapida obsolescenza.

Si prevede inoltre che l'impatto occupazionale non riguarderà solo l'occupazione nei settori ad alta tecnologia, ma anche i settori "tradizionali". Uno studio condotto dall'Università di Leuven<sup>16</sup> sull'occupazione europea nei settori high-tech, sottolinea la presenza di elevati effetti moltiplicatori<sup>17</sup> sull'occupazione totale dei settori tecnologici digitali: per ogni posto di lavoro ad alto contenuto tecnologico creato in un territorio, se ne dovrebbero generare altri 4 in altri settori. Questo studio conferma quanto già rilevato da Moretti<sup>18</sup>, sulla base dell'esperienza statunitense, secondo cui per ogni nuovo posto di lavoro ad elevato contenuto tecnologico se ne creano altri 5 sia in settori altamente qualificati che in quelli poco qualificati per effetto dell'aumento della domanda di servizi alle persone, di turismo e di cultura.

La forte crescita della domanda di competenze ICT e STEAM, se non accompagnata da una altrettanto sostenuta crescita dell'offerta rischia però di comportare una carenza di manodopera in queste professioni, che potrebbe limitare le potenzialità di crescita. Secondo un Rapporto della Commissione Europea<sup>19</sup> già nel 2014, 21 dei 29 paesi europei considerati mostrano difficoltà di reclutamento per professionisti nelle scienze e ingegneria, 20 paesi registrano difficoltà di reclutamento di professionisti nel campo dell'ICT, e 14 di tecnici con competenze scientifiche e ingegneristiche. La principale ragione è il numero insufficiente di laureati in materie STEM, soprattutto tra le ragazze. Un altro problema è la mancanza di esperienza applicata e lavorativa dei laureati STEM.

Secondo le stime riportate dalla Commissione Europea nella New Skills Agenda Factsheet on Digital Skills<sup>20</sup>, già ora il 39% delle imprese riporta difficoltà di reclutamento per le professioni ICT altamente qualificate. Entro il 2020 si prevedono circa 756.000 posti di lavoro vacanti nella UE e già 578.000 nel 2017.

In specifico, Cedefop<sup>21</sup> stima che l'occupazione nelle professioni in campo scientifico ed ingegneristico nella UE28 crescerà del 13% tra il 2015 e il 2025, a fronte di un molto più modesto aumento dell'occupazione totale (+ 3%).

---

<sup>15</sup> Cedefop (2013) Verso la ripresa: tre scenari relativi alle competenze e al mercato del lavoro per il 2025, Nota informativa, Giugno, ISSN 1831-2454 [http://www.cedefop.europa.eu/files/9081\\_it.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/9081_it.pdf)

<sup>16</sup> Goos, M., Hathaway, I., Konings, J. e Vandeweyer, M. (2013) High-Technology Employment in the European Union, KU LEUVEN, VIVES, Discussion paper 41

<http://feb.kuleuven.be/VIVES/publicaties/discussionpapers/DP/dp2013/final-20131223-3rd.pdf>

<sup>17</sup> Moretti, E. (2010) "Local Multipliers," *American Economic Review: Papers & Proceedings*, Volume 100, Issue 2.

<sup>18</sup> Moretti, E. (2013) *La nuova geografia del lavoro*, Mondadori.

<sup>19</sup> European Commission (2014) Mapping and analysing bottleneck vacancies in EU labour markets. European Commission, Brussels.

<sup>20</sup> European Commission, A new skills agenda for Europe. Skills and Digitisation.

<sup>21</sup> EU Skills panorama, 2014, Analytical Highlight, Focus on. Science, technology, engineering and mathematics (STEM) skills,

Diventa quindi cruciale la capacità del sistema di istruzione e formazione e delle politiche del lavoro di individuare gli interventi più efficaci da adottare da un lato per incentivare i giovani a intraprendere percorsi di studio STEAM, e dall'altro di fornire un'offerta adeguata di competenze, sia nell'ambito della formazione iniziale sia di quella continua, permanente e di riqualificazione professionale nei confronti dei lavoratori occupati nelle mansioni più facilmente sostituibili con la tecnologia. Un disallineamento tra domanda e offerta di lavoro potrebbe infatti frenare il riassorbimento dello stock di disoccupati e creare difficoltà alle imprese nel processo di rinnovamento delle proprie risorse umane<sup>22</sup>.

Tabella 2.1. - Previsioni occupazionali per le professioni STEAM, EU e Italia 2015-2025

	ICT professionals	ICT technicians	Researchers and engineers	Science + engineering technicians	ARTS and recreation sector*	TOTALE occupazione
<b>UE28</b>	+11,7%	+5,2%	+12,5%	+1,9%	+7,2%	+3,0%
<b>Italia</b>	+14,9%	+6,2%	+36,9%	+9,3%	+11,1%	+4,0%

\*il dato comprende tutti gli occupati nel settore artistico, ricreativo e dell'intrattenimento. Di questi il 30% ha un titolo di studio universitario ed il 20% è composto da professionisti e assimilati.

Fonte: elaborazioni IRS su dati Cedefop [http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical-highlights-occupation?f\[0\]=field\\_occupations%3A91](http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical-highlights-occupation?f[0]=field_occupations%3A91) per le professioni selezionate, e Cedefop (2016), Future skill needs in Europe: critical labour force. Cedefop research paper; n° 59 per il totale.

In **Italia** si prevede che la carenza di competenze ICT e STEM diventerà significativa nei prossimi anni, con il diffondersi, anche nel nostro paese delle tecnologie digitali.

Le professioni per cui CEDEFOP<sup>23</sup> prevede una maggiore carenza di manodopera nel nostro paese riguardano proprio:

- **Gli Specialisti ICT.** Secondo i dati Istat sulle forze di lavoro in Italia gli specialisti ICT sono prevalentemente tecnici: programmatori, esperti in applicazioni e web, gestori di basi dati e di reti (il 41%); e installatori e manutentori di apparecchi elettrici, di apparati elettronici industriali e di apparecchiature informatiche (il 19%). Un'altra quota consistente è rappresentata dagli analisti e sviluppatori di software e applicazioni web (11%) e dai tecnici delle telecomunicazioni (11%). Cedefop prevede che tra il 2015 e il 2025 cresceranno soprattutto le professioni altamente qualificate nello sviluppo di software e nella programmazione i macchinari e dispositivi sia nella manifattura, che soprattutto nei servizi. In particolare:
  - matematici, attuari e statistici saranno molto ricercati non solo per lo sviluppo di sistemi ICT, ma anche per l'analisi dei "big data" e lo sviluppo e la gestione di basi dati e di reti delle imprese;
  - analisti e sviluppatori di software e applicazioni web. Circa il 38% delle imprese ha definito queste professioni di difficile reclutamento.
  - ingegneri elettro-tecnologici per l'automazione dei processi produttivi dell'industria 4.0. Nel 2015, il 43% delle imprese ha definito queste professioni di difficile reclutamento.
- **Le professioni STEM.** Si prevede una crescita superiore a quella media e una carenza di manodopera soprattutto per i laureati in materie scientifiche.

[http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP\\_AH\\_STEM\\_0.pdf](http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_STEM_0.pdf), 25.06.2016

<sup>22</sup> Unioncamere-Ministero del Lavoro (2015) Excelsior Informa: I programmi occupazionali delle imprese rilevati da Unioncamere, Sistema informativo Excelsior.

<http://excelsior.unioncamere.net/documenti/bollettini/doc.php?id=2419>

<sup>23</sup> CEDEFOP (2016) Skills panorama Analytical Highlights, Italy: Mismatch priority occupations. ICT professionals belong to high shortage occupations for Italy, 10/2016

- **Le professioni della salute.** La crescita è dovuta all'invecchiamento della popolazione e ad un elevato ricambio generazionale per l'elevata età media degli attuali occupati nel settore.
- **Le professioni del settore marketing, design e creativo.** In questi casi la mancanza di manodopera riguarda soprattutto la carenza di competenze in grado di combinare creatività e competenze tecniche. Architetti, designer, e creativi in grado di utilizzare le nuove tecnologie per le loro produzioni. Per gli architetti c'è inoltre una domanda crescente di competenze "verdi" e di attenzione all'impatto ambientale.

La scarsa offerta di lavoro in queste professioni in Italia viene ricondotta soprattutto ai bassi ritorni in termini di reddito e occupazione dell'investimento. Inoltre in Italia la cultura scientifica è molto meno diffusa che in altri paesi e mancano informazioni sulle reali opportunità occupazionali e professionali per chi ha queste competenze. L'ancora debole legame tra sistema universitario e sistema produttivo rende difficile la diffusione di queste informazioni e non facilita la transizione dalla scuola al lavoro.

La quota di laureati in ambiti scientifici, tecnologici, dell'ingegneria e della matematica (laureati STEM) è ancora molto al di sotto della media europea: nel 2014 tra i giovani con età compresa tra i 20 e i 29 anni solo 14 su 1000 sono laureati STEM, a fronte di una media europea di 17 e di paesi come Francia e Regno Unito che superano le 20 unità per ogni mille giovani. Come vedremo meglio nei prossimi capitoli, è particolarmente bassa la presenza femminile nei percorsi di studio in materie scientifiche e tecnologiche. Infatti, nonostante una maggiore partecipazione delle donne alla formazione universitaria, l'incidenza delle giovani laureate STEM raggiunge solo 11 su 1000 (16 su 1000 per i maschi).

Secondo Eurispes<sup>24</sup>, l'Italia è anche ultima in Europa per offerta di competenze digitali, tra gli ultimi per domanda di competenze digitali, con le imprese che non innovano e i giovani con tali competenze che sono costretti a trasferirsi all'estero per trovare lavoro.

Anche l'Osservatorio delle competenze digitali 2017<sup>25</sup>, evidenzia un disallineamento nei percorsi formativi e tra domanda e offerta di lavoro con un eccesso di domanda di laureati ICT rispetto all'offerta. Per il triennio 2015-2018 l'offerta risulterebbe composta per il 33% da laureati e il 67% da diplomati, a fronte di una richiesta (rilevata attraverso l'analisi delle Web Vacancy) che riguarda nel 62% dei casi laureati e solo nel 38% diplomati. Emerge anche una forte tendenza a terminare gli studi dopo la laurea triennale, un elevato tasso di abbandono (circa il 60% tra gli immatricolati nelle triennali) e una bassa incidenza femminile (20% e 13% in Informatica e Ingegneria Informatica rispettivamente). Anche tra i diplomati ICT solo il 53% proviene dal Settore Tecnologico Indirizzo "Informatica e Telecomunicazioni", mentre la restante parte proviene dal Settore Economico con specializzazione in "Sistemi Informativi Aziendali". Inoltre, dei 93 ITS operanti a fine 2016 solo 10 erano focalizzati sulle tecnologie ICT e contavano circa 350-400 iscritti per anno (di cui solo il 16% ragazze).

Dall'Osservatorio emerge inoltre come l'offerta formativa terziaria in ambito ICT rappresenti solo il 6,5% dei corsi attivati nel 2016 e non sia ancora abbastanza focalizzata su tutti gli ambiti tecnologici emergenti. Infatti, a fronte di un recente avvio di alcuni master universitari e corsi di laurea in ambito di Big Data e sulla Cybersecurity, risultano molto rare le iniziative specifiche sul mondo del Cloud. Viene inoltre rilevata una scarsa presenza di insegnamenti in area informatica nei corsi universitari non ICT (nessuna formazione ICT nel 50% de totale dei corsi di laurea 2016), a fronte di una domanda crescente di competenze informatiche in tutti gli annunci di lavoro pubblicati sul web.

Questa carenza di offerta si riflette nelle difficoltà di reperimento di personale riscontrato dalle imprese italiane. A fronte di una quota di grandi imprese in cerca di personale ICT che cresce dal 26% nel 2012 al 30% nel 2016, la percentuale di imprese che riscontrano difficoltà a reperire le professionalità necessarie passa da 1 su 5 del 2012 al 1 su 3 nel 2015.

<sup>24</sup> EURISPES (2014) *Rapporto Italia 2014*, EURISPES - Istituto di Studi Politici Economici e Sociali, Roma.

<sup>25</sup> Aica, Assinform, Assintel, Assinter (2017), "L'Osservatorio delle competenze digitali 2017".



Le **previsioni di medio periodo di EXCELSIOR**<sup>26</sup> per l'Italia confermano un rafforzamento della domanda di figure in ambito STEM. Come mostra la tabella seguente, nello scenario di base a fronte di una previsione di crescita dei fabbisogni annuali totali tra il 2016 e il 2020 del 22,5%, i fabbisogni annuali di professioni scientifiche dovrebbero crescere del 30,7% e quelli di professioni tecniche del 28,1%, arrivando a rappresentare ben il 40% dei fabbisogni complessivi nel 2020.

Tabella 2.2 – Fabbisogni annuali nel 2016 e nel 2020 per gruppo professionale

	Scenario base			Distribuzione % 2020
	2016	2020	Var %	Scenario base
TOTALE	461.300	565.100	22,5	100,0
<i>Grandi gruppi professionali</i>				
Professioni dirigenziali	5.600	7.300	30,4	1,3
Professioni scientifiche	83.600	109.300	30,7	19,3
Professioni tecniche	91.800	117.600	28,1	20,8
Professioni impiegatizie	52.100	65.200	25,1	11,5
Professioni dei servizi	100.700	112.000	11,2	19,8
Operai specializzati e artigiani	46.400	59.700	28,7	10,6
Operai semi-specializzati	30.300	35.200	16,2	6,2
Professioni non qualificate	48.400	55.900	15,5	9,9
Professioni delle Forze Armate	2.400	3.000	25,0	0,5

Fonte: Unioncamere-Ministero del Lavoro, Sistema Informativo Excelsior

## 2.4 L'importanza delle risorse e delle competenze femminili

In un contesto di crescente domanda di competenze tecniche e scientifiche e di carenza di offerta diventa sempre più necessario rafforzare e valorizzare la presenza femminile nel mercato del lavoro in generale e nei percorsi STEM in particolare.

Come si è visto, i gruppi professionali STEM ad elevata crescita occupazionale registrano ancora una bassissima presenza femminile. Secondo uno studio della Commissione Europea<sup>27</sup> le donne rappresentano solo il 24% dei professionisti in scienza ed ingegneria e solo il 15% dei tecnici in questi ambiti.

La presenza femminile nei percorsi di studio e nelle occupazioni STEAM, pur se in crescita, non è ancora sufficiente per evitare i rischi di carenza di manodopera sopra evidenziati. Aumentare la presenza delle donne nei percorsi di formazione e occupazione STEM assume dunque un ruolo strategico sia delle politiche pubbliche che di quelle aziendali. Secondo il Fondo Monetario Internazionale l'Italia rischia di perdere il 15% del PIL a causa del *gender gap* ancora esistente nelle scelte di istruzione e nei percorsi professionali<sup>28</sup>.

Una maggiore presenza femminile nei percorsi di studio e nelle professioni STEM potrebbe infatti avere importanti effetti positivi sia sull'occupazione femminile che sul sistema socio-economico nel suo complesso:

- Rispetto agli scenari economici, l'occupazione femminile evita lo spreco di risorse e

<sup>26</sup> Progetto Excelsior, Previsione dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2016-2020) - Report Analitico,  
[http://excelsior.unioncamere.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=248&catid=103&Itemid=1615](http://excelsior.unioncamere.net/index.php?option=com_content&view=article&id=248&catid=103&Itemid=1615)

<sup>27</sup> A New Method to Understand Occupational Gender Segregation in European Labour Markets (2014),  
[http://ec.europa.eu/justice/gender-equality/files/documents/150119\\_segregation\\_report\\_web\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/justice/gender-equality/files/documents/150119_segregation_report_web_en.pdf),  
 15.06.2016.

<sup>28</sup> Gonzales, C., Jain-Chandra, S., Kochhar, K. and Newiak M. (2015), "Fair Play: More Equal Laws Boost Female Labor Force Participation", IMF Staff Discussion Note, February 2015

capitale umano qualificato e contribuisce alla crescita di lungo periodo del PIL pro capite. Secondo alcuni studi l'Italia è il paese OCSE con la maggiore perdita di output nel lungo periodo dovuta alla bassa occupazione femminile<sup>29</sup>. Recenti stime dell'OCSE<sup>30</sup> mostrano inoltre che in Italia se entro il 2030 la partecipazione femminile al lavoro raggiungesse i livelli maschili, la forza lavoro crescerebbe del 7% e il PIL pro capite di un punto percentuale all'anno. L'occupazione femminile contribuisce a creare occupazione aggiuntiva per tutti attraverso l'elevata domanda di servizi delle famiglie dove lavorano anche le donne e aumenta le entrate fiscali. Un ulteriore canale di sviluppo riguarda la riduzione della povertà infantile e il maggior investimento in capitale umano delle nuove generazioni, in quanto le donne che lavorano spendono una parte maggiore dei loro redditi per i figli (salute, istruzione) rispetto ai loro partner<sup>31</sup> e la loro autonomia economica ha anche un importante impatto sulle scelte di investimento in capitale umano e di lavoro dei figli e, soprattutto, delle figlie.

- In merito agli scenari tecnologici, 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. Anche se la segregazione di genere nei percorsi di istruzione e formazione è ancora elevata, il divario nelle aree disciplinari tecniche e scientifiche si sta riducendo e il *digital divide* tra donne e uomini si è completamente annullato tra le nuove generazioni. A questo proposito è interessante notare che dall'ultima indagine Confindustria sul lavoro in Lombardia<sup>32</sup> emerge che le imprese a medio-alta e alta intensità tecnologica registrano tassi di femminilizzazione più elevati della media. Lo smart-working può inoltre facilitare la conciliazione famiglia-lavoro, pur se con alcuni rischi che vanno attentamente considerati e governati.
- In relazione agli scenari demografici, una elevata occupazione femminile contribuisce a contrastare gli effetti negativi dell'invecchiamento sull'offerta di lavoro e, nei paesi con una buona offerta di servizi di cura, anche alla crescita della natalità. In Lombardia, se si annullasse il differenziale di genere nella partecipazione al lavoro, l'offerta di lavoro femminile potrebbe compensare il calo di offerta dovuto ai trend demografici previsto al 2030.
- Infine per quanto riguarda gli scenari sociali, una elevata occupazione femminile riduce i rischi di povertà, in particolare quelli legati alla frammentazione dei modelli familiari e alla crescita delle donne capofamiglia e delle donne anziane sole.

Nei capitoli che seguono entriamo nel dettaglio dell'evoluzione della presenza femminile nei percorsi di istruzione e nelle professioni STEM in Lombardia a confronto, dove possibile, con la media nazionale ed europea.

---

<sup>29</sup> Cuberes e Teignier in un paper del luglio 2015, stimano che per l'Italia la perdita di output dovuta alla bassa occupazione femminile è del 19,4% nel breve e del 21,2% nel lungo periodo. Cuberes D. and Teignier, M (2015) *Aggregate Effects of Gender Gaps in the Labor Market: A Quantitative Estimate*, [http://www.marcteignier.com/research\\_files/GGLMAP\\_CT.pdf](http://www.marcteignier.com/research_files/GGLMAP_CT.pdf)

<sup>30</sup> Oecd (2012) *Closing the Gender Gap*, Paris.

<sup>31</sup> Lagerlöf, N-P. (2003) *Gender Equality and Long Run Growth*. \_ Journal of Economic Growth 8, 403-426. Thévenon, O., Nabil A., Adema, W., and del Pero A. S. (2012) *Effects of Reducing Gender Gaps in Education and Labour Force Participation on Economic Growth in the OECD*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 138, OECD Publishing, Paris.

<sup>32</sup> Confindustria Lombardia (2015) *VIII Indagine sul lavoro in Lombardia*, Rapporto 2015, Settembre.

# 3. La presenza femminile nei percorsi di istruzione/formazione STEAM in Lombardia

- Nonostante diversi studi mettano in evidenza tassi di occupazione più elevati tra i laureati in materie tecnico scientifiche, permane ancora un gap tra la partecipazione femminile e quella maschile ai percorsi formativi STEM.
- Il capitolo mette in evidenza che questo divario ha origine fin dalle prime scelte formative nelle scuole superiori di II grado e che la polarizzazione di genere è ancora più evidente nei percorsi professionali.
- Se la definizione di materie STEM viene estesa aggiungendo l'ambito sanitario e artistico, allora la presenza femminile è spesso elevata.
- Le differenze nelle scelte scolastiche e formative sono riconducibili ad un mix di fattori culturali, sociali ed economici, più che alla capacità delle ragazze nelle materie scientifiche. Le ragazze hanno in genere performance scolastiche ed accademiche migliori dei ragazzi anche nei percorsi STEM.

Come sottolineato nel capitolo precedente, l'innovazione tecnologica e i cambiamenti socio-economici stanno portando ad una crescita della domanda di competenze tecnico-scientifiche e digitali nel mercato del lavoro<sup>33</sup>.

Secondo uno studio<sup>34</sup> commissionato da Microsoft alla London School of Economics (LSE), in Italia l'interesse per le materie STEM matura verso gli 11 anni e cala drasticamente tra i 15 e i 16 anni, proprio quando le studentesse sono prossime alla scelta universitaria o professionale.

È quindi utile analizzare la presenza delle ragazze nei corsi STEM e STEAM dalla scuola superiore di II grado fino ai più alti livelli di formazione terziaria. L'analisi si basa sui dati MIUR disponibili a livello regionale e provinciale. Nei limiti consentiti dalla disponibilità dei dati, si confronteranno la Lombardia e Milano con il dato nazionale.

La classificazione utilizzata nell'aggregato STEAM è presentata in Appendice.

---

<sup>33</sup> OCSE (2016) Science, Technology and Innovation Outlook 2016.

European Commission (2015) Focus on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) skills.

<sup>34</sup> LSE (2017) European Girls in STEM.

## 3.1 La presenza femminile nelle scuole superiori di II grado e nella IeFP

### 3.1.1 Le scuole superiori di II grado<sup>35</sup>

Secondo i dati messi a disposizione dal MIUR, in Italia nell'anno scolastico 2016-2017 sono iscritti ad una scuola superiore di II grado 2,6 milioni di studenti. Gli studenti iscritti in Lombardia sono 381 mila e corrispondono al 15% del dato nazionale; nell'area metropolitana di Milano si contano 117 mila studenti (il 5% del dato nazionale). Mentre a livello nazionale il numero di studenti è stabile (-0,1%), in Lombardia cresce, seppur di poco, il numero degli iscritti (+1,3%). Poco meno della metà degli iscritti sono ragazze, con percentuali leggermente più elevate a Milano e in Lombardia rispetto al dato nazionale.

Tabella 3.1 - Quota femminile sul totale iscritti nelle scuole superiori di II grado

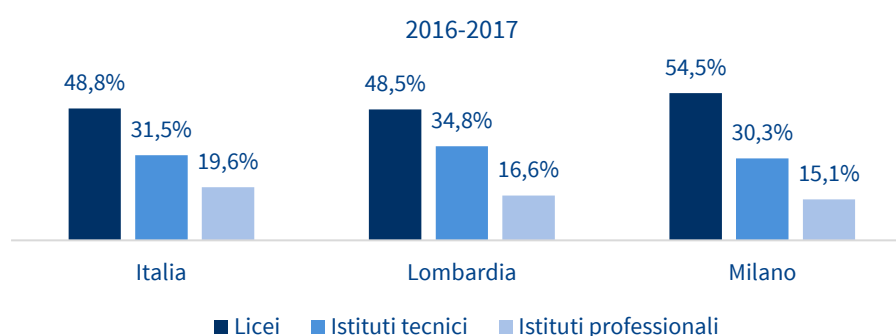
Anno 2016/2017	Quota femminile
<b>Milano</b>	49,5%
<b>Lombardia</b>	49,8%
<b>Italia</b>	48,5%

Anno 2015/2016	Quota femminile
<b>Milano</b>	49,5%
<b>Lombardia</b>	50,0%
<b>Italia</b>	48,6%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - portale unico dei dati (disponibili a fine luglio 2017)

I licei assorbono la maggior parte degli iscritti: quasi 1 studente su 2 frequenta un liceo, mentre 1 su 3 un istituto tecnico e meno di 1 su 5 un istituto professionale. Nell'area metropolitana di Milano è maggiore l'incidenza degli iscritti ai licei.

Figura 3.1 - Distribuzione degli studenti iscritti, secondo il tipo di scuola di II grado (2016/2017)



Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - portale unico dei dati (disponibili a fine luglio 2017)

La distribuzione per genere evidenzia già una segregazione: la quota di ragazze è più elevata nei licei (61% in Italia, 60% in Lombardia e 59% a Milano) e ben più esigua, quasi la metà, negli istituti tecnici (33% in Italia, 35% in Lombardia e 34% a Milano). Considerando i percorsi STEM e STEAM emerge che (Tabella 3.2):

<sup>35</sup> In questo paragrafo sono escluse dall'analisi dei dati gli iscritti alle IeFP, che sono trattati nel successivo paragrafo con un focus specifico sulla Lombardia: si ricorda, infatti, che i corsi di Istruzione e Formazione Professionale sono realizzati da strutture formative accreditate dalle Regioni.

- Nei percorsi STEM (licei scientifici, istituti tecnici nel settore tecnologico e istituti professionali nel settore industriale e artigianale) la quota femminile è solo del 28,5% in Lombardia e del 29,8% nell'area metropolitana di Milano. La presenza femminile è particolarmente bassa negli istituti tecnici industriali dove arriva al massimo al 17% e negli istituti professionali dove è intorno al 20-21% in Italia e Lombardia. Fa eccezione l'area metropolitana di Milano, dove si osserva una maggiore partecipazione femminile negli istituti professionali.
- Se consideriamo i percorsi STEAM (incluso anche il liceo artistico), la quota femminile arriva al 33%.
- 

Tabella 3.2 - Quota femminile degli iscritti nei percorsi STEAM, per tipo di scuola superiori di II grado (2016/2017)

Tipo di scuola	Italia	Lombardia	Milano
<b>Liceo scientifico</b>	42,1%	39,8%	37,7%
<b>Liceo artistico</b>	68,5%	71,3%	69,0%
<b>Istituti tecnici (settore tecnologico)</b>	16,4%	17,7%	17,4%
<b>Istituti professionali (settore industriale e artigianale)</b>	21,5%	19,6%	31,6%
<b>Scuole di II grado STEM *</b>	29,6%	28,5%	29,8%
<b>Scuole di II grado STEAM**</b>	33,1%	32,7%	33,6%

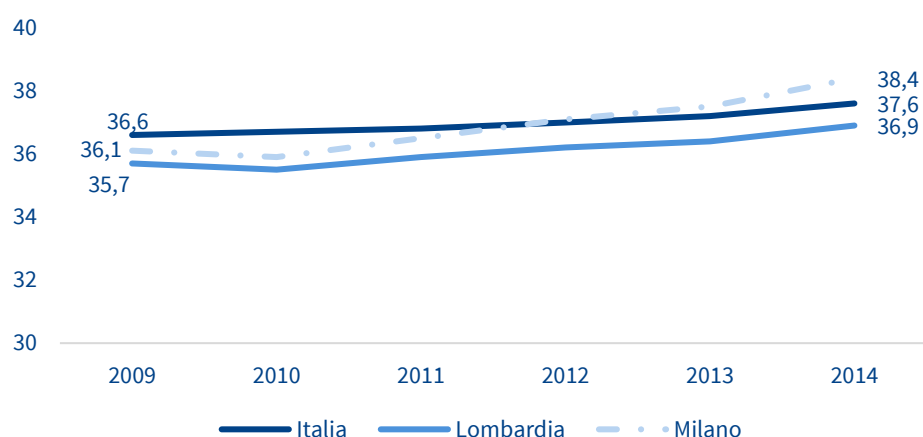
\* liceo scientifico, istituti tecnici - settore tecnologico e istituti professionali - settore industriale e artigianale

\*\* licei scientifico e artistico, istituti tecnici - settore tecnologico e istituti professionali - settore industriale e artigianale

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - portale unico dei dati (disponibili a fine luglio 2017)

Se guardiamo all'evoluzione della presenza femminile nei percorsi STEM e STEAM nel periodo 2009-2014<sup>36</sup> emerge un andamento piuttosto stabile, con una crescita molto modesta in Lombardia, e in Italia, mentre l'area metropolitana di Milano presenta una crescita più sostenuta, con la quota di ragazze nei percorsi STEAM passata dal 36,1% nel 2009 al 38,4% nel 2014.

Figura 3.2 - Quota femminile degli iscritti nei percorsi STEAM delle scuole di II grado, dal 2009 al 2014



Nota: La serie storica della quota femminile nei percorsi STEAM è stata ricostruita a partire dai dati dell'ISTAT, riconducendo la precedente tipologia di scuole secondarie di II grado all'attuale classificazione.

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati ISTAT

<sup>36</sup> ISTAT <http://dati.istat.it/> sezione istruzione e formazione

### 3.1.2 I percorsi di Istruzione e Formazione Professionale

I percorsi di Istruzione e Formazione Professionale (IeFP) sono destinati a studenti che abbiano concluso il I ciclo di istruzione (scuola secondaria di I grado) e si articolano in percorsi triennali di qualifica e quadriennali di diploma che consentono l'assolvimento dell'obbligo di istruzione e il diritto-dovere di istruzione e formazione.

In Lombardia il sistema regionale prevede corsi erogati da enti accreditati dalla Regione e da istituti professionali in modalità sussidiaria. Le qualifiche triennali e il quarto anno di diploma sono finalizzati allo sviluppo personale e professionale dei giovani, che possono acquisire competenze di base e competenze professionali specifiche per l'esercizio di una professione e possono frequentare percorsi di diploma e qualifica anche in apprendistato.

La filiera professionalizzante lombarda, modello integrato e personalizzabile, dà anche la possibilità allo studente di completare la propria formazione con percorsi di alta formazione tecnica (certificato IFTS e Diploma ITS).

Nell'anno scolastico 2016/17 erano iscritti in Lombardia 46mila studenti ai corsi triennali, di questi il 41% sono ragazze. Una elevata polarizzazione di genere emerge nella scelta della qualifica professionale. Alcuni corsi sono quasi unicamente femminili (operatore del benessere o operatore dell'abbigliamento) mentre altri vengono scelti quasi unicamente dai ragazzi (operatore meccanico o operatore di impianti termo idraulici). Vi sono poi corsi che sono scelti sia dai ragazzi che dalle ragazze, ma in cui una componente di genere è prevalente, come ad esempio il percorso per la qualifica di operatore grafico (34% femmine e 66% maschi).

In particolare, come mostra la Tabella 3.3 la presenza femminile è decisamente minoritaria nei percorsi STEM<sup>37</sup>, mentre si registra un equilibrio di genere maggiore nei percorsi non STEAM, pur essendo superiore la presenza femminile. La presenza femminile nei percorsi STEAM, anche se molto contenuta, è aumentata nel corso degli ultimi sei anni, passando dal 7,5% al 10,6% in Lombardia.

Tabella 3.3 - Quota femminile degli iscritti nei percorsi STEM, STEAM e non STEAM delle IeFP triennali

Percorsi	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
<b>STEM</b>	3,9%	4,2%	6,2%	6,7%	6,7%	5,8%
<b>STEAM</b>	7,5%	8,1%	10,2%	11,1%	11,2%	10,6%
<b>Non STEAM</b>	66,8%	65,3%	62,4%	60,3%	59,5%	59,8%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati Sistema informativo Formazione Lavoro, Regione Lombardia

Analoghi risultati emergono dall'analisi degli iscritti al quarto anno<sup>38</sup> per il conseguimento del diploma professionale. Anche in questo caso si registra un aumento della presenza femminile nei percorsi STEAM.

Tabella 3.4 - Quota femminile degli iscritti nei percorsi STEM, STEAM e non STEAM delle IeFP quarto anno

Percorsi	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
<b>STEM</b>	3,9%	7,8%	6,7%	6,8%	8,1%	7,8%
<b>STEAM</b>	9,3%	11,3%	11,9%	11,4%	14,1%	12,8%
<b>Non STEAM</b>	72,6%	71,7%	69,3%	69,4%	66,3%	64,4%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati Sistema informativo Formazione Lavoro, Regione Lombardia

<sup>37</sup> Si veda l'appendice per la lista dei corsi classificati come STEM/ STEAM

<sup>38</sup> Quasi 7.500

### 3.1.3 Differenze di genere nelle competenze e nelle aspettative dei 15enni: i risultati dei test PISA

Le spiegazioni della persistente differenza di genere nelle scelte di istruzione e formazione fanno riferimento a un mix di fattori sociali, culturali ed economici che comportano differenze nelle aspettative relative al proprio ruolo nella famiglia e nel mercato del lavoro<sup>39</sup>. I genitori sono propensi a pensare che i loro figli maschi più che le figlie lavoreranno in futuro in un settore scientifico, tecnologico, nel campo ingegneristico o della matematica – anche quando i figli maschi e femmine ottengono lo stesso livello di risultati in matematica.

Anche gli stereotipi di genere sembrano avere un ruolo cruciale nell'influenzare inclinazioni, preferenze o valori rispetto alle abilità scientifico-matematiche, come evidenziato nel Box che segue sulle differenze di genere nelle competenze scientifiche e matematiche rispetto a quelle letterarie.

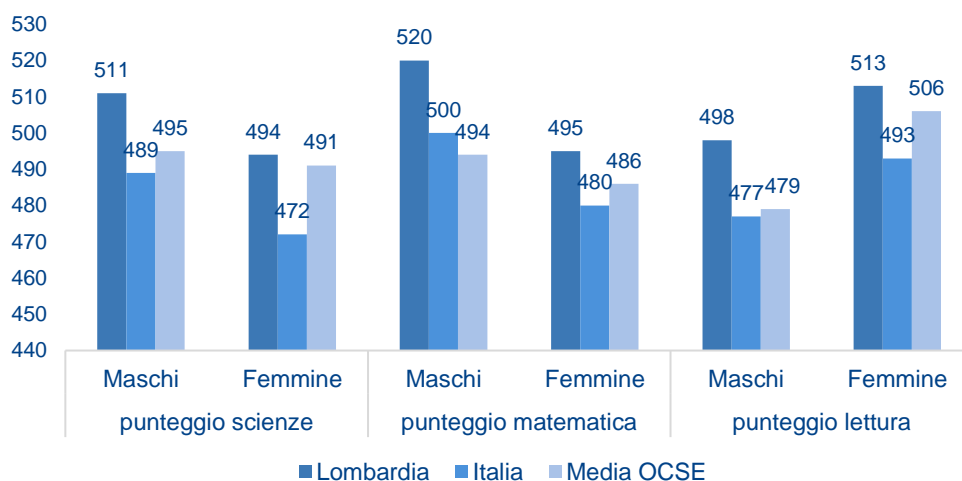
#### Box 3.1 – “La matematica non fa per me”: stereotipi di genere fra i 15enni

L'OCSE, con il programma triennale PISA (*Programme for International Students Assessment*) studia le **competenze dei 15enni in ambiti fondamentali come Scienze, Lettera e Matematica**. Le competenze vengono misurate attraverso il punteggio raggiunto dai ragazzi e dalle ragazze che partecipano al test PISA.

Le ragazze tendono a raggiungere punteggi più elevati dei ragazzi nelle capacità di lettura e comprensione dei testi, e inferiori nelle competenze scientifiche e matematiche, come mostra la Figura seguente sui punteggi raggiunti in scienze e matematica nell'indagine 2015. Sia nei Paesi OCSE che in Italia e in Lombardia i punteggi conseguiti dai ragazzi in scienze superano quelli ottenuti dalle ragazze (in Italia, 489 per i maschi vs 472 per le femmine); il divario aumenta osservando i risultati in matematica (in Italia, 500 per i maschi vs 480 per le femmine).

E' peraltro interessante osservare come i punteggi raggiunti soprattutto dai ragazzi, ma anche dalle ragazze, in Lombardia siano superiori sia alla media nazionale che alla media OCSE, ad indicazione dell'importanza della qualità dell'insegnamento di queste materie nell'influenzare i risultati.

Punteggi Pisa in lettura, matematica e scienze per genere in Lombardia, Italia e tra i Paesi OCSE



Fonte: OECD Pisa 2015

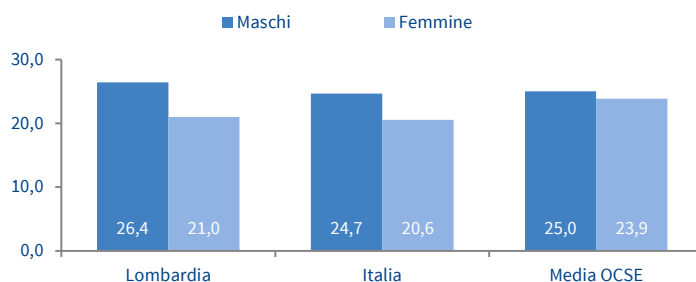
L'indagine PISA indaga anche **l'aspettativa degli studenti di lavorare in professioni scientifiche a 30 anni**<sup>40</sup>.

La media OCSE non mostra particolari differenze di genere: il 25% di ragazzi e il 24% delle ragazze manifesta questo desiderio. **In Italia e ancora di più in Lombardia il divario è più accentuato.**

<sup>39</sup> Caprile, M., Addis, E., Castaño, C., Klinge, I., Larios, M., Meulders, D., Muller, Sagebiel, F., Schiebinger, L., Valles, N., Vazquez-Cupeiro, S., Larios, M., Meulders, D., Muller, J., O'Dorchai, S., Palasik, M., Plasman, R., and Roivas, S. (2012): Meta-Analysis of Gender and Science Research. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. [https://ec.europa.eu/research/sciencociety/document\\_library/pdf\\_06/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf](https://ec.europa.eu/research/sciencociety/document_library/pdf_06/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf).

<sup>40</sup> OCSE, Pisa In Focus #69, What kind of careers in science do 15-year-old boys and girls expect for themselves? 2017/69 (February)

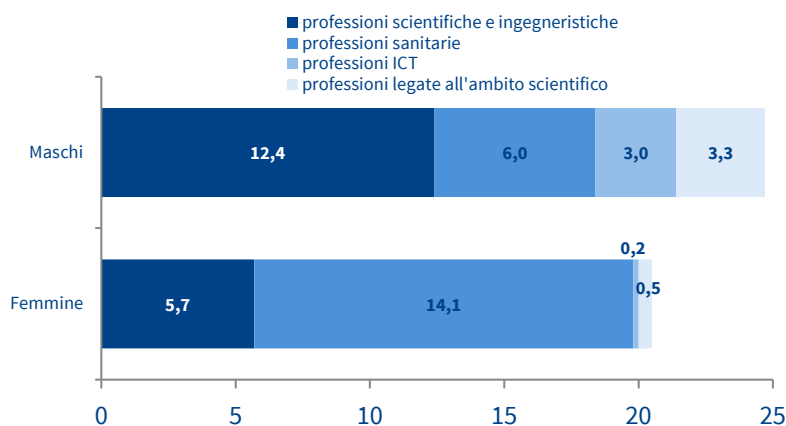
Studenti che si aspettano di lavorare in professioni scientifiche a 30 anni, in Lombardia, Italia e tra i Paesi OCSE



Fonte: OECD Pisa 2015

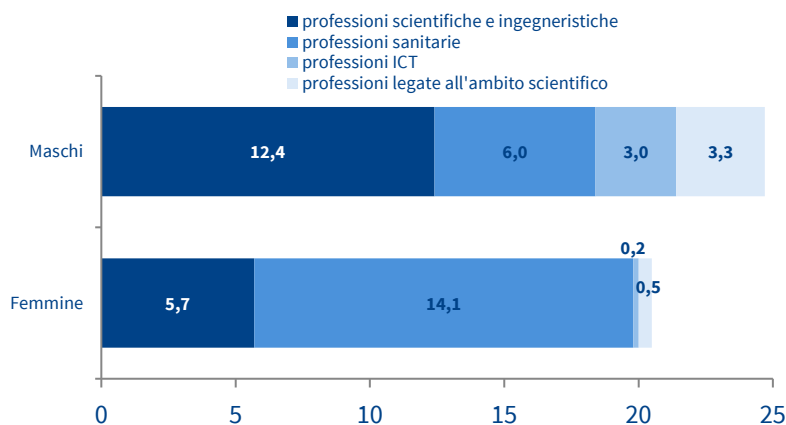
Ulteriori differenze di genere emergono anche all'interno di chi si aspetta di lavorare in professioni scientifiche: in Italia, come nella media OCSE, mentre i ragazzi desiderano diventare futuri ingegneri o scienziati o professionisti dell'ICT, le ragazze si immaginano medici e professioniste in ambito sanitario.

Studenti che si aspettano di lavorare in professioni scientifiche a 30 anni, per tipo di professione, nei Paesi OCSE (valori %)



Fonte: OECD Pisa 2015

Studenti che si aspettano di lavorare in professioni scientifiche a 30 anni, per tipo di professione, in Italia (valori %)



Fonte: OECD Pisa, 2015

Dai risultati del test PISA sembrerebbe dunque che le ragazze presentino un minor rendimento in campo matematico-scientifico, un risultato che, tra l'altro, conferma quanto emerso con l'indagine PISA 2012. Tuttavia, approfondimenti condotti proprio sui risultati 2012 offrono un'interpretazione diversa. In primo luogo emerge che i ragazzi quindicenni hanno più probabilità rispetto alle loro coetanee di conseguire risultati insufficienti nelle tre discipline PISA. Nel 2012, il 14% dei ragazzi e il 9% delle ragazze non hanno raggiunto il livello di riferimento nella scala PISA in lettura, matematica né scienza. Le differenze di comportamento tra ragazzi e ragazze sono tra le probabili cause. Quando si confrontano i risultati di matematica tra ragazzi e ragazze con livelli simili di fiducia in se stessi e di percezione delle proprie capacità rispetto alla matematica, il divario di genere scompare<sup>41</sup>. Di

<sup>41</sup> OCSE, PISA In Focus #49, Quali sono i fattori che concorrono a determinare le disuguaglianze di genere nell'istruzione? 2015/03 (Marzo)



conseguenza, i peggiori risultati in campo matematico sembrerebbero dipendere più dalla fiducia nelle proprie abilità che dalla capacità delle ragazze nelle materie scientifiche.

## 3.2 La formazione tecnica post-diploma: i percorsi IFTS e ITS

I percorsi IFTS ed ITS sono nati per iniziativa del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca nel gennaio 2008, al fine di dotare anche il nostro paese di un canale di istruzione e formazione tecnica post-diploma.

Si tratta di due segmenti formativi che si situano a livelli diversi nel sistema di istruzione e formazione italiano.

L'Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS) rappresenta un canale formativo integrato e realizzato in collaborazione tra Scuola, Università, Impresa, Agenzie Formative. I percorsi sono programmati dalle Regioni, hanno una durata di due semestri e sono finalizzati alla formazione di Tecnici Specializzati<sup>42</sup> che porta al conseguimento di un certificato di "specializzazione tecnica superiore"<sup>43</sup> corrispondente al **IV livello del Quadro europeo delle qualifiche - EQF (ISCED 4)**.

Gli ITS - Istituti Tecnici Superiori - sono invece scuole ad alta specializzazione tecnologica che costituiscono un canale parallelo all'università. Hanno durata per lo più biennale (triennale in alcuni casi) che formano figure professionali di tecnici intermedi. Progettati e gestiti in raccordo diretto con le imprese dei settori di afferenza presenti sul territorio di riferimento, i corsi ITS rilasciano il Diploma di Tecnico Superiore, titolo di studio statale presente nel sistema di istruzione superiore nazionale e **corrispondente al V livello EQF (ISCED 5)**, parallelo ai percorsi universitari. Il titolo di studio indica l'area tecnologica e la figura professionale formata.

### IFTS

Nell'anno scolastico 2016-17 erano iscritti in Lombardia 1.107 studenti (in aumento rispetto ai 486 del 2011-12). Tra di essi la quota femminile è minoritaria e pari al 39%. In particolare sono ragazze solo un terzo degli iscritti ai percorsi STEAM<sup>44</sup> degli IFTS, mentre tale percentuale sale al 48,5% nei percorsi non STEAM.

Tabella 3.5 - Quota femminile degli iscritti nei percorsi STEAM e non STEAM degli IFTS

Percorsi	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
<b>STEAM</b>	27,5%	34,2%	31,4%	20,5%	25,8%	32,8%
<b>Non STEAM</b>	42,8%	37,6%	50,4%	60,3%	53,2%	48,5%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati Sistema informativo Formazione Lavoro, Regione Lombardia

### ITS

La Lombardia concentra ben 18 delle 93 Fondazioni ITS italiane, suddivise in 6 aree tecnologiche previste dalla legge (D.P.C.M. 25 gennaio 2008): Mobilità sostenibile, Efficienza energetica, Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali - Turismo, Tecnologie dell'informazione e della comunicazione, Nuove tecnologie della vita, Nuove tecnologie per

<sup>42</sup> Indire - Ricerca e innovazione per la scuola italiana

<sup>43</sup> MIUR - Ufficio scolastico regionale per la Lombardia

<sup>44</sup> Si veda l'appendice

il Made in Italy. Alla luce dei percorsi formativi offerti, tutti i corsi ITS possono essere considerati STEAM.

Complessivamente, a maggio 2017 risultano iscritti circa 8.600 studenti in tutto il territorio nazionale, di cui 1.600 in Lombardia<sup>45</sup>. Come mostrano la Figura 3.3 e la Tabella 3.6, la partecipazione femminile è maggiore in Lombardia, dove sfiora il 30% rispetto al 27% nazionale. Esistono, però, forti differenze tra i diversi indirizzi che, anche in questo caso, evidenziano la solita segregazione di genere. In Lombardia la quota di ragazze varia da un minimo di 12,1% per i corsi di *Efficienza energetica* ad un massimo di 49,4% per quelli di *Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali - Turismo* e il 35,5% nei corsi di *Nuove tecnologie per il made in Italy*. In Lombardia la quota femminile è maggiore che a livello nazionale in quattro dei sei ambiti di specializzazione, ad eccezione delle Nuove tecnologie della vita e delle Tecnologie per i beni e le attività culturali.

Figura 3.3 - Quota femminile degli iscritti negli ITS in Italia e in Lombardia, per tipo di corso, valori %



(percorsi attivi al 15 maggio 2017)

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati Indire.

Tabella 3.6 - Numero iscritti agli ITS in Italia e in Lombardia, per tipo di corso e genere, valori assoluti e %

Corso	Area geografica	Numero iscritti complessivo	Numero iscritti femmine	Quota femminile
<b>Totale corsi ITS</b>	<b>Lombardia</b>	<b>1.583</b>	<b>471</b>	<b>29,8%</b>
	<b>Italia</b>	<b>8.630</b>	<b>2.325</b>	<b>26,9%</b>
<i>Efficienza energetica</i>	Lombardia	141	17	12,1%
	Italia	944	93	9,9%
<i>Mobilità sostenibile</i>	Lombardia	252	46	18,3%
	Italia	1.698	199	11,7%
<i>Nuove tecnologie della vita</i>	Lombardia	156	44	28,2%
	Italia	736	231	31,4%
<i>Nuove tecnologie per il made in Italy</i>	Lombardia	715	254	35,5%
	Italia	3.612	1.111	30,8%
<i>Tecnologie dell'informazione e della comunicazione</i>	Lombardia	163	33	20,2%
	Italia	757	147	19,4%
<i>Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali - Turismo</i>	Lombardia	156	77	49,4%
	Italia	883	544	61,6%

(percorsi attivi al 15 maggio 2017)

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati Indire.

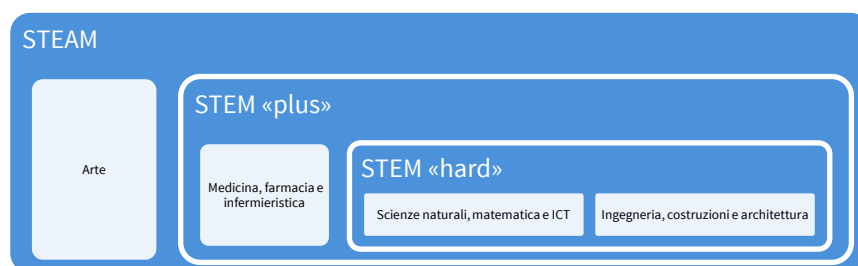
<sup>45</sup> Non sono disponibili dati per l'area metropolitana di Milano.

### 3.3 L'istruzione terziaria accademica

#### Università di I e II livello e a ciclo unico

Le ragazze sono più della metà degli iscritti ai corsi di istruzione terziaria delle lauree di primo, secondo livello e ciclo unico: esse rappresentano il 56% degli iscritti a livello nazionale ed il 54% in Lombardia.

Le informazioni messe a disposizione dal portale dell'istruzione superiore del MIUR permettono di analizzare i dati degli iscritti a livello regionale per singola classe di laurea; è dunque possibile affinare l'analisi rispetto alla classificazione europea, distinguendo i corsi STEM «hard», STEM «plus» e STEAM (STEM + Arte) come indicato nella figura che segue.



Emerge chiaramente come la segregazione di genere rilevata nei percorsi della scuola e della formazione secondaria superiore continui anche nei percorsi di istruzione terziaria. In particolare si rileva come in Lombardia nonostante in totale le ragazze siano il 54% degli iscritti all'università, esse sono meno di un terzo degli iscritti ai corsi STEM hard, solo il 41,5% degli iscritti ai corsi STEM plus e il 42,7% dei corsi STEAM. Inoltre la quota femminile in questi percorsi è inferiore in Lombardia rispetto al dato nazionale.

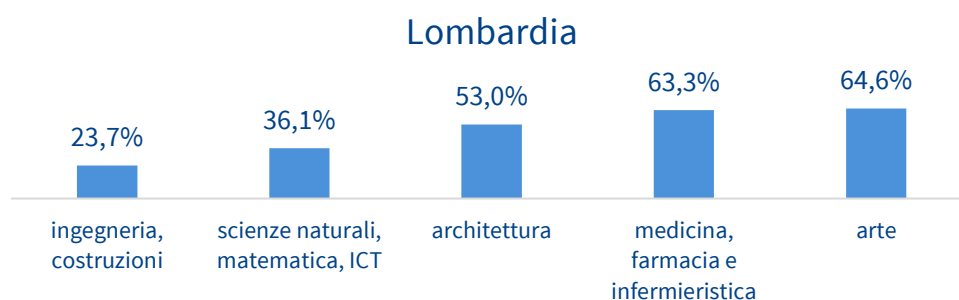
Tabella 3.7 - Quota femminile degli iscritti nei corsi di laurea STEM e STEAM (a.a. 2015/2016)

	Italia	Lombardia
<b>STEM «hard»</b>	36,8%	32,9%
<b>STEM «plus»</b>	45,5%	41,5%
<b>STEAM</b>	46,3%	42,7%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - portale dell'istruzione superiore (disponibili a fine luglio 2017)

Più in dettaglio si osservano forti differenze tra gli iscritti ai diversi ambiti universitari. A livello regionale la partecipazione femminile è particolarmente bassa nei corsi di ingegneria, costruzioni, e più elevata in quelli di arte e di medicina.

Figura 3.4 - Quota femminile degli iscritti nei corsi di laurea STEM e STEAM, in Lombardia (a.a. 2015/2016)



Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - portale dell'istruzione superiore (disponibili a fine luglio 2017)

Come mostra la Tabella 3.8 si registra inoltre una riduzione della presenza femminile tra gli iscritti in questi percorsi di laurea nel periodo 2012-2016.

Tabella 3.8 - Quota femminile degli iscritti nei corsi di laurea STEM e STEAM

LOMBARDIA	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016
<b>STEM «hard»</b>	<b>34,0%</b>	<b>33,8%</b>	<b>33,2%</b>	<b>32,9%</b>
• Scienze naturali, matematica e ICT	38,3%	37,8%	36,5%	36,1%
• Ingegneria, costruzioni	22,8%	23,1%	23,2%	23,7%
• Architettura	51,6%	51,9%	53,1%	53,0%
<b>STEM «plus»</b>	<b>43,4%</b>	<b>43,2%</b>	<b>41,9%</b>	<b>41,5%</b>
• Medicina, farmacia e infermieristica	63,0%	63,1%	63,1%	63,3%
<b>STEAM</b>	<b>44,4%</b>	<b>44,3%</b>	<b>43,1%</b>	<b>42,7%</b>
• Arte	63,1%	63,9%	64,3%	64,6%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - portale dell'istruzione superiore (disponibili a fine luglio 2017)

Se si considerano gli iscritti al 1° anno di corso per area di studio e genere, emerge che nell'a.a. 2016-2017 la quota di ragazze che intraprendono un percorso universitario in area scientifica è cresciuta solo leggermente rispetto all'a.a. 2006-2007 dal 35,3% al 35,8%, un andamento inferiore alla crescita registrata a livello nazionale, dove le ragazze sono passate dal 35,8% al 37,2% degli iscritti al primo anno.

Tabella 3.9 - Quota femminile sugli iscritti al primo anno per tutte le lauree, distinto per area e genere, Italia e Lombardia (2016-2017)

Italia	2006-2007		2016-2017	
	Italia	Lombardia	Italia	Lombardia
<b>Area Sanitaria</b>	63,4%	63,8%	66,8%	67,1%
<b>Area Scientifica</b>	35,8%	35,3%	37,2%	35,8%
<b>Area Sociale</b>	58,4%	57,1%	56,3%	56,2%
<b>Area Umanistica</b>	76,0%	76,9%	75,9%	76,3%
<b>Totale</b>	55,2%	54,1%	54,2%	53,3%

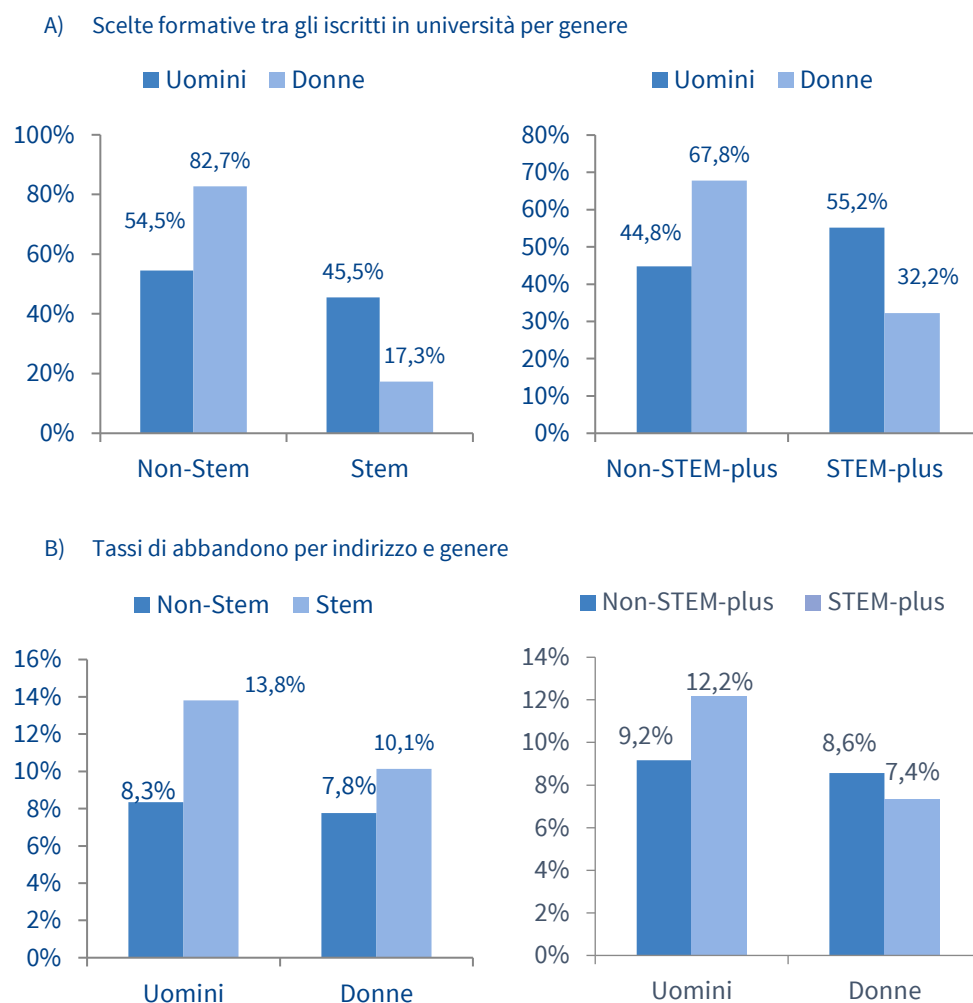
Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - anagrafe nazionale studenti

Prendendo in considerazione l'indagine campionaria Istat sui percorsi di studio e di lavoro dei diplomati del 2015, è possibile analizzare in modo più approfondito le differenze di genere nelle scelte universitarie dei diplomati lombardi. In questo caso si sono prese in considerazione le sole classificazioni STEM e STEM *plus*, perché i dati non consentono di distinguere le lauree in arte dagli altri indirizzi umanistici.

Sul totale dei diplomati che decidono di iscriversi in un università in Lombardia (Figura 3.5), solo il 17,3% delle ragazze sceglie una laurea STEM contro il 45,5% di ragazzi. A scegliere le lauree STEM *plus* (che comprende anche medicina) sono solo il 32,2% delle ragazze, rispetto al 55,2% dei ragazzi. In particolare, sono poche le ragazze che scelgono ingegneria e l'indirizzo scientifico.

La maggiore difficoltà dei percorsi di studio STEM si riflette nei tassi di abbandono che sono in media più alti rispetto agli altri indirizzi. Tra chi sceglie un percorso di studio STEM è più alto anche il numero di persone che laureano fuori corso. **I tassi di abbandono sono però inferiori tra le donne, anche nei corsi STEM. Questo riflette le migliori performance in termini accademici delle ragazze. I dati Almalaurea (Almalaurea, 2017) mostrano che in media, le ragazze hanno valutazioni superiori e terminano la laurea in un tempo più breve rispetto ai ragazzi.**

Figura 3.5 - Percorsi formativi dei diplomati nel 2011 in regione Lombardia.



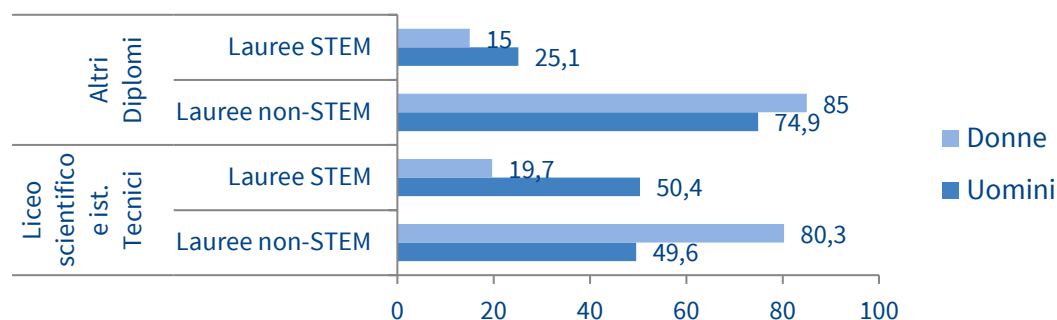
Fonte: Elaborazioni IRS su microdati ISTAT (micro.stat), I percorsi di studio e di lavoro dei diplomati (2015). Note: Il campione fa riferimento ai diplomati nel 2011 residenti in Lombardia, intervistati nel corso dell'anno 2015. Le stime dei tassi di abbandono presentano degli errori campionari elevati per la ridotta numerosità

Naturalmente la scelta dei percorsi universitari STEM o non STEM riflette in larga misura il percorso di studio precedente. Tuttavia a parità di diploma, le differenze di genere nelle scelte universitarie rimangono elevate, anche le ragazze diplomate in percorsi STEM scelgono poi percorsi non STEM quando vanno all'università.

Come mostra la Figura 3.6, tra i diplomati del liceo scientifico o degli istituti tecnici è maggiore il numero di coloro che scelgono un percorso universitario STEM e STEMplus, tuttavia questa scelta è molto inferiore tra le ragazze: tra i diplomati di licei scientifici e istituti tecnici solo il 19,7% delle ragazze continua nei percorsi universitari STEM rispetto al 50,4% dei ragazzi.

**I percorsi di istruzione secondaria legati a materie scientifiche (come il liceo scientifico o gli istituti tecnici) riescono quindi ad avvicinare gli studenti ai percorsi universitari STEM e STEM plus, ma le differenze di genere rimangono elevate.** Per incentivare i percorsi di tipo scientifico tra le studentesse delle scuole superiori sono necessari interventi mirati.

Figura 3.6 - Percorsi formativi e professionali dei diplomati nel 2011 in regione Lombardia. Distribuzione per genere e diploma di studio iscritti in Università.



Fonte: Elaborazioni IRS su microdati ISTAT (micro.stat), I percorsi di studio e di lavoro dei diplomati (2015). Note: Il campione fa riferimento ai diplomati nel 2011 residenti in Lombardia, intervistati nel corso dell'anno 2015

## AFAM – Alta Formazione Artistica e Musicale

I corsi di istruzione terziaria di Alta Formazione Artistica e Musicale comprendono:

- Accademia di Bella Arti
- Accademia nazionale di arte drammatica
- Accademia nazionale di danza
- Conservatorio di musica
- Istituto musicale pareggiato
- Istituto superiore per le industrie artistiche
- Accademia di Belle Arti legalmente riconosciuta
- Istituzioni autorizzate a rilasciare titoli AFAM

La Tabella 3.11 mostra come questi percorsi siano relativamente femminilizzati: la quota femminile in Lombardia e, soprattutto, nell'area metropolitana di Milano è superiore alla media nazionale ed in crescita negli ultimi anni. A Milano le ragazze rappresentano più del 63% degli iscritti rispetto al 54,5% nazionale e sia il totale degli iscritti che le ragazze sono quasi raddoppiati tra l'a.a. 2015-2016 e l'a.a. 2008-2009, indicazione della forte attrattività del capoluogo lombardo per questi percorsi di studio e professionali, soprattutto nel campo della moda e del design.

Tabella 3.10 - Quota femminile degli iscritti nei corsi AFAM

		Numero iscritti complessivo	Numero iscritti femmine	Quota femminile
2008-2009	Italia	70.513	38.435	54,5%
	Lombardia	9.335	5.544	59,4%
	Milano	5.624	3.483	61,9%
2015-2016	Italia	87.090	47.459	54,5%
	Lombardia	15.903	9.842	61,9%
	Milano	10.818	6.863	63,4%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - ufficio statistico (disponibili a fine luglio 2017)

### 3.4 Istruzione terziaria post laurea: dottorati, master e scuole di specializzazione

Dopo il conseguimento della laurea specialistica (o di quella a ciclo unico) il percorso formativo può essere ulteriormente arricchito iscrivendosi a un dottorato di ricerca, un master di I e di II livello o una scuola di specializzazione, della durata di 2 o 3 anni.

Nell'analizzare la partecipazione femminile ai percorsi formativi post laurea bisogna considerare che la distinzione tra formazione STEM «hard», STEM «plus» è resa difficile dalla multidisciplinarietà di tali corsi, che intersecano competenze scientifiche, ingegneristiche, informatiche, mediche etc.; per questa ragione nelle tabelle che seguono è riportata unicamente la distinzione tra percorsi formativi STEAM, STEM e Arte.

Tabella 10 - Quota femminile degli iscritti nei corsi di post laurea STEAM, STEM e A di Arte: dato complessivo

STEAM	2008-2009	2013-2014
Italia	58,5%	58,0%
Lombardia	59,6%	58,2%
Milano	58,6%	57,7%

STEM	2008-2009	2013-2014
Italia	58,3%	57,9%
Lombardia	59,6%	57,8%
Milano	58,5%	57,2%

A di arts	2008-2009	2013-2014
Italia	68,7%	66,6%
Lombardia	59,7%	66,6%
Milano	61,3%	67,3%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - ufficio statistico

Nell'a.a. 2013-2014 le ragazze rappresentano il 58% degli iscritti nei percorsi STEAM post laurea, un dato in leggera diminuzione rispetto all'a.a. 2008-2009. La quota femminile è leggermente inferiore nel caso dei percorsi STEM, ad indicazione dell'elevato numero di ragazze STEM che continuano il percorso accademico in queste materie anche dopo la laurea. Distinguendo per tipo di percorso post-laurea (Tab. 3.11), si rileva che la quota femminile è intorno al 49% nel caso dei dottorati di ricerca, che riguardano solo materie STEM *plus*, mentre supera il 60% per master e scuole di specializzazione. La massiccia offerta di corsi in ambito medico-sanitario tra le scuole di specializzazione spiega la più elevata presenza femminile nei percorsi STEAM.

Tabella 3.11 - Quota femminile degli iscritti nei corsi post laurea STEAM, per tipo di percorso formativo (2013-2014):

	Dottorato	Master di I e II livello	Scuole di specializzazione
Italia	49,0%	62,0%	62,6%
Lombardia	49,1%	62,1%	61,9%
Milano	49,2%	60,9%	61,9%

Fonte: elaborazione Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati MIUR - ufficio statistico

## 4. Evoluzione dell'offerta e della domanda di competenze STEAM

- L'offerta di lavoro femminile in ambito STEM/STEAM è inferiore a quella maschile, a causa del minore numero di diplomate e laureate in ambito STEM/STEAM, e dei minori tassi di partecipazione femminile al mercato del lavoro.
- In Lombardia la quota di donne con un titolo di studio STEAM è comunque più elevata che a livello nazionale, e la quota di donne con titolo di studio STEM hard è superiore anche alla media europea, pur se in calo rispetto al 2008.
- Anche il tasso di partecipazione al lavoro delle laureate STEAM è superiore alla media, soprattutto in Lombardia. Tuttavia le laureate STEM hard mostrano una minore propensione alla partecipazione al lavoro rispetto alle altre laureate e un differenziale di genere più elevato.
- La domanda di professionalità STEAM in Lombardia è relativamente elevata, ma riguarda principalmente la componente maschile, soprattutto nel caso delle professioni STEM hard. Il differenziale di genere nei tassi di occupazione dei laureati STEM hard, è maggiore rispetto a quello del totale dei laureati sia in Lombardia che in Italia. Inoltre, rispetto al 2008 si è registrata una flessione del tasso di occupazione tra le donne del gruppo STEM hard.
- Le occupate presentano condizioni retributive peggiori rispetto a quelle maschili anche negli ambiti STEAM.
- Tuttavia, la scelta di un percorso di studio STEAM garantisce dei vantaggi sia in termini occupazionali che retributivi rispetto ad altre lauree, soprattutto per le donne. Le stime evidenziano che le lauree STEAM mostrano un premio salariale rispetto alle lauree non-STEAM più elevato per le donne che per gli uomini. Inoltre le differenze di genere tra i nuovi entrati appaiono meno marcate rispetto a quelle relative all'intera popolazione.

La segregazione di genere nei percorsi di istruzione analizzata nel capitolo precedente si riflette nei percorsi professionali, che presentano elevate differenze di genere in tutti i paesi europei. Ad esempio, a livello europeo la quota di donne *tra gli scienziati e gli ingegneri* rappresenta solo il 2,8% dell'occupazione totale femminile rispetto al 4,1% per gli uomini (European Commission, 2013)<sup>46</sup>. Come abbiamo visto nel capitolo precedente, le differenze emergono già a partire dai percorsi di formazione: in Europa la probabilità di conseguire un dottorato in *engineering, manufacturing and construction* è ben più elevata per gli uomini, considerato che nel 2012 solo il 28% dei dottori di ricerca in tale campo era donna<sup>47</sup>. In Italia i dati del MIUR analizzati nel capitolo 3 mostrano come su 100 laureati maschi, 19 appartengono al gruppo ingegneristico, mentre tra le donne tale quota non raggiunge il 4%<sup>48</sup>. In sintesi, nonostante la progressiva crescita della partecipazione femminile alla formazione universitaria<sup>49</sup>, permane una forte segregazione nella scelta del campo di studio.

---

<sup>46</sup> European Commission, She figures 2015. Gender in Research and innovation.

<sup>47</sup> Ibidem.

<sup>48</sup> Istat, Come cambia la vita delle donne 2004-2014.

<sup>49</sup> Istat, Le dinamiche del mercato del lavoro: una lettura per generazione. In Istat, Rapporto annuale 2016 - La situazione del Paese.



## 4.1 Offerta di competenze STEM/STEAM: la Lombardia nel contesto europeo<sup>50</sup>

Negli ultimi decenni nei paesi Europei si è registrato un costante aumento della quota di popolazione in età compresa tra i 30 e 34 anni con un'istruzione terziaria, in crescita dal 23,6% del 2002 al 39,1% del 2016. Anche in Lombardia tale quota è aumentata dal 14,5% del 2002 al 31% del 2016, una crescita più sostenuta di quella europea che non ha però consentito di colmare il divario con la media UE28 e l'obiettivo di Europa2020 del 40%.

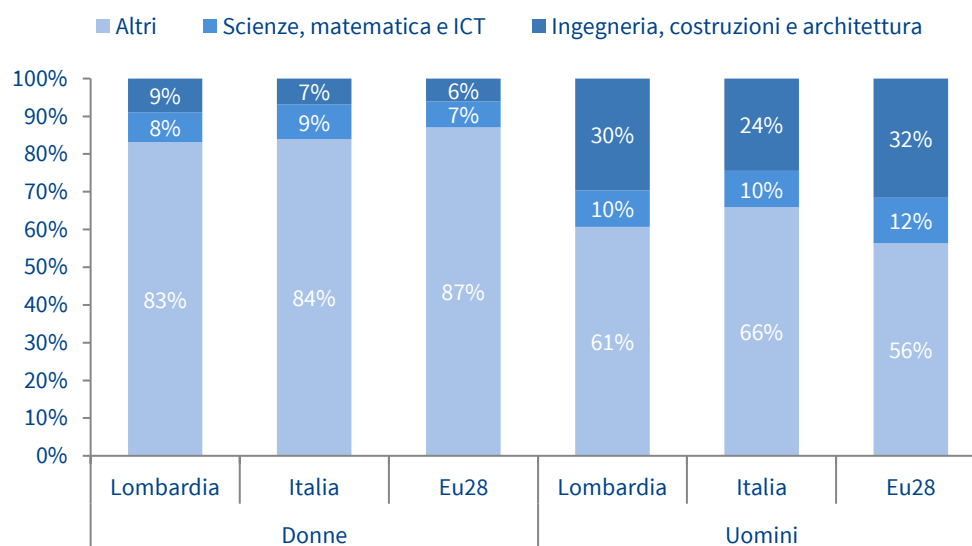
La crescita della popolazione con istruzione universitaria è stata trainata dalle donne sia in Europa che in Lombardia. In Lombardia, mentre nel 2002 le donne in età lavorativa (25-64 anni) con un titolo di studio terziario erano solo il 10,8% ovvero -0,4 p.p. in meno rispetto agli uomini, nel 2016 le donne con un titolo di istruzione universitario sono il 21,8%, ovvero 4,9 p.p. in più rispetto agli uomini<sup>51</sup>. Un gap di genere simile a favore delle donne si registra anche per la media EU28 (3,6 p.p. nel 2016).

### 4.1.1 La popolazione con elevate competenze STEAM

Nonostante il maggior livello di istruzione delle donne, il *gap* a favore degli uomini rimane elevato per quanto riguarda la quota di individui con un titolo di studio STEM/STEAM. Come si è visto nel capitolo precedente le donne che intraprendono un percorso universitario STEM sono ancora poche.

Secondo i dati Istat sulle Forze di Lavoro, **nel 2016, in Lombardia tra gli individui con istruzione universitaria in età lavorativa (tra i 25 e i 64 anni), solo 1 donna su 6 (16,9%) è in possesso di un titolo di studio STEM hard** (Figura 4.1), **mentre la quota sale al 39,3% tra gli uomini**. In particolare, sono poche le donne con un titolo in ingegneria, costruzione e architettura (8,9% tra le donne e 29,6% tra gli uomini).

Figura 4.1 - Stock di laureati (o equivalenti) STEM hard in Lombardia, Italia ed EU28, 25-64 anni. Distribuzione % per genere. Anno 2016 (2013 EU28)



Fonte: Elaborazioni IRS su microdati Istat (RCFL) e dati Eurostat (hrst\_st\_nfiesex). Nota: per UE28 i dati si riferiscono al 2013. Il campione comprende gli individui con una istruzione terziaria (ISCED 5-8)

<sup>50</sup> Per misurare l'evoluzione dell'offerta e dello stock di professionalità STEM/STEAM nel mercato del lavoro regionale, si utilizzano i dati Istat della Rilevazione continua sulle forze lavoro, un'indagine campionaria che consente di analizzare nel dettaglio l'istruzione degli individui e gli outcome occupazionali, e che può essere confrontata con dati a livello europeo. Prendendo in considerazione gli individui in età lavorativa (25-64 anni) in possesso di un titolo di studio terziario analizzeremo lo stock di capitale umano in materie STEM/STEAM.

<sup>51</sup> Prendendo in considerazione la quota di individui con un titolo di studio elevato in età compresa tra i 30 e i 34 anni, il gap di genere a favore delle donne arriva a 11,1 p.p.

Va però sottolineato che **la quota di donne con un titolo di studio STEM *hard* in Lombardia è comunque più elevata sia rispetto al dato nazionale (16,1%) che alla media europea (12,9%)**. Nella media EU28 è invece più alta la quota di uomini con una laurea STEM (43,7%), sia rispetto a quanto registrato in Lombardia (39,3%) che in Italia (34%). Il gap di genere nei percorsi STEM è dunque più elevato a livello europeo; in particolare è maggiore proprio in quei paesi dove è più alta la quota di individui con istruzione terziaria.

Tuttavia, come mostra la Tabella 4.1, **nel 2016 in Lombardia la quota di donne con un titolo di studio STEM *hard* è diminuita rispetto al 2008**, mentre è rimasta sostanzialmente stabile la quota di donne in ambito STEM *plus* e STEAM. A livello nazionale, la presenza femminile è aumentata sia nelle lauree STEM *hard*, sia nelle altre lauree.

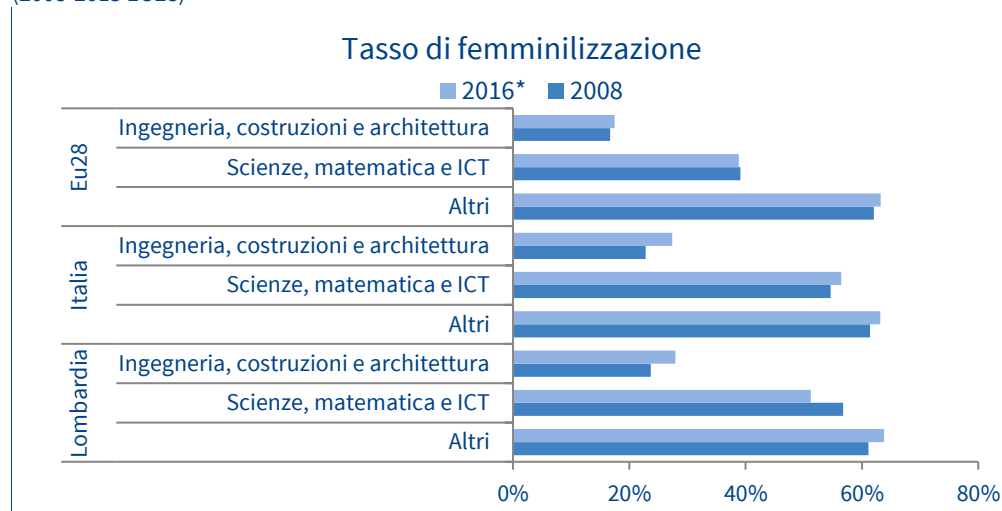
Tabella 4.1 - Stock di laureati (o equivalenti) STEM/STEAM in Lombardia ed Italia, 25-64 anni. Quota, tasso di femminilizzazione e variazione percentuali. Anni 2008-2016

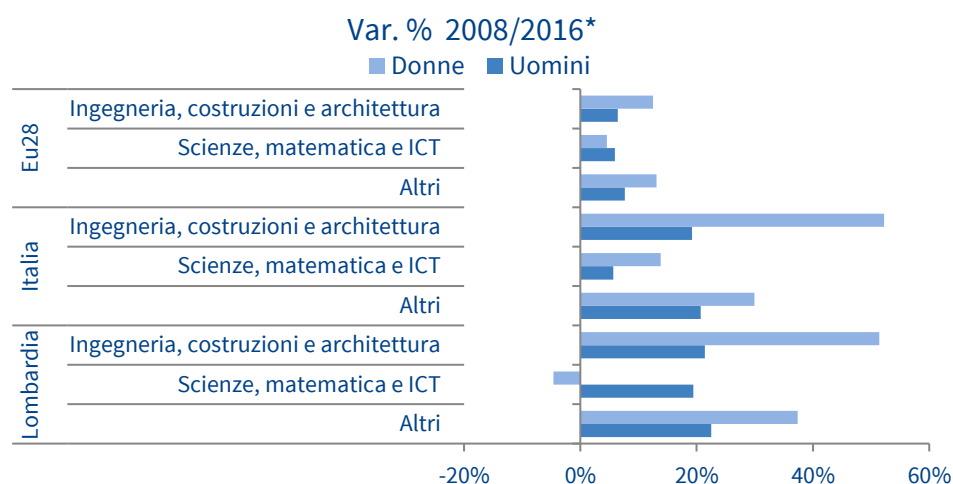
		% su tot. Donne		Tasso di femminilizzazione		Tasso di crescita % 2008/2016	
		2008	2016	2008	2016	Uomini	Donne
Lombardia	<b>STEM <i>hard</i></b>	19,0%	16,9%	36,0%	35,5%	20,9%	18,6%
	<b>STEM <i>plus</i></b>	33,0%	32,3%	43,5%	45,9%	18,9%	31,1%
	<b>STEAM</b>	37,4%	37,4%	44,9%	48,3%	16,9%	34,0%
	<b>Totale</b>	100%	100%	53,9%	56,3%	21,9%	33,8%
Italia	<b>STEM <i>hard</i></b>	16,3%	16,1%	36,5%	38,9%	15,1%	27,5%
	<b>STEM <i>plus</i></b>	31,2%	31,9%	44,2%	48,0%	14,2%	32,9%
	<b>STEAM</b>	35,0%	36,4%	45,5%	49,6%	14,6%	34,8%
	<b>Totale</b>	100%	100%	55,2%	57,4%	18,7%	29,6%

Fonte: Elaborazioni IRS su microdati Istat (RCFL). Il campione comprende gli individui con una istruzione terziaria (ISCED 5-8)

La riduzione della quota di donne con laurea STEM *hard* tra il 2008 e il 2016 è dovuta al calo nell'ambito del gruppo scienze, matematica e ICT (-5% pari a 2mila laureate in meno), mentre la quota femminile è cresciuta in Ingegneria, costruzioni e architettura del 51% (+18mila) e del 37% (+134mila) negli altri indirizzi.

Figura 4.2 - Stock di laureati (o equivalenti) STEM *hard* in Lombardia, Italia ed EU28, 25-64 anni. Tasso di femminilizzazione per gruppi e variazione percentuali dei valori assoluti. Anni 2008-2016\* (2008-2013 EU28)





Fonte: Elaborazioni IRS su microdati Istat (RCFL) e dati Eurostat (hrst\_st\_nfiesex). Nota: per UE28 i dati del 2016 si riferiscono al 2013. Il campione comprende gli individui con una istruzione terziaria (ISCED 5-8)

Per completare il quadro delle differenze di genere tra lo stock di laureati STEM/STEAM in Lombardia, consideriamo i dati amministrativi di fonte MIUR<sup>52</sup> sui laureati presso un ateneo Lombardo. Il dato risente almeno in parte del fenomeno della mobilità degli studenti universitari, che spesso studiano in atenei di regioni diverse da quella di residenza<sup>53</sup>.

Nel 2015 solo il 15,1% delle laureate a livello europeo proviene da un percorso di studio STEM *hard* (Figura 4.3). La percentuale sale al 30% se si tiene conto delle laureate STEM *plus* e al 34,5% considerando le laureate STEAM. Anche questi dati confermano quanto già rilevato dai dati sulle forze di lavoro: la quota di laureate in materie STEM *hard* è più alta in Lombardia (18,2%) ed in Italia (18,6%) rispetto al media EU28<sup>54</sup>, anche se rimane ancora inferiore a quella maschile. Il tasso di femminilizzazione è più alto a livello nazionale, rispetto al dato lombardo ed europeo. In particolare la presenza femminile tra i laureati STEM *hard* nel 2015 è del 40,1% in Italia, rispetto 36,6% in Lombardia e al 33,8% della media EU28. La più alta presenza femminile tra i laureati STEM a livello italiano è in parte motivata dalla minor quota di laureati uomini STEM (38,7% in Italia, rispetto al 40,3% in Lombardia e al 40,1% in Europa).

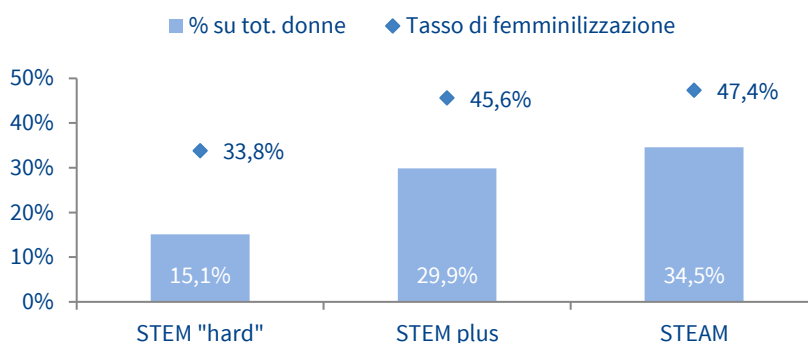
<sup>52</sup> I dati dell'Anagrafe Nazionale Studenti sono dati di fonte amministrativa gestita per conto del MIUR sulle carriere degli studenti degli Atenei Italiani. Gli Atenei e gli istituti Universitari Italiani alimentano la banca dati con aggiornamenti periodici. I dati sono pertanto soggetti ad una periodica revisione. Analizzando questi dati bisogna tenere presente la loro possibile parzialità e variabilità

<sup>53</sup> L'analisi dei dati è stata condotta in riferimento alla classificazione ISCED-F (secondo le definizioni citate in precedenza), che consente la comparabilità con i dati Eurostat a livello europeo. Per il confronto con i dati a livello europeo bisogna comunque tener presente, oltre i limiti dei dati stessi (si faccia riferimento alle note del Graf. 3), le differenze che intercorrono tra i vari sistemi di istruzione terziaria dei singoli paesi membri (ancora eterogenei nonostante l'armonizzazione attuata dal cosiddetto processo di Bologna).

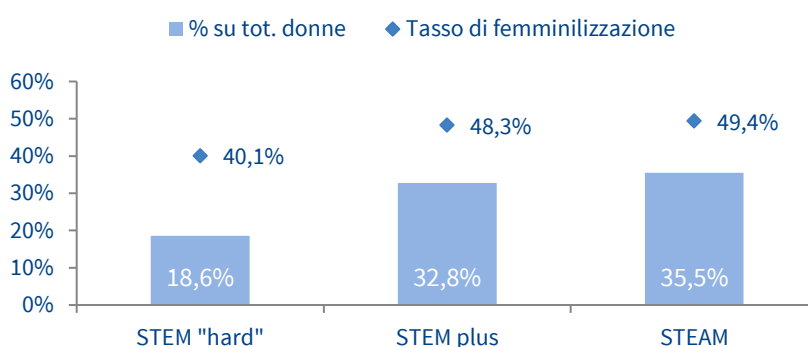
<sup>54</sup> Anche nel rapporto EC DG JUSTICE (2013), relativamente a dati del 2013, viene evidenziato che in Italia la quota di donne che studiano "scienze naturali, matematica e ICT" ed "Ingegneria, architettura e costruzioni" è più alta rispetto alla media Europea.

Figura 4.3 - Quota e tasso di femminilizzazione tra i Laureati STEM/STEAM in Lombardia, Italia, EU28, per indirizzo di studio. Anno 2015.

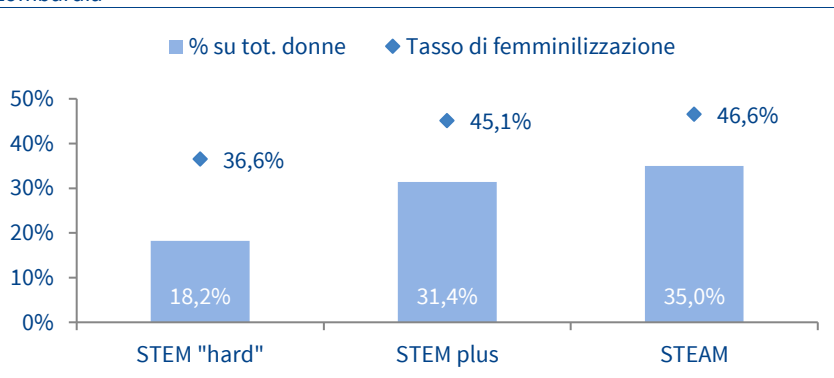
1) EU28



2) Italia



3) Lombardia



Fonte: Elaborazioni IRS dati Eurostat (dati EU28, educ\_uae\_grad02) e dati Anagrafe Nazionale Studenti (ANS) MIUR-Cineca (Dati Italia e Lombardia). Dati (ANS) MIUR-Cineca aggiornati al 04/04/2017. Note: per l'Italia e la Lombardia i dati fanno riferimento sia in lauree triennali che specialistiche e a ciclo unico (ISCED 6-7). I dati per la media EU28 fanno riferimento ai possessori di un titolo di studio terziario (ISCED 5-8). Gli aggregati e le medie EU28 sono calcolati sommando i dati dei singoli paesi. Sono calcolati tenendo in considerazione i dati di tutti i paesi disponibili. La media EU28 2015 per l'aggregato STEM *hard* è una stima che prende in considerazione i dati del 2014 per Italia e Grecia (mentre sono esclusi i Paesi Bassi). Le medie EU28 per gli aggregati STEM *plus* e STEAM sono stime da cui sono esclusi Italia, Grecia e Paesi Bassi per cui non sono disponibili dati sufficientemente disaggregati.

#### 4.1.2 La partecipazione al lavoro delle laureate STEM/STEAM

Per analizzare l'offerta di competenze STEM o STEAM, oltre alla quota di popolazione con percorsi di studio universitari centrati su queste competenze, è necessario considerare le scelte di partecipazione al lavoro.

Come mostra la Tabella 4.2, la partecipazione femminile al lavoro è inferiore a quella maschile anche tra le laureate in tutti gli indirizzi di studio. La Lombardia presenta comunque tassi di partecipazione femminili più elevati di quelli nazionali.

Distinguendo per percorso di laurea, emerge però che tra le donne, a differenza degli uomini, i tassi di partecipazione al lavoro più bassi si registrano proprio tra le professionalità STEM *hard*, mentre i più alti si registrano per le professionalità STEM *plus* (in cui sono inclusi i laureati in medicina). Il differenziale di genere nella partecipazione è quindi più elevato per le lauree STEM *hard* (pari a 10,4 pp), rispetto alle altre. Lo stesso andamento si riscontra a livello nazionale, anche se il differenziale di genere è più elevato in Lombardia.

Tabella 4.2 - Stock di laureati (o equivalenti) STEM/STEAM in Lombardia, Italia. 25-64 anni. Partecipazione nel mercato del lavoro 2016 e variazioni in tasso di attività 2008-2016.

		Tasso di attività		Var p.p. 2008/2016	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Lombardia</b>	STEM <i>hard</i>	95,5%	85,1%	2,2%	0,5%
	STEM <i>plus</i>	95,3%	87,7%	1,2%	1,6%
	STEAM	95,4%	87,2%	1,0%	2,1%
	<b>Totale</b>	94,1%	86,3%	1,1%	2,7%
<b>Italia</b>	STEM <i>hard</i>	90,9%	81,6%	1,2%	0,6%
	STEM <i>plus</i>	91,3%	84,7%	0,4%	0,8%
	STEAM	91,0%	83,7%	0,5%	0,8%
	<b>Totale</b>	90,0%	82,2%	0,6%	2,0%

Fonte: Elaborazioni IRS su microdati Istat (RCFL).. Il campione comprende gli individui con una istruzione terziaria (ISCED 5-8)

La minore propensione alla partecipazione al lavoro delle laureate STEM *hard* rispetto alle altre emerge anche se si considera l'andamento tra il 2008 e il 2016. In Lombardia la partecipazione al lavoro delle donne con istruzione terziaria è aumentata in media di 2,7 p.p. nel periodo considerato, ma solo di 0,5 p.p. tra le laureate STEM *hard*. I dati mostrano un quadro simile anche a livello nazionale, sebbene i tassi di partecipazione siano inferiori a quelli lombardi.

È difficile spiegare la minore partecipazione al lavoro delle laureate STEM *hard*, relativamente alle altre laureate. Una possibile spiegazione può essere data dai percorsi di studi più lunghi e impegnativi delle lauree STEM *hard*, tuttavia questo vale anche per gli uomini. Un'altra possibile spiegazione potrebbe essere legata alle difficoltà di inserimento lavorativo delle laureate STEM *hard* in ambiti professionali ad elevata prevalenza maschile e caratterizzati da condizioni di lavoro che rendono difficile conciliare lavoro e famiglia, che porterebbe a fenomeni di scoraggiamento. Vedremo nel prossimo capitolo che in effetti le laureate STEM *hard* hanno maggiori difficoltà di inserimento occupazionale delle altre laureate.

## 4.2 Domanda di professionalità STEAM ed esiti occupazionali

I già citati dati Istat della Rilevazione continua sulle Forze di Lavoro, permettono di analizzare le performance occupazionali e la domanda di professionalità STEM e STEAM nel mercato del lavoro regionale e italiano.

### 4.2.1 Differenze di genere nei tassi di occupazione dei laureati STEM/STEAM

I dati relativi al 2016 presentati in Tabella 4.3, evidenziano come **la domanda di professionalità tecniche scientifiche *hard* in Lombardia sia relativamente elevata, ma riguarda principalmente la componente maschile.**

Il tasso di occupazione femminile è sempre inferiore a quello maschile indipendentemente dall'indirizzo di studi. **Tuttavia il differenziale di genere nei tassi di occupazione dei**

**laureati STEM *hard*, è maggiore rispetto a quello del totale dei laureati: 12,4 p.p. rispetto a 8,8 p.p..**

Mentre tra gli uomini le professionalità STEM/STEAM godono di un tasso di occupazione più elevato rispetto agli altri uomini laureati (93,5% nel gruppo STEM *hard* e 93,6% nel gruppo STEM *plus* e STEAM), tra le donne la situazione si capovolge, con **le laureate STEM *hard* che presentano i tassi di occupazione più bassi rispetto alle altre laureate, sia in Lombardia che in Italia.**

Inoltre, **rispetto al 2008 si è registrata una flessione del tasso di occupazione tra le donne del gruppo STEM *hard*** (-0,4 p.p.), a fronte di una crescita per tutti gli altri gruppi e, soprattutto, l'incremento più elevato registrato dagli uomini dello stesso gruppo (+2,3%).

Tabella 4.3 - Tasso di occupazione laureati (o equivalenti) STEM e STEAM in Lombardia ed Italia per genere, 25-64 anni. Anni 2008-2016

		Tasso di occupazione		Var p.p. 2008/2016	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Lombardia</b>	STEM <i>hard</i>	93,5%	81,2%	2,3%	-0,4%
	STEM <i>plus</i>	93,6%	84,7%	1,2%	0,6%
	STEAM	93,6%	83,5%	0,9%	0,8%
	<b>Totale</b>	91,3%	82,5%	-0,1%	1,4%
<b>Italia</b>	STEM <i>hard</i>	86,7%	75,6%	-0,3%	-1,5%
	STEM <i>plus</i>	87,3%	79,3%	-1,4%	-1,8%
	STEAM	86,8%	77,7%	-1,4%	-2,1%
	<b>Totale</b>	85,2%	75,7%	-1,4%	-0,3%

Fonte: Elaborazioni IRS su microdati Istat (RCFL). Il campione comprende gli individui con una istruzione terziaria (ISCED 5-8)

Disaggregando ulteriormente il dato, **il tasso di occupazione femminile risulta particolarmente basso in Ingegneria, costruzioni e architettura (80,1%), caratterizzati da occupazioni e settori tipicamente maschili.** Tra i fattori che possono spiegare questo fenomeno ci sono gli stereotipi di genere che rendono difficile per le donne accedere ai posti di lavoro in questi ambiti e le difficoltà di conciliazione famiglia e lavoro.

Le competenze STEM e STEAM sono soprattutto domandate nei settori **knowledge intensive (KIS)**, come la manifattura ad alto contenuto tecnologico (HT), i servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza (Knowledge intensive market services KWNMS) ed i servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza (Knowledge intensive High technology services HITS), che comprendono ad esempio le attività di ricerca e sviluppo.

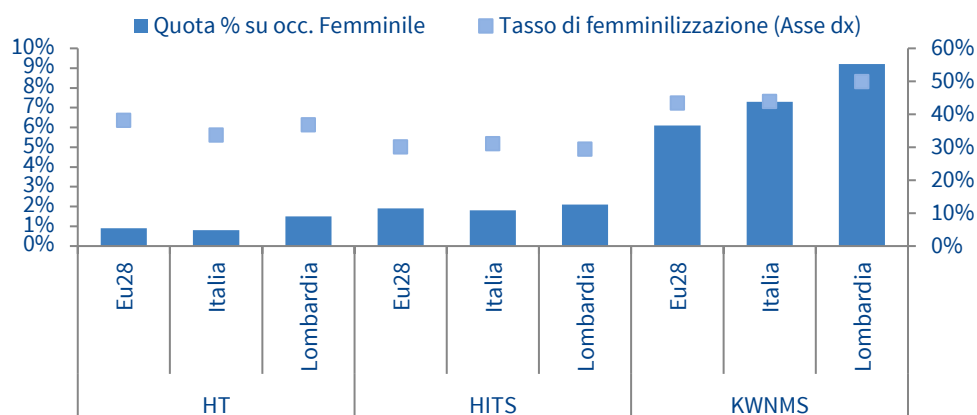
**L'analisi dell'occupazione in questi settori conferma la presenza di una segregazione settoriale di genere che caratterizza tutto il sistema produttivo.**

Analizzando l'occupazione in questi settori nel 2016 (Figura 4.4), emerge che **l'occupazione femminile si concentra nei Servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza**, che pesano per circa il 9,2% sul totale dell'occupazione femminile in Lombardia. In questi servizi le donne rappresentano circa la metà degli occupati rispetto al 43% in EU28. Invece, nei settori della **manifattura ad alto contenuto tecnologico e dei servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza la presenza femminile è inferiore.**

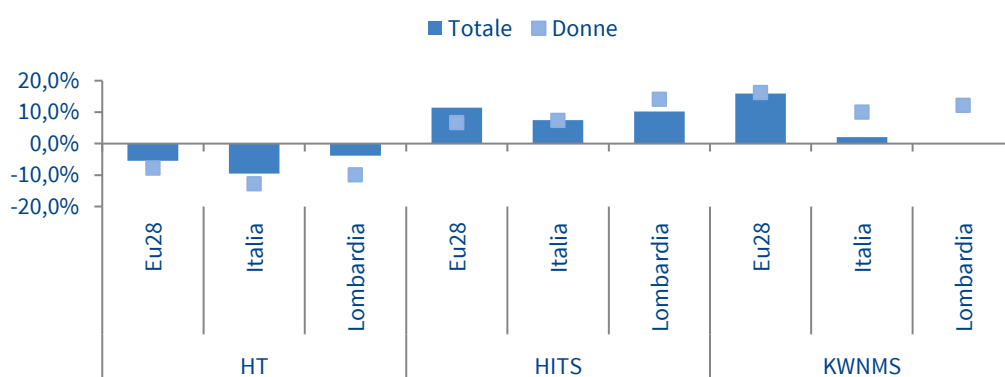
**La dinamica occupazionale tra il 2008-2016 ha rafforzato tale segregazione.** Dal 2008 l'occupazione femminile in Lombardia è cresciuta soprattutto nei settori KWNMS (+12,1%) ed HITS (14,1%) ad un tasso più sostenuto rispetto al tasso di crescita dell'occupazione totale del settore. L'occupazione femminile nella manifattura ad alto contenuto tecnologico ha invece registrato un calo significativo rispetto al 2008 (-10%, rispetto a -3,9%).

Figura 4.4 - Occupazione femminile nei Knowledge intensive sectors (KIS) in Lombardia, Italia ed EU28. Anno 2016 e variazione percentuale 2008-2015

a) Quota e Tasso di femminilizzazione



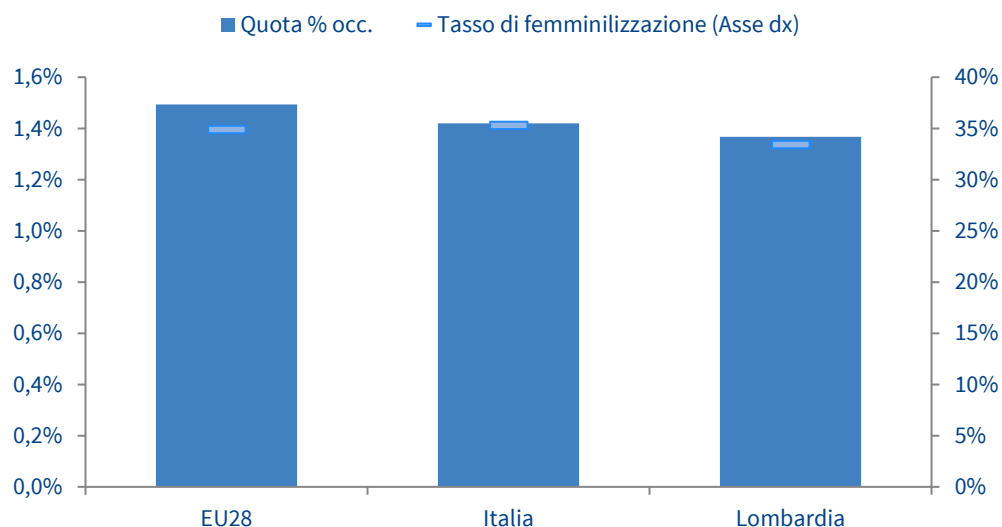
b) Variazione percentuale 2016/2008



Fonte: Elaborazioni IRS su dati Eurostat (htec\_emp\_reg2). Note: in riferimento alla classificazione nace rev.2 (2 digit) HITS sono i Knowledge-intensive high-technology services (53 Servizi postali e attività di corriere, 58,60-63 Servizi di informazione e comunicazione, 72 Ricerca scientifica e sviluppo) KWNMS sono Knowledge-intensive market services (50 Servizi di trasporto marittimo e per vie d'acqua, 51 Servizi di trasporto aereo, 68 Attività immobiliari, 69-71 Attività professionali e di consulenza, 73-74 Ricerche di mercato e altre attività professionali, 77-78, 80-82 Attività di noleggio e altri servizi alle imprese) ed HT sono i settori della manifattura ad alta tecnologia (21 Prodotti e preparati farmaceutici, 26 Elettronica, apparecchi medicali e di precisione, strumenti ottici, 30.3 Aeromobili e veicoli spaziali, 32.5 Apparecchi medicali)

Le professionalità STEAM sono anche strettamente legate con le **attività di ricerca e sviluppo**. Secondo gli ultimi dati disponibili, nel 2014 (Figura 4.5) il numero di occupate in ricerca e sviluppo e di ricercatrici rappresenta circa l'1,4% dell'occupazione femminile regionale. **Il tasso di femminilizzazione è inferiore rispetto a quanto si registra sia in Italia che in Europa.** Tra gli occupati in ricerca e sviluppo e i ricercatori, le donne sono solo il 33,4%. **Esistono quindi degli ostacoli nella presenza femminile anche nel settore della ricerca.**

Figura 4.5 - Quota donne addette in ricerca e sviluppo e ricercatrici su occupazione femminile e presenza femminile, in Lombardia, Italia ed EU28. Anno 2014



Fonte: Elaborazioni IRS su dati Eurostat (rd\_p\_persreg). Note: per EU28 i dati si riferiscono al 2013.

#### 4.2.2 Differenze di genere nelle condizioni occupazionali

Non solo le donne sono meno presenti nelle occupazioni STEM/STEAM, ma presentano anche condizioni occupazionali peggiori rispetto a quelle maschili anche in queste occupazioni/settori. Tuttavia, le differenze di genere tra i nuovi entrati appaiono meno marcate rispetto a quelle relative all'intera popolazione.

I dati dell'Indagine campionaria Istat sull'inserimento professionale dei laureati (2015) permettono di analizzare i rendimenti e gli esiti occupazionali dell'istruzione terziaria in discipline scientifiche nel mercato del lavoro lombardo. Il campione comprende i laureati nel 2011, intervistati nel corso del 2015. Agli intervistati sono stati posti diversi quesiti sul loro percorso di studi, sul loro stato occupazionale (compresa la retribuzione netta mensile).

**Le performance occupazionali nel mercato del lavoro lombardo a quattro anni dalla laurea mostrano delle differenze di genere meno marcate di quanto esposto in precedenza per il totale della popolazione<sup>55</sup>. Tuttavia permane la penalizzazione femminile nelle lauree STEM/STEAM.**

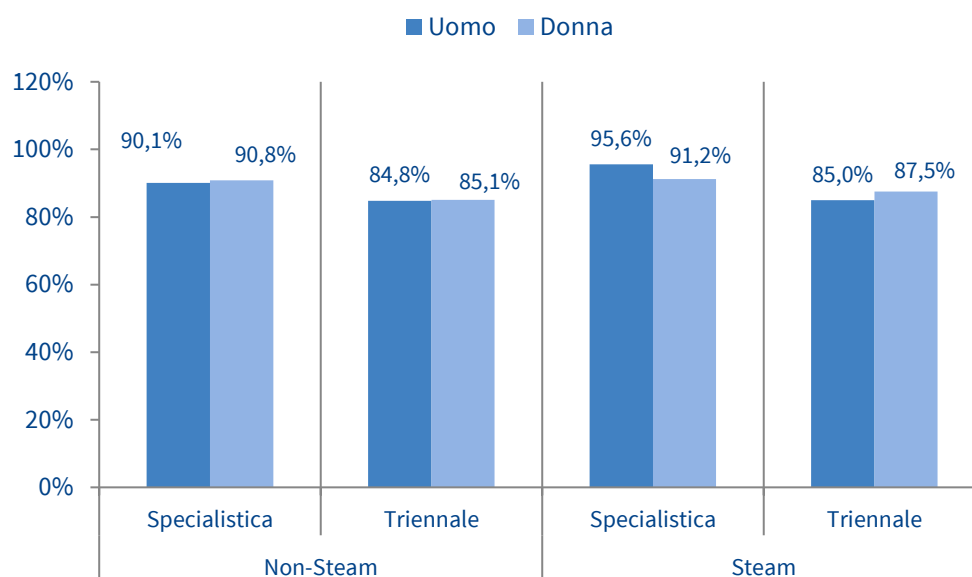
Mentre tra i laureati non-STEM si osserva una sostanziale parità di genere, per quanto riguarda lo stato occupazionale (Figura 4.6), tra i laureati STEM con laurea specialistica, si osserva un differenziale occupazionale a favore degli uomini di 4,4 p.p., mentre tra i laureati triennali il differenziale è a favore delle donne (2,5 p.p.).

I laureati STEM hanno tassi di occupazione più elevati rispetto ai loro colleghi, ma risultano anche impegnati in misura maggiore in percorsi di studio e formazione sia retribuita e non retribuita (Figura 4.7). In particolare il 18% delle donne con una laurea STEM specialistica è impegnata in percorsi di formazione a quattro anni dalla laurea, soprattutto negli indirizzi Medico, Scientifico, Chimico-farmaceutico, Geo-biologico ed Arte.

<sup>55</sup> Riprendendo la definizione Istat, è stato considerato occupato chi ha un lavoro o chi svolge un'attività formativa retribuita.

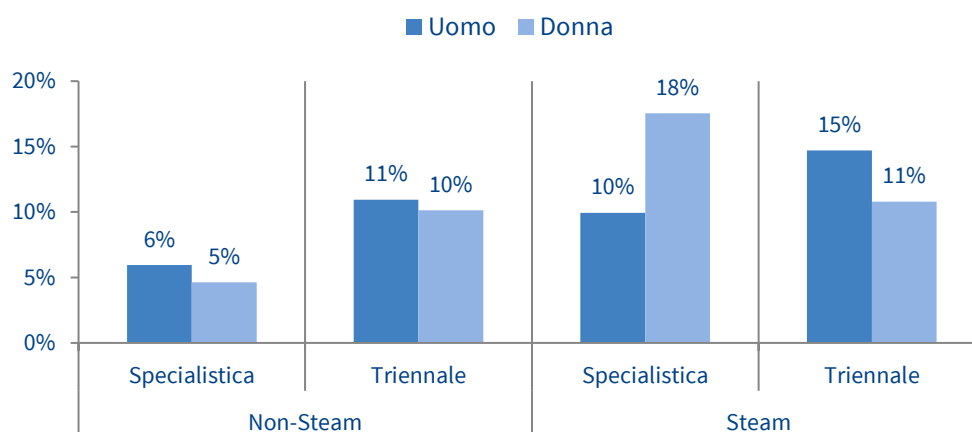


Figura 4.6 - Tasso di occupazione dopo 4 anni dalla laurea in Lombardia, per indirizzi di laurea e genere, Anno 2015



Fonte: elaborazioni IRS su microdati ISTAT (micro.stat), Inserimento Professionale dei Laureati (2015).

Figura 4.7 - Laureati che proseguono studi/formazione (anche retribuita) dopo 4 anni dalla laurea in Lombardia, per indirizzi di laurea e genere, Anno 2015

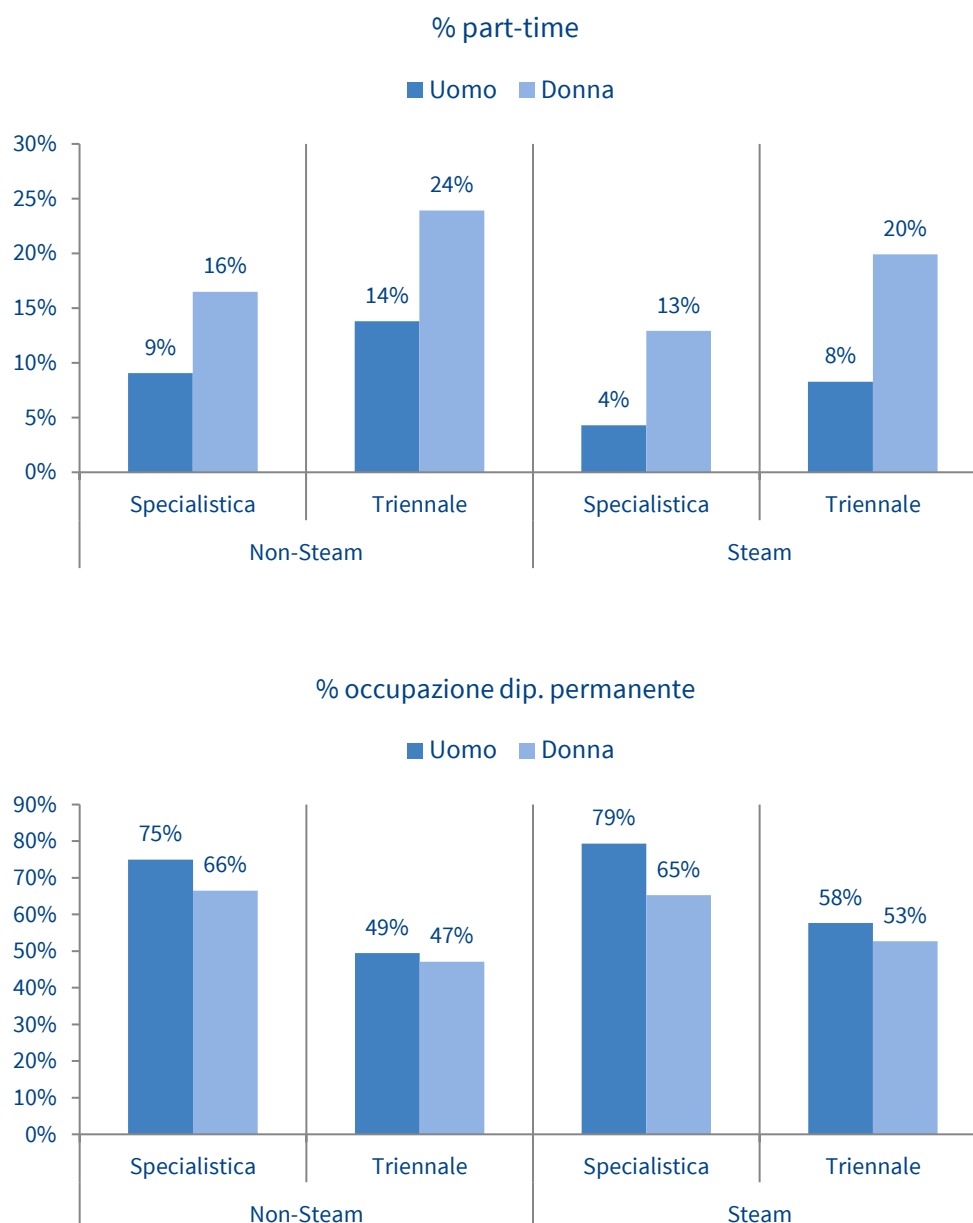


Fonte: elaborazioni IRS su microdati ISTAT (micro.stat), Inserimento Professionale dei Laureati (2015).

Prendendo in considerazione il tipo di contratto (Figura 4.8), emerge tra i laureati STEAM una minore quota di occupati part-time. **La minor diffusione del part-time tra le donne STEAM**, rispetto alle loro colleghe non-STEAM, è riconducibile al tipo di attività svolta da queste professionalità difficilmente compatibile con un'attività a tempo parziale, e quindi anche con le esigenze di conciliazione famiglia-lavoro, in assenza di servizi di sostegno al lavoro di cura.

Un altro dato che evidenzia le difficoltà occupazionali delle laureate STEM/STEAM è il **maggior differenziale di genere nell'occupazione a tempo indeterminato**. Come mostra la Figura 4.9, il differenziale di genere è maggiore tra i laureati STEAM, e soprattutto tra i laureati specialistici, dove arriva a 14 p.p. per i laureati STEAM.

Figura 4.8 - Tipo di occupazione dopo 4 anni dalla laurea nel mercato del lavoro Lombardo, per indirizzi di laurea e genere, Anno 2015



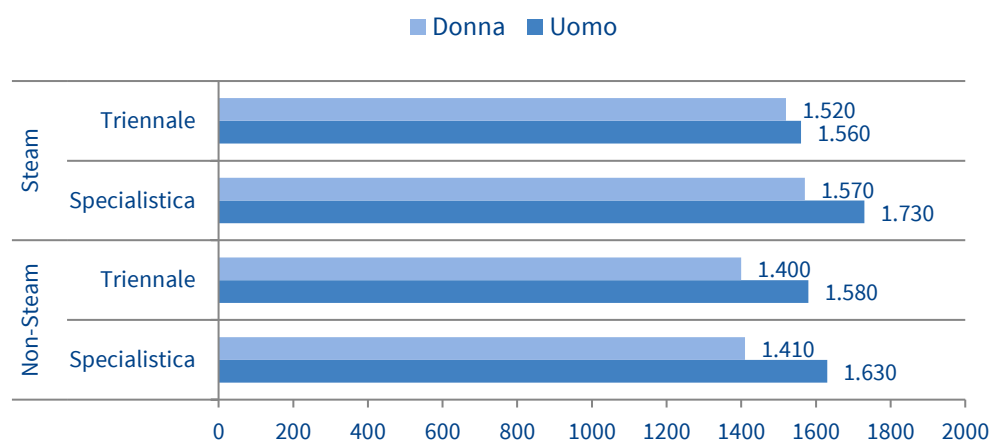
Fonte: elaborazioni su microdati ISTAT (micro.stat), Inserimento Professionale dei Laureati (2015).

### 4.2.3 Divari di genere nelle retribuzioni e nei rendimenti dell'investimento in istruzione

Anche i valori delle retribuzioni nette mensili mediane, in riferimento al campione dei lavoratori full-time (Figura 4.9), mostrano che le donne percepiscono una retribuzione inferiore rispetto ai loro colleghi uomini.

**Tuttavia in questo caso le laureate STEAM presentano retribuzioni mediamente più elevate delle laureate non STEAM, e differenziali di genere mediamente inferiori.** Considerando sia le lauree triennali che quelle specialistiche ed a ciclo unico, le retribuzioni sono più elevate per le donne con una laurea STEAM. Tra gli uomini, solo i laureati specialistici STEAM godono di retribuzioni più elevate.

Figura 4.9 - Retribuzione netta mensile mediana a 4 anni dalla laurea nel mercato del lavoro Lombardo (lavoratori full-time), per indirizzi di laurea e genere, Anno 2015



Fonte: elaborazioni IRS su microdati ISTAT (micro.stat), Inserimento Professionale dei Laureati (2015).  
 Note: la retribuzione netta mensile comprende eventuali mensilità aggiuntive e si riferisce all'attività lavorativa principale. I redditi sono troncati verso l'alto a 4.000 euro.

Per analizzare i divari di genere nei rendimenti degli indirizzi di studio tenendo conto anche gli altri fattori che influenzano le retribuzioni e la probabilità di essere occupati<sup>56</sup> sono stati stimati dei modelli separati per genere<sup>57</sup>. I coefficienti delle stime sono riportati nella Figura 4.10.

**Le stime evidenziano che le lauree STEAM mostrano un premio salariale rispetto alle lauree non-STEAM più elevato per le donne che per gli uomini: + 14%, per le donne rispetto a + 10% per gli uomini.** Questo risultato nasconde però delle differenze tra indirizzi di laurea.

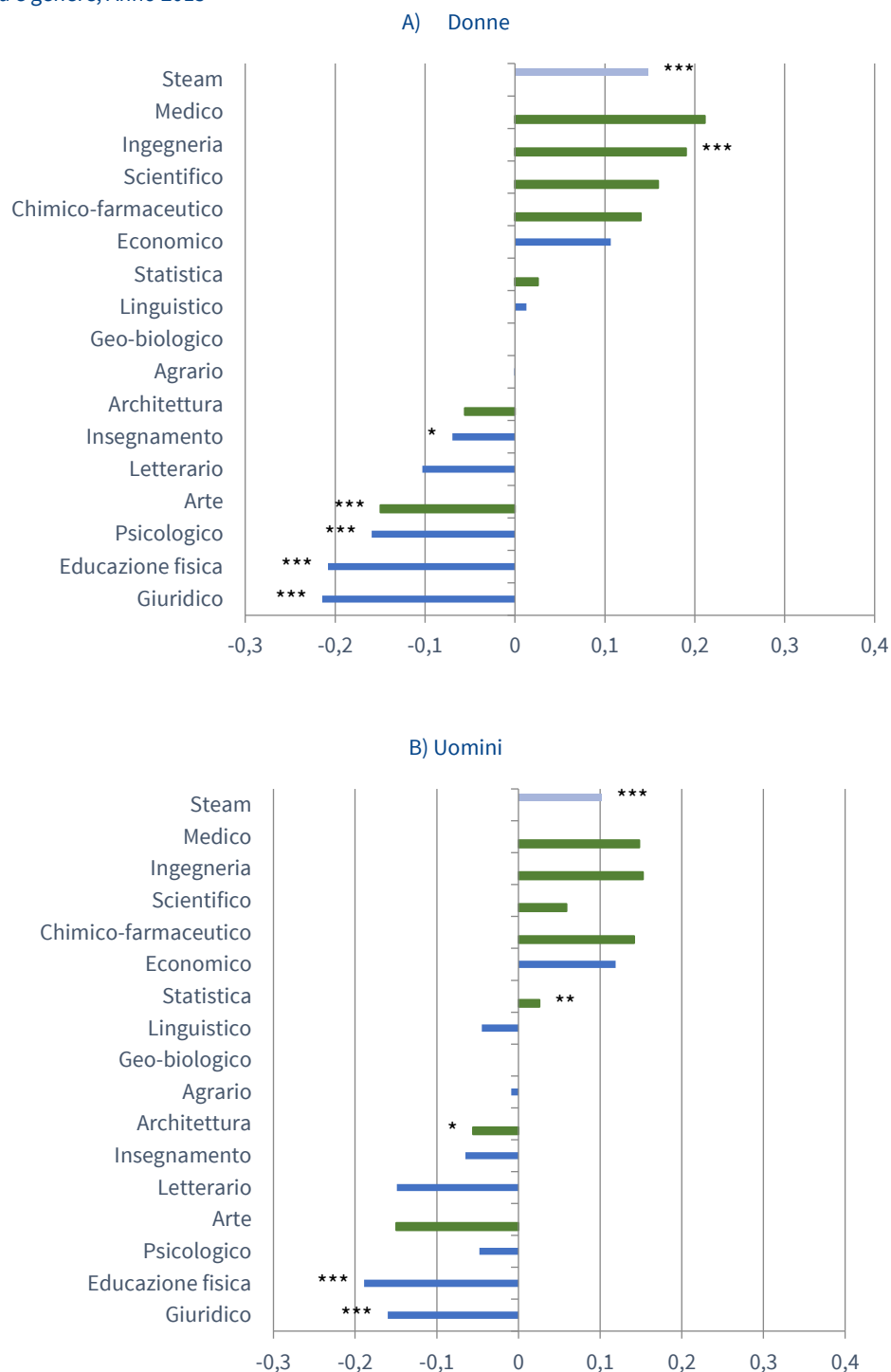
**Per le donne, gli indirizzi di ingegneria, scientifico e chimico-farmaceutico mostrano dei rendimenti superiori e statisticamente significativi che variano dal 19% al 28% rispetto alla categoria di riferimento (scienze politiche).** Per gli uomini questi indirizzi mostrano rendimenti inferiori (che variano tra il 15% e il 6%). Gli indirizzi di architettura e arte mostrano invece dei rendimenti negativi rispetto alla categoria di riferimento. Per le donne i coefficienti relativi agli indirizzi architettura, geo-biologico e statistica - non sono statisticamente significativi, mentre arte mostra un rendimento negativo e statisticamente significativo (-16%).

Complessivamente questi risultati mettono quindi in evidenza che, nonostante i *gender gap* evidenziati in precedenza nelle probabilità di occupazione, nel tipo di occupazione e nelle retribuzioni, per le donne la scelta di un percorso di studio STEAM garantisce dei vantaggi in termini retributivi rispetto ad altre laurea.

<sup>56</sup> Sono stati stimati dei modelli econometrici di selezione à la Heckman che permette di stimare il rendimento dell'istruzione tenendo in considerazione la selezione del campione tra occupati e non occupati nei diversi percorsi di studio (Heckman, 1979)

<sup>57</sup> Sono state stimate per entrambi i generi due diverse specificazioni: nella prima si è utilizzata come regressore una dummy per le facoltà STEAM (con stem=1 e non stem=0), mentre nella terza delle dummy per tutti gli indirizzi di studi, tenendo come categoria di riferimento l'indirizzo politico sociale.

Figura 4.10 - I rendimenti dopo 4 anni dalla laurea nel mercato del lavoro lombardo, per indirizzi di laurea e genere, Anno 2015



Fonte: Elaborazioni IRS su microdati Istat Indagine sull'Inserimento professionale dei laureati nel 2011 intervistati nel 2015. Note: i risultati riportati in figura rappresentano i coefficienti stimati di una regressione con una variabile dipendente il logaritmo del reddito netto mensile. Gli asterischi indicano il livello di significatività (\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$ ). L'indirizzo "politico sociale" è la categoria di riferimento. Il modello è stato stimato utilizzando la procedura à la Heckman per la sample selection; modelli stimati separatamente per genere. Per l'equazione dei redditi le variabili di controllo comprendono l'età in classi, voto di laurea (standardizzato), titolo post-laurea, conclusa formazione post-laurea, precedenti esp. lav., laurea conseguita fuori corso, tipo di laurea e una dummy per l'occupazione part-time. L'equazione di selezione oltre alla variabile citate in precedenza comprende stato civile e familiare, una dummy se lo studente si è trasferito per studiare e una dummy se svolge attualmente attività di formazione.

## 4.3 L'incontro domanda e offerta: sovraistruzione e mismatch

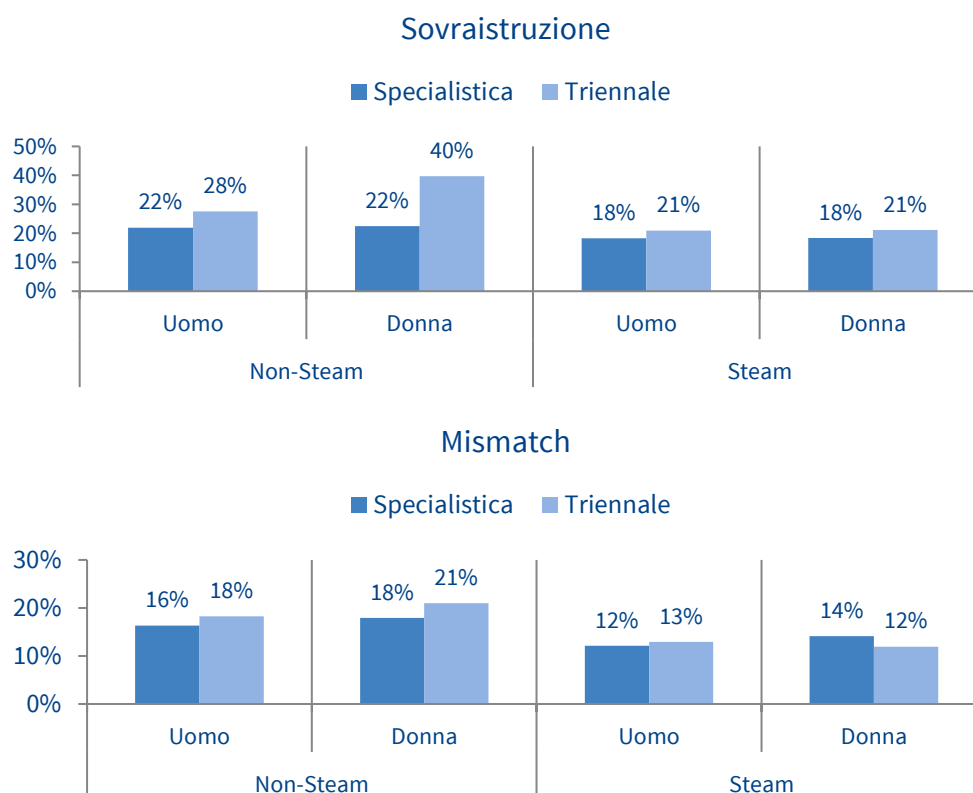
Dai dati dell'Indagine Istat sull'inserimento professionale dei laureati è possibile stimare i tassi di *sovraistruzione* (coloro che dichiarano che non era necessaria la laurea per la loro posizione lavorativa) e i tassi di *field mismatch* (coloro che dichiarano di avere un'occupazione per cui non era necessario la laurea nel loro specifico indirizzo di studi).

**La laurea STEAM sembra portare a minori tassi di sovraistruzione rispetto alle altre lauree. La sovraistruzione è più diffusa tra le donne con una laurea non-STEAM triennale (Figura 4.11). Inoltre per le lauree STEAM non si evidenziano differenze di genere significative. I laureati STEAM di entrambi i generi hanno tassi di sovraistruzione inferiori rispetto ai loro colleghi.**

**Anche i tassi di field mismatch sono in media più bassi per i laureati in materie STEAM rispetto gli altri indirizzi, pur se lievemente superiori tra le donne rispetto agli uomini, eccetto che nel gruppo dei laureati STEAM triennali.**

E' quindi possibile concludere che i laureati STEAM, sia donne che uomini, hanno maggiori probabilità di lavorare in occupazioni che richiedono la laurea specifica e le conoscenze e gli skills acquisiti durante gli studi.

Figura 4.11 - Tipo di occupazione dopo 4 anni dalla laurea nel mercato del lavoro lombardo, per indirizzi di laurea e genere, Anno 2015



Fonte: elaborazioni su microdati ISTAT (micro.stat), Inserimento Professionale dei Laureati (2015). Tassi di overeducation e field mismatch ricavati dalle risposte riportate dagli intervistati alle domande "per accedere alla sua attuale attività lavorativa era espressamente richiesta la laurea?" ed "Era richiesta una laurea di un'area disciplinare specifica?".

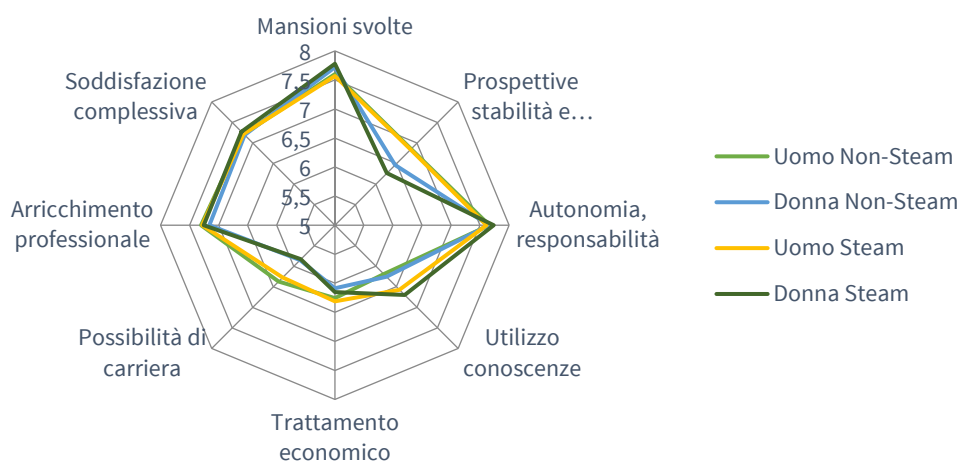
Per concludere, se guardiamo al giudizio dei laureati nei confronti dell'attività lavorativa svolta (Figura 4.12), emergono differenze significative tra donne e uomini **per gli aspetti legati alle possibilità di carriera, le prospettive di stabilità e sicurezza del lavoro, con le**

**donne che in tutti gli indirizzi di studi forniscono valutazioni in media inferiori rispetto agli uomini.**

Complessivamente, le laureate STEAM, riportano dei buoni punteggi, in particolare per quanto riguarda l'autonomia, responsabilità e per l'utilizzo delle proprie conoscenze. Tra le laureate STEAM i punteggi più bassi sono quelli forniti dalle laureate in geo-biologia, arte e architettura, mentre **le laureate in ambito scientifico, chimico-farmaceutico, ingegneria e statistica forniscono in genere punteggi superiori alla media.**

Figura 4.12 - Soddisfazione per l'attività lavorativa in Lombardia a quattro anni dalla laurea. Anno 2015

1) STEAM



Fonte: elaborazioni IRS su microdati ISTAT (micro.stat), Inserimento Professionale dei Laureati (2015).  
 Note: Il campione fa riferimento ai laureati nel 2011 residenti in Lombardia, intervistati nel corso dell'anno 2015. Punteggi medi per tipo di laurea, in una scala da 0 a 10. La classificazione STEM non comprende architettura, mentre la classificazione STEAM comprende architettura e arte.

# 5. Conclusioni e misure di sostegno alla presenza femminile nei percorsi STEM

- Dietro agli squilibri di genere in ambito STEM ci sono diversi fattori sociali, culturali ed economici che comportano differenze nelle aspettative relative al proprio ruolo nella famiglia e nel mercato del lavoro. Gli stereotipi di genere possono infatti avere un ruolo cruciale nell'influenzare inclinazioni, preferenze o valori rispetto alle abilità scientifico-matematiche.
- L'esistenza di fenomeni di segregazione di genere nei percorsi di studio e professionali richiede politiche che intervengano su più fronti: sul sistema sociale e culturale, sul sistema scolastico e formativo e sul sistema produttivo e mercato del lavoro.
- In Europa la maggior parte degli interventi si sono concentrati sul sistema scolastico, mentre è ancora scarsa anche l'attenzione al ruolo che la formazione continua e l'apprendistato oltre che di percorsi mirati di formazione professionalizzante nelle competenze STEM per i giovani in entrata nel mercato del lavoro e per i disoccupati.
- Le imprese e il settore privato possono assumere un ruolo importante per sostenere e rafforzare la presenza femminile nell'occupazione STEAM attraverso politiche di reclutamento e sviluppo delle risorse umane che superino gli stereotipi di genere e l'attivazione di misure family friendly nell'organizzazione del lavoro.

## 5.1 Attitudini, stereotipi e opportunità di lavoro nelle scelte di studio e professionali

Comprendere i meccanismi che influenzano le differenze di genere nelle scelte di investimento in istruzione e formazione consente di individuare le misure più efficaci per sostenere una maggiore presenza femminile nei percorsi di studio e formazione tecnico-scientifica, ridurre la carenza di offerta di lavoro con competenze STEAM e migliorare le opportunità occupazionali delle donne.

In letteratura<sup>58</sup> le spiegazioni formulate fanno riferimento a un mix di fattori sociali, culturali ed economici che si riflettono nelle aspettative di donne e uomini sul proprio ruolo nella famiglia e nel mercato del lavoro<sup>59</sup>. In particolare gli stereotipi di genere, possono avere un ruolo cruciale nell'influenzare inclinazioni, preferenze o valori rispetto alle abilità scientifico-

---

<sup>58</sup> Cfr. per una sintesi C. Noè, Almalaurea, 2012

<sup>59</sup> Caprile, M., Addis, E., Castaño, C., Klinge, I., Larios, M., Meulders, D., Muller, Sagebiel, F., Schiebinger, L., Valles, N., Vazquez-Cupeiro, S., Larios, M., Meulders, D., Muller, J., O'Dorchai, S., Palasik, M., Plasman, R., and Roivas, S. (2012): Meta-Analysis of Gender and Science Research. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

[https://ec.europa.eu/research/sciencessociety/document\\_library/pdf\\_06/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf](https://ec.europa.eu/research/sciencessociety/document_library/pdf_06/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf).

matematiche. Non a caso è ormai assodato che le differenze nell'interesse per la matematica tra ragazze e ragazzi emergono dopo gli 11 anni.

Secondo la teoria del capitale umano, ciascun individuo sceglie il corso di laurea che consente di massimizzare i redditi futuri attesi. Se le donne si aspettano di avere una carriera lavorativa soggetta ad interruzioni per maternità sceglieranno ambiti formativi e professioni per cui tali interruzioni hanno minori effetti negativi sia dal punto di vista economico che di obsolescenza o atrofia delle competenze durante i periodi di non lavoro. Ad esempio, uno studio di Wisfall and Zafar (2016)<sup>60</sup> mostra che le ragazze tendono a scegliere i percorsi di studio che consentono di accedere a professioni che prevedono orari ridotti e maggiore stabilità occupazionale.

Altri modelli si focalizzano sulle diverse aspirazioni occupazionali e sul valore attribuito al lavoro. Mentre gli uomini sarebbero maggiormente interessati agli aspetti economici, alle possibilità di carriera e al prestigio professionale, le donne sarebbero più attente alle opportunità sociali e altruistiche connesse al lavoro e quindi tenderebbero a seguire le proprie inclinazioni più che le future opportunità professionali.

Una terza spiegazione fa riferimento alle diverse abilità possedute da uomini e donne: le ragazze risultano più brave con le capacità linguistiche e di lettura, mentre i maschi risultano in media più abili in matematica e logica. I punteggi ottenuti nei test standardizzati PISA mostrati nel BOX 3.1 sembrano confermare questa spiegazione. Tuttavia questa narrazione non tiene conto del fatto che preferenze e abilità sono influenzate anche dalle aspettative sociali sui ruoli di donne e uomini, dall'assenza di modelli di riferimento, o da forme di discriminazione nel lavoro che rendono difficile per le donne accedere ad alcuni percorsi di carriera. L'interiorizzazione di cosa è socialmente accettato per uomini e donne avviene piuttosto presto<sup>61</sup>. Secondo alcuni studi sono proprio la scuola e la famiglia che, più o meno consapevolmente, produrrebbero una valutazione stereotipata in base al genere delle abilità. Gli insegnanti, i genitori e gli stessi studenti tenderebbero a sottovalutare le capacità matematiche delle bambine, contribuendo a spiegare la differenza nelle abilità matematiche che si riscontra nei test PISA. Non a caso la differenza tra ragazzi e ragazze si sta riducendo nel corso del tempo, ed è addirittura inesistente nei paesi in cui la parità tra i sessi è maggiormente diffusa.

Un recente studio di Banca d'Italia<sup>62</sup>, basato sulla valutazione di un progetto pilota inglese, mostra come un maggior numero di ore di insegnamento avanzato di scienze ai 14enni, aumenta la probabilità di scegliere materie scientifiche a 16 anni e di iscriversi a percorsi universitari STEM. Tuttavia questi effetti riguardano soprattutto i ragazzi, così che il differenziale di genere nelle iscrizioni a percorsi universitari STEM aumenta invece di diminuire. Questo non perché le ragazze non siano interessate o in grado di seguire percorsi STEM, ma perché sono poi "portate" comunque a scegliere percorsi universitari più "femminili", come medicina e psicologia invece che ingegneria. **Non basta quindi aumentare l'esposizione alle materie scientifiche nelle scuole, ma bisogna anche orientare nella scelta dell'università e intervenire nel mercato del lavoro per fare in modo che le ragazze possano scegliere liberamente i percorsi di maggiore interesse.**

L'influenza degli stereotipi di genere emerge chiaramente anche da recenti indagini su giovani e imprese. Ad esempio, una indagine commissionata da Microsoft<sup>63</sup> alla *London School of Economics* e condotta su un campione di 11.500 ragazze e giovani donne tra gli 11 e i 30 anni mostra che in Italia l'interesse per le materie STEM matura entro gli 11 anni per

---

<sup>60</sup> Wiswall, M. and Zafar B. (2017) Preference for the workplace, human capital, and gender, Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 767 March 2016, Revised March 2017. Zafar, B. (2013) College major choice and the gender gap. *Journal of Human Resources*, 48 (3):545-595.

<sup>61</sup> Sáinz, M., Palmén, R., and Garcia, S. (2012) Parental and Secondary School Teachers' Perceptions of ICT and their Role in the Choice of Studies, *Sex Roles*, Vol. 66, no. 3-4, pp235-249.

<sup>62</sup> De Philippis, M. (2017) STEM graduates and secondary school curriculum: does early exposure to science matter?, Banca d'Italia, Temi di discussione, Number 1107 - March 2017.

<sup>63</sup> "European Girls in STEM". L'indagine ha coinvolto 11.500 ragazze e giovani donne europee di età compresa tra gli 11 e i 30 anni di 12 Paesi - Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Irlanda, Italia, Paesi Bassi, Polonia, Repubblica Ceca, Regno Unito, Russia e Slovacchia.



poi calare drasticamente tra i 15 e i 16 anni. L'interesse per le materie umanistiche cala alla stessa età, ma viene riacquistato dalle ragazze molto più rapidamente rispetto alle materie STEM.

Le ragazze italiane intervistate dichiarano un interesse maggiore della media per le materie scientifiche e l'informatica (il 42,1% afferma di essere stata appassionata di matematica durante il percorso scolastico) e una buona auto-percezione del proprio potenziale; tuttavia la predisposizione e l'interesse per le materie STEM tra le ragazze vengono ridimensionati da considerazioni relative al contesto lavorativo e alle differenze di trattamento rispetto agli uomini molto di più in Italia che negli altri paesi considerati nello studio<sup>64</sup>. Tra gli altri fattori che disincentivano percorsi professionali in ambito STEM l'indagine evidenzia: la mancanza di modelli femminili in questi ambiti (il 43,8% delle ragazze intervistate dichiara che quando pensa ad uno scienziato, la prima immagine è maschile), la carenza di esperienze pratiche e di applicazioni concrete durante il percorso scolastico, lo scarso incoraggiamento a perseguire questi percorsi da parte degli insegnanti, dei genitori e degli amici.

L'importanza delle condizioni di lavoro nello spiegare la minore presenza femminile nelle professioni STEM, emerge invece da una ricerca dell'*American Association of University Women*<sup>65</sup>. Mentre i principali fattori che disincentivano i ragazzi dall'investire nei percorsi accademici in ambito STEM sono da cercare nella diffusione di contratti a termine e nei modesti livelli retributivi; tra le ricercatrici, però, le difficoltà di carriera e crescita professionale sono dovute anche ad altre ragioni che preoccupano meno gli uomini: i) gli obblighi familiari difficilmente conciliabili con i tempi della ricerca scientifica; ii) la scarsa disponibilità di soluzioni lavorative part-time e flessibili; iii) la mancanza di politiche di sostegno in caso di maternità o malattia; iv) la presenza di bambini e partner, percepite come barriere alla mobilità accademica.

Nel caso italiano, un'indagine di Netconsulting e Fondazione Sodalitas<sup>66</sup> su 60 responsabili HR mostra inoltre che nelle imprese i principali fattori che spiegano la bassa presenza femminile nelle professioni STEM sono dati dagli stereotipi sulle competenze tecnico-scientifiche femminili rispetto a quelle maschili e da una cultura aziendale poco attenta agli aspetti di genere. Sarebbero invece meno rilevanti le difficoltà di conciliazione tra lavoro e famiglia e la carenza di laureate STEM. L'indagine evidenzia inoltre che nelle imprese ICT si registra una maggiore presenza femminile anche nei ruoli apicali nelle imprese con CEO donna.

## 5.2 Implicazioni per le politiche ed esempi di intervento

La letteratura e l'evidenza empirica sulle principali determinanti della segregazione di genere nei percorsi di studio e professionali consente dunque di trarre delle indicazioni su come agire per incoraggiare un maggior investimento nei percorsi STEM in generale e tra le ragazze in particolare<sup>67</sup>. Si tratta di agire su:

- Il sistema sociale e culturale, rafforzando la diffusione della cultura scientifica nelle famiglie, nelle scuole, nei media, nelle imprese, nelle istituzioni e rimuovendo gli

---

<sup>64</sup> A fronte del 41,6% delle ragazze italiane che sarebbe interessata ad una professione in ambito STEM, ben due terzi (molto di più della media europea al 59%) ha ammesso che si sentirebbe più a proprio agio a perseguire una professione in ambito STEM se avesse la conferma che in questi profili professionali venisse riservato alle donne lo stesso trattamento lavorativo degli uomini.

<sup>65</sup> "Perché così poche? Donne nella Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica (STEM)"

<sup>66</sup> Netconsulting cube per CA Technologies e Fondazione Sodalitas (2016) Digital gender gap: valorizzare il talento femminile nel settore tecnologico. Una presentazione dei risultati della ricerca è disponibile all'indirizzo [http://www.educational.rai.it/materiali/pdf\\_articoli/33063.PDF](http://www.educational.rai.it/materiali/pdf_articoli/33063.PDF)

<sup>67</sup> Encouraging STEM studies (2015), [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL\\_STU\(2015\)542199\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf), 20.06.2016

stereotipi di genere<sup>68</sup> attraverso una maggiore visibilità delle donne e delle carriere nelle professioni STEAM e promuovendo una prospettiva di genere nella comunicazione scientifica in tutti i campi;

- Il sistema scolastico e formativo, migliorando il modo in cui le materie STEM vengono insegnate fin dalla scuola primaria e sostenendo l'interesse delle ragazze per le materie scientifiche attraverso appropriati strumenti pedagogici e aumentando consapevolezza di come operano gli stereotipi di genere nella formazione degli insegnanti e di chi fa orientamento;
- Il sistema produttivo e il mercato del lavoro, migliorando le condizioni di lavoro e di reddito nelle professioni STEAM e contrastando stereotipi e discriminazione di genere nelle imprese.

In Europa la maggior parte degli interventi si sono concentrati sul sistema scolastico, attraverso: la sperimentazione di nuovi metodi curriculari e di insegnamento; la formazione dei docenti; l'orientamento scolastico e lavorativo<sup>69</sup>. Sono invece ancora poco sviluppati gli interventi presso le imprese, anche se è cresciuta l'attenzione verso misure di sostegno ad una maggiore interazione tra sistema scolastico e universitario e sistema produttivo<sup>70</sup>. È ancora scarsa anche l'attenzione al ruolo che la formazione continua e l'apprendistato potrebbero avere nello sviluppo di competenze STEM per i giovani in entrata nel mercato del lavoro e per i disoccupati. Tutte queste misure andrebbero sviluppate tenendo in considerazione le diverse esigenze di donne e uomini.

### 5.2.1 Interventi nel sistema scolastico e formativo

Per suscitare e mantenere l'interesse delle ragazze nelle materie STEM le misure intraprese riguardano soprattutto:

- **L'inserimento delle materie STEM nei programmi scolastici fin dalla scuola primaria;**
- **lo sviluppo di metodi di insegnamento delle materie STEM** che tengano conto delle differenze di genere, attraverso la presentazione di modelli di riferimento femminili e le possibilità di applicazione in tutti gli ambiti/discipline, inclusi quelli artistici (STEAM), sociali, della salute, ecc. per rendere queste materie più attrattive anche per le ragazze<sup>71</sup>;
- **lo Sviluppo di programmi di formazione degli insegnanti** volti a migliorare i metodi di insegnamento e a rendere consapevoli gli insegnanti degli stereotipi di genere;
- **lo sviluppo di programmi di orientamento scolastico e professionale** di contrasto agli stereotipi e pregiudizi di genere sui percorsi STEM che illustrino le possibilità occupazionali e di sviluppo professionale negli ambiti STEM. Uno studio recente (Henriksen, et al., 2015) ha infatti rilevato che gli studenti spesso non hanno chiare le opportunità di carriera offerte ai laureati STEM.

Il BOX 5.1 presenta alcuni esempi di programmi specificamente dedicati alle ragazze in alcuni paesi europei.

---

<sup>68</sup> Meta-analysis of gender and science research, [https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub\\_gender\\_equality/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf](https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_gender_equality/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf), 20.06.2016

<sup>69</sup> Dobson, I. (2013) STEM; Country Comparisons –Europe. A critical examination of existing solutions to the STEM skills shortage in comparable countries, Australian Council of Learned Academies, Melbourne, p. 9.

<sup>70</sup> Encouraging STEM studies. Labour Market Situation and Comparison of Practices Targeted at Young People in Different Member States

<sup>71</sup> Secondo uno studio europeo sulle differenze di genere nelle scelte professionali le ragazze tendono ad essere più attente ai valori sociali e all'applicazione delle discipline STEM nelle professioni più orientate al sociale come ad esempio la diagnostica medica, l'ambiente e i cambiamenti climatici. Inoltre lo studio sottolinea la necessità di presentare esempi di personalità in ambito STEM diversi per genere, etnia, etc. .

### Box 5.1 - Esempi di intervento nei paesi europei e di iniziative europee

In **Germania** esistono moltissimi progetti per incentivare le ragazze a intraprendere percorsi di studio e di lavoro in ambito STEM. Ad esempio, il programma **“ROBERTA”** (Robotics for girls) promuove l'utilizzo di robot come strumenti didattici. Il programma è stato lanciato nel 2009 con il sostegno della Commissione Europea e del Ministero tedesco per l'istruzione e la ricerca e ha contribuito a realizzare workshops di robotica in molte scuole, a formare gli insegnanti, e a creare partnership con le imprese. Il programma **“CyberMentor”** (<https://www.cybermentor.de/>) mette invece in contatto le studentesse con professioniste in ambiti STEM e che si rendono disponibili a rispondere alle domande delle ragazze via e-mail. Il programma **“tasteMINT”** (<http://www.tastemint.de/>) offre alle diplomate la possibilità di verificare il loro potenziale per intraprendere gli studi STEM; mentre il programma **“mäta- Federal girls' technology talent forums in STEM”** (<http://www.mst-femnet.de/projekt-maeta-ii.html>) sostiene la creazione di reti negli ambiti STEM. Il progetto **“Light up your life – for girls with brains”** è volto ad espandere le possibilità di scelta professionale delle ragazze anche nel campo scientifico e tecnologico. Infine, un sito web raccoglie tutte le informazioni e i progetti sviluppati nell'ambito del programma **“GO-MINT”** per le studentesse, i genitori, gli insegnanti, le imprese ed altre organizzazioni di interesse.

In **Finlandia**, il programma **“WOMEN IN TECH”** (<http://www.mytech.fi/women-in-tech>) è rivolto alle ragazze della scuola secondaria superiore e alle donne occupate nelle professioni tecniche. Il programma è promosso da donne leader nelle imprese High Tech per incoraggiare una maggiore presenza femminile nel settore. Il programma coinvolge diversi stakeholders che organizzano e partecipano ad eventi ed attività per le ragazze e le imprese. <http://www.mytech.fi/women-in-tech>. Anche il progetto **“RAILSGIRLS”** (<http://railsgirls.com/>) è rivolto a questo target e fornisce strumenti didattici e una community volta a rendere la tecnologia più accessibile alle ragazze .

In **Olanda**, la Piattaforma **“Bèta Techniek”** (<https://www.pbt-netwerk.nl/home>), creata nel 2004 da una fondazione e finanziata dal governo, ha come obiettivo di aumentare il numero di laureate in materie STEM. Le scuole possono partecipare volontariamente e se raggiungono gli obiettivi prefissati ricevono un finanziamento. La Piattaforma sviluppa nuovi strumenti didattici per la scuola primaria e secondaria di primo e secondo livello e per la formazione professionale. Inoltre promuove collaborazioni tra il sistema scolastico e imprese e sostiene scambi di esperienze tra insegnanti, imprese e università.

**Spagna:** Il Museo delle Scienze di Barcellona (CosmoCaixa) e la Fondazione spagnola per la Scienza e la Tecnologia (FECYT) hanno promosso la formazione STEM tra gli studenti delle scuole superiori. L'iniziativa si è sviluppata nel corso di due anni e ha coinvolto più di 2.500 studenti. La valutazione degli esiti ha mostrato che i maggiori effetti positivi hanno riguardato soprattutto gli studenti con le peggiori performance scolastiche e provenienti da famiglie a basso reddito e livello di istruzione. In questo gruppo di studenti il 12,8 % in più ha mostrato interesse per le materie STEM.

Nel **Regno Unito** la campagna **“Women into Science, Engineering and Construction (WISE)”** (<https://www.wisecampaign.org.uk/>), ha attivato una serie di collaborazioni e programmi per incoraggiare le ragazze a intraprendere percorsi di studio e carriere in ambito STEM. Nel 2014, l'iniziativa ha registrato un leggero aumento delle donne occupate in ambito STEM, anche se ancora solo 13%.

Anche la **Commissione Europea** ha lanciato delle iniziative per sostenere la presenza femminile nelle materie scientifiche. L'iniziativa **“Women in Science”** è stata lanciata nel 2012 nell'ambito della Strategia europea per l'uguaglianza di genere nella ricerca e nell'innovazione. Include tra le varie iniziative la campagna **“Science - it's a girl thing!”** per incoraggiare le ragazze tra i 13 e i 18 a studiare le scienze. La campagna è stata sostenuta dalla partecipazione attiva di più di 100 scienziate in workshops, eventi, chats su Facebook con le ragazze sulla loro carriera e passione per le materie scientifiche (<http://science-girl-thing.eu/>). La campagna continua attualmente con il progetto **“Hypatia”** (<http://www.expecteverything.eu/hypatia/>) nell'ambito del programma europeo Horizon 2020. Hypatia intende sviluppare e disseminare un toolkit modulare, con linee guida e strumenti per coinvolgere le adolescenti in materie STEM sulla base delle buone pratiche esistenti nei paesi europei. L'iniziativa prevede la diffusione del toolkit in 14 paesi EU, nelle scuole, nei musei scientifici, negli istituti di ricerca e nelle imprese, grazie ad un hub di stakeholders creato nel corso dell'iniziativa. Gli interventi si concentrano sul trovare modalità di comunicazione e presentazione delle materie STEM in un modo che siano inclusivo per il genere femminile, ed esplorando le competenze necessarie per le diverse carriere STEM.

## 5.2.2 Una maggiore collaborazione tra imprese e università

Il settore privato sta assumendo un ruolo crescente per colmare il divario esistente tra domanda e offerta di competenze STE(A)M.

*BusinessEurope*<sup>72</sup>, la principale federazione dell'industria a livello europeo, sottolinea il ruolo delle imprese e delle associazioni di categoria nel promuovere dei modelli positivi di professioni STEM nelle imprese e nel combattere stereotipi e percezioni negative sulle carriere professionali STEM<sup>73</sup>.

In molti paesi europei sono state sviluppate delle partnership tra istituzioni scolastiche, università e imprese per sostenere una immagine più positiva delle professioni STEM. In alcuni paesi le imprese sono state coinvolte nello sviluppo dei curricula formativi in questi ambiti. In Germania e Norvegia queste partnership si sono concentrate proprio sull'incoraggiare le ragazze a indirizzarsi verso queste carriere<sup>74</sup>.

#### Box 5.2 - Esempi di intervento nei paesi europei e di iniziative europee

**Austria.** Nell'ambito del progetto "**Talents Programme**" (<https://www.ffg.at/en/talents>) il governo austriaco sostiene la formazione femminile (*FEMtech Traineeships Initiative* e *Traineeships for Pupils*), attraverso: la creazione di un network (FEMtech Network); il sostegno ad una maggiore visibilità delle donne con competenze tecniche (FEMtech Female Expert Database e FEMtech Female Expert of the Month); il sostegno alle carriere femminili in ambito tecnico (FEMtech Career Initiative); il sostegno a progetti di ricerca femminili (FEMtech Research Projects Initiative); il sostegno alle opportunità di carriera delle donne in ambito STEM (FEMtech Dissertations fino al 2013); il sostegno alla cooperazione tra istituzioni accademiche, istituti di ricerca e aziende private con scuole e asili (*Talente regional cooperation projects*).

In **Belgio**, il progetto "**World at your feet**" (*De wereld aan je voeten!*) è volto a stimolare gli studenti, e soprattutto le studentesse di 16-18 anni a scegliere percorsi universitari scientifici o tecnici, in particolare di ingegneria civile. Questa scelta risponde a una specifica mancanza di ingegneri nel mercato del lavoro. "**BeWiSe**" (<http://www.bewise.be/>) è invece un progetto lanciato dall'associazione belga delle donne nelle scienze per sostenere le ragazze all'inizio della loro carriera in ambito STEM attraverso interventi di *mentoring*, la creazione di reti di sostegno e scambio di informazioni, esperienze, conoscenze sul settore, l'organizzazione di incontri e seminari. È anche rivolto a scienziate e scienziati con almeno 10 anni di esperienza di ricerca scientifica che vogliono attivarsi come mentori.

In **Danimarca** il progetto "**Engineer the Future**" (<https://engineerthefuture.dk/>), è promosso dalla collaborazione tra l'Associazione Danese di Ingegneria, le istituzioni di istruzione superiore, le organizzazioni professionali, e una serie di aziende danesi. L'obiettivo è di rinnovare l'immagine di ingegneri e scienziati nella società danese e di valorizzare il loro ruolo nell'innovazione. Il sito web dell'iniziativa ha una serie di ritratti di giovani ingegneri e scienziati che descrivono le loro motivazioni. Nel 2014, il governo e le parti sociali hanno raggiunto un accordo sull'investimento per la riqualificazione tecnica della forza lavoro danese. A questo fine l'Agenzia Danese per l'Istruzione Superiore ha promosso uno studio per valutare la possibilità di sviluppare ulteriori programmi per l'industria manifatturiera la diffusione delle tecnologie digitali nel settore terziario. Basandosi su questo studio è stato sviluppato un nuovo ciclo di laurea breve in automazione nell'industria manifatturiera avanzata.

In **Finlandia** il programma "**We want more... Women in Tech!**" è stato lanciato da un gruppo di donne e dalla Federazione delle Industrie Tecnologie finlandesi. Il 15 ottobre 2013 è stato organizzato per la prima volta il "Women in Tech Forum" per riunire tutti gli uomini e le donne con un forte interesse per il futuro della tecnologia e per incoraggiare e sostenere le giovani donne ad intraprendere carriere nel settore tecnologico. Il forum "**Women in Tech 2013**" è stato organizzato insieme a importanti aziende del settore high tech (Ensto Oy, KONE, NOKIA, Microsoft, Wärtsilä, Outotec, Tieto), sindacati e altri stakeholder. Un secondo forum è stato organizzato nel 2015 ed un terzo è previsto per l'11 ottobre 2017 (<http://www.womenintech.fi>).

In **Germania**, l'"**Academy Cube**" (<http://www.academy-cube.com/>) è una piattaforma online diretta ad accademici, giovani professionisti e persone in cerca di lavoro provenienti da tutta l'Europa. La piattaforma presenta le offerte di lavoro e informazioni riguardo ai corsi disponibili per qualificarsi per le posizioni richieste. Inoltre la piattaforma offre corsi di formazione on line per professionisti in IT e in

---

<sup>72</sup> Business Europe riunisce 41 associazioni nazionali di rappresentanza delle imprese, provenienti da 35 paesi (i 27 paesi membri dell'UE e gli otto paesi candidati all'adesione o membri dello Spazio Economico Europeo) e rappresenta oltre 20 milioni di imprese. Rappresenta gli interessi delle imprese presso le Istituzioni europee.

<sup>73</sup> Business Europe (2011): *Plugging the Skills Gap – The clock is ticking (science, technology and maths)*.

Business Europe, Brussels. Available at: <http://www.businessseurope.eu/Content/Default.aspx?pageid=568&docid=28659>

<sup>74</sup> Eurydice (2011): *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, Brussels. Available at: [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic\\_reports/133en.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133en.pdf), p. 39.

ingegneria, cui gli utenti possono partecipare gratuitamente. L'iniziativa "Academy-Cube" è frutto di un'alleanza fra imprese internazionali (per esempio DFKI, BITKOM, EIT ICT Labs, Festo Didactic GmbH, Society for Computer Science e.V., LinkedIn Germany GmbH, Microsoft Germany, Robert Bosch GmbH, SAP AG, Software AG, ThyssenKrupp AG, University Duisburg-Essen, ecc.) e istituzioni pubbliche (come l'Agenzia Federale per l'Occupazione). Il **Forum Nazionale STEM** (*Nationales MINT Forum*) è stato invece fondato nel 2012 per iniziativa dell'Accademia Tedesca di Scienza e Ingegneria (*acatech*) e dal progetto 'MINT Zukunft schaffen' promosso da MDA e BDI (<http://www.nationalesmintforum.de/>). Oggi il Forum Nazionale STEM raccoglie 24 azionisti per promuovere l'istruzione in ambito matematico, informatico, delle scienze e ingegneria. I membri comprendono le istituzioni accademiche, le associazioni professionali e le alleanze tra università. Il campo di intervento del Forum considera l'educazione della prima infanzia e l'educazione extra-curricolare, professionale e universitaria, oltre all'apprendimento nel corso della vita. Diversi gruppi di lavoro sviluppano le strategie necessarie per promuovere e migliorare l'istruzione STEM, dando origine a indicazioni per le politiche e definendo standard comuni di qualità. **"Go MINT" - Il Patto nazionale per le donne nelle carriere STEM** (<http://www.komm-mach-mint.de/>) è un'altra iniziativa tedesca che coinvolge politici, imprese, scuole e media con lo scopo di migliorare l'immagine delle professioni STEM e di accrescere l'interesse delle giovani donne nei percorsi STEM. GO MINT (STEM) è stato lanciato nel 2008 dal Governo federale, e ha avuto un grande successo: nel 2011 più di 33.000 nuove studentesse optarono per una laurea in ingegneria, pari a circa tre volte il numero di studentesse nel 1995. La situazione per matematica e scienze è simile. In questo caso il numero di studentesse è aumentato del 2,5% dal 1996 fino a 54.000. In questo ambito l'associazione tedesca degli ingegneri ha sviluppato degli esempi positivi di carriere femminili in ambito ingegneristico diffusi a livello nazionale e regionale attraverso i social media, le scuole e la televisione (<http://www.mint-role-models.de/>).

In **Olanda** l'organizzazione **VHTO** (<https://www.vhto.nl/over-vhto/english-page/9>) sostiene la presenza femminile nei percorsi STEM attraverso l'individuazione di interventi innovativi attraverso la diffusione di buone pratiche. Tra gli interventi attivati ci sono lo sviluppo di modelli femminili attraverso la messa in contatto delle studentesse con donne docenti in materie STEM.

In **Polonia**, la *Perspektywy Educational Foundation* e Siemens stanno conducendo un progetto di ricerca sulle donne e la tecnologia chiamato **"Women's potential for the technological industry"** che mira ad analizzare le scelte professionali delle ragazze con l'obiettivo di sostenere le carriere delle donne negli ambiti STEM. Il Ministero dell'istruzione ha inoltre avviato un programma specificamente dedicato alle ragazze nelle università tecniche **"Dziewczyny na politechniki"** (<http://www.dziewczynynapolitechniki.pl/>). Mentre il Ministero della Scienza e dell'Istruzione Superiore in cooperazione con la rivista "ELLE" ha stanziato delle borse di studio per ricercatrici nell'ambito del concorso **"Girls of the Future, following the path of Maria Skłodowska - Curie"**. Lo stesso ministero, insieme al comitato polacco dell'UNESCO e a l'OREAL Polonia, ha anche stanziato un premio **"For Women and Science"**, che mira a promuovere giovani donne di talento nella ricerca scientifica. Ogni anno il programma individua talenti femminili che possano ispirare e incoraggiare altre ad intraprendere una carriera scientifica. Nell'elenco dei vincitori si contano già 65 donne provenienti da diversi centri accademici polacchi.

**Spagna.** I programmi di tirocinio nelle aziende sono oggi comuni in molte delle università che offrono lauree STEM. Un esempio è la collaborazione tra l'Accademia Spagnola Reale per l'Ingegneria (RAI) e l'azienda **Academy Cube**. Academy Cube è una piattaforma che combina materiali di apprendimento online con la ricerca di lavoro, per facilitare l'integrazione dei giovani laureati STEM e dei professionisti nell'industria europea (l'iniziativa si concentra su ICT). La RAI ha inaugurato lo stabilimento di Academy Cube in Spagna nel 2013, incoraggiando le aziende, le università e la Pubblica Amministrazione spagnola a partecipare alla piattaforma (Euroxpress, 2013). Attualmente 10 università in Spagna partecipano all'iniziativa.

In **Svezia**, l'Agenzia nazionale per l'innovazione ha attivato dei fondi per sostenere programmi di sostegno alla presenza femminile nei percorsi STEM. Il programma **"Vinnmer"** (<http://www2.vinnova.se/en/Our-activities/Innovativeness-of-specific-target-groups/The-Knowledge-Triangle/VINNMER/>), ha promosso una maggiore presenza femminile nella ricerca post-dottorato. Il programma è stato realizzato tra il 2007 e il 2014 con un budget di circa 60 milioni di euro. Tra il 1985 e il 2010 sono state finanziate delle scuole estive di tecnologia per le ragazze.

**Regno Unito.** Esistono diversi esempi di buone pratiche di cooperazione tra università e aziende nel Regno Unito. Molte imprese riportano legami con una o più scuole o college. Queste attività spaziano dall'offerta di tirocini universitari a risorse per aiutare gli studenti a capire l'importanza pratica dei loro corsi (CBI, 2013). Il Centro Nazionale per le Università e le Imprese (NCUB) pubblica un report annuale chiamato **"State of the Relationship report"**. Questo report contiene altri insieme di esempi di buone pratiche nella collaborazione università-azienda. In aggiunta, una serie di iniziative di aziende si focalizzano sullo sviluppo delle strategie di abilità di azienda o sul miglioramento dell'immagine di specifici settori industriali. Programmi come **"Women and Work Sector Pathways Initiative"** sono progettati per permettere alle donne di svilupparsi in industrie tradizionalmente dominate da uomini.

Infine, “**TAS**” (Technical Accreditation Scheme) è un programma sviluppato da Jaguar Land Rover (JLR) insieme con università partner nel Regno Unito per rafforzare lo sviluppo tecnologico dell’industria e integrare gli ultimi sviluppi nelle attività di istruzione e formazione. Le attività di formazione sono realizzate dalle università partner e comprendono un portfolio di studi di master/dottorato adattato alle esigenze delle aziende JLR. Da settembre 2010 4.700 persone hanno intrapreso programma TAS e 3.600 degli ingegneri JL hanno partecipato almeno ad un modulo. Ogni modulo implica una settimana di presenza nell’università e circa cento ore di studio individuale.

---

## 5.3 Conclusioni

L’analisi della letteratura e dell’evidenza empirica mostra la necessità di comprendere **i fattori che determinano la scarsa presenza femminile nelle professioni STEM per indirizzare politiche efficaci** nel contrastare i fenomeni di segregazione femminile nei percorsi di studio e formazione tecnico-scientifica e nelle opportunità occupazionali in tali ambiti.

**Non è quindi sufficiente attivare misure che si limitano ad accrescere l’esposizione delle ragazze alle materie scientifiche nelle scuole**, ma bisogna anche orientare nella scelta dell’università e intervenire nel mercato del lavoro, in modo che le ragazze possano scegliere liberamente i percorsi di maggiore interesse, riducendo gli stereotipi di genere fin dai primi anni.

Le politiche devono agire anche sul contesto **sociale e culturale** rafforzando la diffusione della cultura scientifica e promuovendo una prospettiva di genere nella comunicazione tecnico-scientifica in tutti i campi, attraverso il contrasto agli stereotipi e alla discriminazione di genere nei percorsi educativi e nel lavoro.

**Le imprese e il settore privato** possono invece assumere un ruolo maggiore per colmare il divario esistente tra le competenze richieste e quelle offerte attraverso lo sviluppo di partnership con le istituzioni scolastiche e le università, ma anche per rafforzare la presenza femminile nell’occupazione STEAM attraverso politiche di reclutamento e sviluppo delle risorse umane che superino gli stereotipi di genere e l’attivazione di misure *family friendly* nell’organizzazione del lavoro.

# 6. Bibliografia

Academy Cube, sito web <http://www.academy-cube.com/>

Accenture (2015), Digital Business Era: Stretch Your Boundaries, Accenture Technology Vision 2015: [https://www.accenture.com/us-en/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/Microsites/Documents11/Accenture-Technology-Vision-2015.pdf](https://www.accenture.com/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/Microsites/Documents11/Accenture-Technology-Vision-2015.pdf)

Aica, Assinform, Assintel, Assinter (2017), “Nell’Osservatorio delle competenze digitali 2017”

Attström, K. et al., 2014. Mapping and Analysing Bottleneck Vacancies in EU Labour Markets, s.l.: Rambøll.

Baur, C. e Wee, D. (2015), Manufacturing’s Next Act, McKinsey & Company, Giugno <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/manufacturing-next-act>

Beblavy, M., Lehoulleur, S. & Masseli, I., 2013. Neujobs - Useless degrees or useless statistics?, s.l.: Neujobs.

Bewise - Belgian Women in Science, Brochure <https://static1.squarespace.com/static/54f02c2ae4b031e068b456e2/t/54f03378e4b031e068b46590/1425027960922/bewisefolder2012.pdf>

Boston Consulting Group (2015), «Man and Machine in Industry 4.0 How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025»: <http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2015/10/man-anche-machine-in-industry-4.0.pdf>

Business Europe (2011), Plugging the Skills Gap – The clock is ticking (science, technology and maths). Business Europe, Brussels. Available at: <http://www.businesseurope.eu/Content/Default.asp?pageid=568&docid=28659>

Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., and Dente, G. (2015), Encouraging STEM studies Labour Market Situation and Comparison of Practices Targeted at Young People in Different Member States. European Union, March 2015 [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL\\_STU\(2015\)542199\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf)

Caprile, M., Addis, E., Castaño, C., Klinge, I., Larios, M., Meulders, D., Muller, Sagebiel, F., Schiebinger, L., Valles, N., Vazquez-Cupeiro, S., Larios, M., Meulders, D., Muller, J., O’Dorchai, S., Palasik, M., Plasman, R., and Roivas, S. (2012): Meta-Analysis of Gender and Science Research. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

[https://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document\\_library/pdf\\_06/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf](https://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/meta-analysis-of-gender-and-science-research-synthesis-report.pdf).

CBI (2013) Changing the Pace - CBI/Pearson education and skills survey 2103, Confederation of British Industry.

Cedefop (2016), Skills panorama Analytical Highlights, Italy: Mismatch priority occupations. ICT professionals belong to high shortage occupations for Italy. 10/2016.

Cedefop (2015), Europe’s Uneven Return to Job Growth, Briefing Note: Giugno [www.cedefop.europa.eu/files/9098\\_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/9098_en.pdf)

Cedefop (2016), Future skill needs in Europe: critical labour force trends. Luxembourg: Publications Office. Cedefop research paper; No 59.

<http://dx.doi.org/10.2801/56396>

Cedefop (2013), Verso la ripresa: tre scenari relativi alle competenze e al mercato del lavoro per il 2025, Nota informativa, Giugno. ISSN 1831-2454 [http://www.cedefop.europa.eu/files/9081\\_it.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/9081_it.pdf)

Confindustria Lombardia (2015), VIII Indagine sul lavoro in Lombardia, Rapporto 2015, Settembre 2015.

Consiglio Nazionale della Green Economy (2015), Cinque priorità sull'energia e il clima per l'Italia 2015, Stati Generali della Green Economy 2015:  
[http://www.statigenerali.org/cms/wp-content/uploads/2015/10/documento\\_gdl\\_3\\_energia\\_e\\_clima\\_priorita\\_Italia.pdf](http://www.statigenerali.org/cms/wp-content/uploads/2015/10/documento_gdl_3_energia_e_clima_priorita_Italia.pdf)

Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea (2017). XIX Indagine condizione occupazionale dei laureati

Cuberes D. and Teignier, M (2015), Aggregate Effects of Gender Gaps in the Labor Market: A Quantitative Estimate,  
[http://www.marcteignier.com/research\\_files/GGLMAP\\_CT.pdf](http://www.marcteignier.com/research_files/GGLMAP_CT.pdf)

CyberMentor, sito web <https://www.cybermentor.de/>

De Philippis M. (2017), STEM graduates and secondary school curriculum: does early exposure to science matter? Banca d'Italia , Temi di discussione, Number 1107 - March 2017

Dobson, I. (2013), STEM; Country Comparisons –Europe. A critical examination of existing solutions to the STEM skills shortage in comparable countries. Australian Council of Learned Academies, Melbourne, p. 9

Dziewczyny Na Politechniki, Girls as Engineers! & Girls go Science! Campaigns, sito web <http://www.dziewczynynapolitechniki.pl/english>

EC DG JUSTICE (2013). The current situation of gender equality in Italy – Country Profile Engineer the Future, sito web <https://engineerthefuture.dk/english>

Enriquez, L., Smit, S. and Ablett, J. (2015), Shifting tides: Global economic scenarios for 2015–25, McKinsey & Company, Settembre: <https://www.mckinsey.it/file/5277/download?token=sLEoXUH>

EURISPES (2014), Rapporto Italia 2014, EURISPES - Istituto di Studi Politici Economici e Sociali, Roma.

Eurydice (2011), Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, Brussels. Available at:  
[http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic\\_reports/133en.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133en.pdf), p. 39.

European Commission, Science: it's a girl thing, sito web <http://science-girl-thing.eu/en/about-this-site>

European Commission (2015), Focus on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) skills.

European Commission (2015b) Does the EU need more STEM graduates?, Final Report, Directorate-General for Education and Culture, 12 November 2015.

European Commission (2014): Mapping and analysing bottleneck vacancies in EU labour markets. European Commission, Brussels.

European Commission (2014), A New Method to Understand Occupational Gender Segregation in European Labour Markets by Dr. Brendan Burchell, Mr Vincent Hardy, Professor Jill Rubery and Dr. Mark Smith: [http://ec.europa.eu/justice/gender-equality/files/documents/150119\\_segregation\\_report\\_web\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/justice/gender-equality/files/documents/150119_segregation_report_web_en.pdf), 15.06.2016.

European Commission (2016), A new skills agenda for Europe: Skills and Digitisation. Factsheet.

European Commission (2016), She figures 2015. Gender in Research and innovation. Publications Office of the European Union, Luxembourg

Euroxpress (2013) La Real Academia de Ingeniería participa en el lanzamiento de Academy



Cube en España. Pubblicato da Marigel Alonso, Dicembre 2013.  
<http://www.euroxpress.es/index.php/noticias/2013/12/13/la-real-academia-de-ingenieria-participa-en-el-lanzamiento-de-academy-cube-en-espana/>

EU Skills Panorama (2014). STEM skills analytical highlight. Prepared by ICF and Cedefop for the European Commission  
[http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP\\_AH\\_STEM\\_0.pdf](http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_STEM_0.pdf)

Expect Everything: Hypatia project <http://www.expecteverything.eu/hypatia/>

FFG – Austrian Promotion Research Agency: Talents, sito web <https://www.ffg.at/en/talents>

German Federal Ministry for Labour and Social Affairs (2015), Green Paper on Working 4.0. Thinking about the future of work, Directorate-General for Basic Issues of the Social State, the Working World and the Social Market Economy, Berlino, Aprile:  
[http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/arbeiten-4-0-green-paper.pdf;jsessionid=E52C7520232F63EC642E7A821C2B7262?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/arbeiten-4-0-green-paper.pdf;jsessionid=E52C7520232F63EC642E7A821C2B7262?__blob=publicationFile&v=2)

Gonzales, C., Jain-Chandra, S., Kochhar, K. and Newiak M. (2015), “Fair Play: More Equal Laws Boost Female Labor Force Participation”, IMF Staff Discussion Note, February 2015

Goos, M., Hathaway, I., Konings, J. e Vandeweyer, M. (2013). “High-Technology Employment in the European Union”, KU LEUVEN, VIVES, Discussion paper 41 .  
<http://feb.kuleuven.be/VIVES/publicaties/discussionpapers/DP/dp2013/final-20131223-3rd.pdf>

Heckman, James, (1979), Sample Selection Bias as a Specification Error, *Econometrica*, 47, issue 1, p. 153-61,  
<http://EconPapers.repec.org/RePEc:ecm:emetrp:v:47:y:1979:i:1:p:153-61>.

Henriksen, K. E., Dillon, J., Ryder, J. & (eds), 2015. Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education. s.l.:Springer Verlag.

Komm Mach Mint, sito web <http://www.komm-mach-mint.de/>

Istat (2015), Come cambia la vita delle donne 2004-2014.

Istat (2016), Le dinamiche del mercato del lavoro: una lettura per generazione. In Istat, Rapporto annuale 2016 - La situazione del Paese.

Kearney, C. (2011), Efforts to increase students’ interest in pursuing science, technology, Engineering and mathematics studies and careers.  
[http://spice.eun.org/c/document\\_library/get\\_file?p\\_L\\_id=16292&folderId=16435&name=DLFE-9323.pdf](http://spice.eun.org/c/document_library/get_file?p_L_id=16292&folderId=16435&name=DLFE-9323.pdf)

Lagerlöf, N-P., 2003. \_Gender Equality and Long Run Growth.\_ *Journal of Economic Growth* 8, 403-426

LSE (2017), European Girls in STEM.

MINT Role Models, sito web <http://www.mint-role-models.de/>

Moretti, E. (2013), La nuova geografia del lavoro, Mondadori.

Moretti, E. (2010), “Local Multipliers,” *American Economic Review: Papers & Proceedings*, Volume 100, Issue 2.

MST – Femnet: La rete per le ragazze nelle professioni MINT, sito web <http://www.mst-femnet.de/projekt-maeta-ii.html>  
<http://www.mytech.fi/women-in-tech>

Nationales Mint Forum, sito web [http://www.nationalesmintforum.de/wir\\_ueber\\_uns.html](http://www.nationalesmintforum.de/wir_ueber_uns.html)

NetConsulting cube e OD&M Consulting (2015) “Osservatorio delle Competenze Digitali 2015. L’investimento per un futuro che è già presente Dati, scenari e proposte per l’Italia digitale”; pag.20.

Netconsulting cube per CA Technologies e Fondazione Sodalitas (2016), Digital gender gap: valorizzare il talento femminile nel settore tecnologico.  
[http://www.educational.rai.it/materiali/pdf\\_articoli/33063.PDF](http://www.educational.rai.it/materiali/pdf_articoli/33063.PDF)

Noè (2012), Almalaurea.

OCSE, Education at a Glance 2017

OCSE (2017), Pisa In Focus #69, What kind of careers in science do 15-year-old boys and girls expect for themselves? 2017/69 (February)

OCSE (2016), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, OECD Publishing, Paris. [http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en)

OCSE (2015), PISA In Focus #49, Quali sono i fattori che concorrono a determinare le disuguaglianze di genere nell'istruzione? 2015/03 (Marzo)

OECD (2015), Education at a Glance 2015: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.  
<http://dx.doi.org/10.1787/eag-2015-en>

Oecd (2012), Closing the Gender Gap, Paris

Osservatorio Smart Manufacturing (2015), Lo Smart Manufacturing: Tecnologie, Dominio Applicativo e Benefici nel Futuro della Manifattura, Report 28/10/2015  
[http://www.osservatori.net/dati-e-pubblicazioni/dettaglio/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_VP56/10402/1862788](http://www.osservatori.net/dati-e-pubblicazioni/dettaglio/journal_content/56_INSTANCE_VP56/10402/1862788)

PBT, sito web <https://www.pbt-netwerk.nl/home>

Progetto Excelsior, Previsione dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2016-2020)- Report Analitico,  
[http://excelsior.unioncamere.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=248&catid=103&Itemid=1615](http://excelsior.unioncamere.net/index.php?option=com_content&view=article&id=248&catid=103&Itemid=1615)

Rails Girls, sito web <http://railsgirls.com/>

Sáinz, M., Palmén, R., and Garcia, S. (2012): "Parental and Secondary School Teachers' Perceptions of ICT and their Role in the Choice of Studies". Sex Roles. Vol. 66, no. 3-4, pp235-249.

Schwab, K. (2016), The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, 14 Gennaio available in:  
<http://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>

Stem (Science, technology, engineering and mathematics) skills (2016):  
[http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP\\_AH\\_STEM\\_0.pdf](http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_STEM_0.pdf), 25.06.2016.

Taste Mint, sito web <http://www.tastemint.de/>

Thévenon, O., Nabil A., Adema, W., and del Pero A. S., 2012, \_Effects of Reducing Gender Gaps in Education and Labour Force Participation on Economic Growth in the OECD, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 138, OECD Publishing, Paris

Unioncamere (2015), Alimentare il digitale: Il futuro del lavoro e della competitività dell'Italia, Rapporto Unioncamere, 20 Maggio:  
<http://www.unioncamere.gov.it/download/4793.html>.

Unioncamere-Ministero del Lavoro (2015), Excelsior Informa: I programmi occupazionali delle imprese rilevati da Unioncamere, Sistema informativo Excelsior.  
<http://excelsior.unioncamere.net/documenti/bollettini/doc.php?id=2419>

VHTO – National Expert Organization on Girls/Women and Science Technology, sito web <https://www.vhto.nl/over-vhto/english-page/about-vhto/current-situation-in-the->

[netherlands/](#)

Vinnova: Vinnmer, sito web <http://www2.vinnova.se/en/Our-activities/Innovativeness-of-specific-target-groups/The-Knowledge-Triangle/VINNMER/>

Wise – Campaign for Gender Balance In Science, Technology and Engineering, sito web <https://www.wisecampaign.org.uk/consultancy>

Wise (2015), Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics: The Talent Pipeline from Classroom to Boardroom. UK Statistics 2014, July 2015., [https://www.wisecampaign.org.uk/uploads/wise/files/WISE\\_UK\\_Statistics\\_2014.pdf](https://www.wisecampaign.org.uk/uploads/wise/files/WISE_UK_Statistics_2014.pdf)

Wiswall M. and Zafar B. (2016), Preference for the workplace, human capital, and gender. Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 767 March 2016, Revised March 2017.

Women in Tech, sito web <http://www.womenintech.fi>

World Economic Forum (2016), The Future of the Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Global Challenge Insight Report, World Economic Forum, Geneva, Switzerland, Gennaio:

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)

Zafar B. (2013), College major choice and the gender gap. Journal of Human Resources, 48 (3):545{595.

Zysman J. e al. (2013), “Servizi per tutto: la trasformazione digitale dei servizi e il ruolo dell’ICT”, Economia Italiana 2013.2.

## Sitografia

Scuole superiori di II grado	MIUR <a href="http://dati.istruzione.it/opendata/">http://dati.istruzione.it/opendata/</a>
	ISTAT (2009-2014) <a href="http://dati.istat.it/">http://dati.istat.it/</a>
leFP	Regione Lombardia
ITS	Banca dati INDIRE <a href="http://www.indire.it/its/">http://www.indire.it/its/</a>
Università: lauree di I e II livello e ciclo unico	MIUR <a href="http://ustat.miur.it/">http://ustat.miur.it/</a> <a href="http://anagrafe.miur.it/index.php">http://anagrafe.miur.it/index.php</a>
Post-laurea	MIUR <a href="http://statistica.miur.it/scripts/postlaurea/vpostlaurea.asp">http://statistica.miur.it/scripts/postlaurea/vpostlaurea.asp</a>
AFAM	MIUR <a href="http://statistica.miur.it/scripts/AFAM/vAFAM1.asp">http://statistica.miur.it/scripts/AFAM/vAFAM1.asp</a>

# 7. Appendice

Nelle analisi riportate nel terzo capitolo i percorsi STEAM sono stati così individuati:

## Scuola superiore di II grado:

STEM	STEAM
Liceo scientifico; Istituti tecnici – settore tecnologico; Istituti professionali – settore industriale e artigianale	Liceo artistico; Liceo scientifico; Istituti tecnici – settore tecnologico; Istituti professionali – settore industriale e artigianale

## IeFP:

STEM	STEAM
Operatore alla riparazione di veicoli a motore; Operatore dell'abbigliamento; Operatore delle Calzature; Operatore del Legno; Operatore delle produzioni chimiche, Operatore di impianti termoidraulici; Operatore Edile; Operatore elettrico; Operatore elettronico; Operatore meccanico.	Operatore alla riparazione di veicoli a motore; Operatore dell'abbigliamento; Operatore delle Calzature; Operatore del Legno; Operatore delle produzioni chimiche, Operatore di impianti termoidraulici; Operatore Edile; Operatore elettrico; Operatore elettronico; Operatore meccanico; Operatore grafico; Operatore delle lavorazioni artistiche.
Tecnico dei servizi d'impresa – informatica gestionale; Tecnico dell'abbigliamento; Tecnico del legno; Tecnico edile; Tecnico elettrico; Tecnico elettronico; Tecnico per la conduzione e la manutenzione di impianti automatizzati; Tecnico per l'automazione industriale; Tecnico riparatore dei veicoli a motore.	Tecnico dei servizi d'impresa – disegno tecnico CAD; Tecnico dei servizi d'impresa – informatica gestionale; Tecnico dell'abbigliamento; Tecnico del legno; Tecnico edile; Tecnico elettrico; Tecnico elettronico; Tecnico per la conduzione e la manutenzione di impianti automatizzati; Tecnico per l'automazione industriale; Tecnico riparatore dei veicoli a motore; Tecnico grafico; Tecnico delle lavorazioni artistiche.

## IFTS:

	STEAM
	Cultura, informazione e tecnologie informatiche; Manifattura e artigianato; Meccanica impianti e costruzioni.

## ITS:

	STEAM
	Efficienza energetica; Mobilità sostenibile; Nuove tecnologie della vita; Nuove tecnologie per il Made in Italy; Tecnologie dell'informazione e della comunicazione; Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali – turismo.

### Lauree di I e II livello e a ciclo unico:

Tipo di istruzione terziaria	Indirizzo/settore (ISCED-F 2013)	STEM "hard"	STEAM Plus	STEAM
<b>Istruzione terziaria (Diplomi Terziari e Università, ISCED 5-8)</b>	Educazione, insegnamento (01)			
	Discipline Umanistiche, lingue straniere (022)			
	Arte (021)			X
	Scienze sociali e informazione (03)			
	Economia, amministrazione e legge (04)			
	Scienze naturali, matematica e ICT (05-06)	X	X	X
	Ingegneria, costruzioni e architettura (07)	X	X	X
	Agricoltura e veterinaria (08)			
	Medicina (091)		X	X
	Servizi di assistenza (092)			
	Servizi (10)			

Note: il gruppo Scienze naturali, matematica e ICT comprende scienze biologiche e ambientali, biotecnologie, farmacologia, chimica farmaceutica, fisica, astronomia, chimica, geologia, geofisica, matematica, statistica, informatica, scienze dell'informazione (informatica).

### Dottorati, master e scuole di specializzazione:

I dottorati, dei master e delle scuole di specializzazione STEAM sono stati individuati riportandoli alle discipline della classificazione STEAM per le lauree di I e II livello e a ciclo unico.

### AFAM:

	STEAM (in particolare A di Arte)
	Accademia di Belle Arti; Accademia nazionale di arte drammatica; Accademia nazionale di danza; Conservatorio di musica; Istituto musicale pareggiato; Istituto superiore per le industrie artistiche; Accademia di Belle Arti legalmente riconosciuta; Istituzioni autorizzate a rilasciare titoli AFAM.

#### Elenco ricerche pubblicate:

- “Alternanza scuola-lavoro: le condizioni per il successo” N° 01/2016
- “L’accessibilità dei Comuni della Città Metropolitana di Milano e della Provincia di Monza e Brianza. Focus sull’accessibilità agli ambiti produttivi di cinque Comuni” N° 02/2016
- “Modelli di partenariato didattico università-impresa” N° 03/2016
- “Le performance delle imprese europee: un’analisi benchmark” N° 04/2016
- “Analisi e strumenti per l’attrazione di investimenti esteri” N° 05/2016
- “Strategie di internazionalizzazione: export strategy ed export performance” N° 06/2016
- “The Chemical and Pharmaceutical Industry in Lombardy” N° 07/2016
- “Approfondimento sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0” N° 08/2016
- “La filiera Scienze della Vita e l’innovazione” N° 09/2016
- “Crescita digitale ed opportunità per l’area metropolitana di Milano” N° 10/2016
- “Le performance delle imprese europee: un’analisi benchmark - Executive summary” N° 01/2017
- “Progetto pilota Zona Sud-Est: contributo preliminare al PUMS di Zona omogenea” N° 02/2017
- “Ricognizione, analisi e valutazione della modalità di gestione dell’Alternanza Scuola-Lavoro nelle scuole” N° 03/2017

[www.assolombarda.it](http://www.assolombarda.it)  
[www.assolombardanews.it](http://www.assolombardanews.it)

