

Donne e STEM in Toscana: come cambiano le scelte di studio

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni le discipline STEM – acronimo di *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* – hanno assunto un ruolo centrale nelle strategie di sviluppo economico e nelle politiche pubbliche, in quanto considerate fondamentali per sostenere la transizione digitale, l'innovazione tecnologica e la competitività dei territori. Numerosi documenti programmatici, a livello sia europeo che nazionale, hanno da tempo individuato nel rafforzamento delle competenze scientifico-tecnologiche un obiettivo prioritario, affiancandovi esplicitamente la necessità di ridurre i divari di genere nell'accesso a tali percorsi (European Commission, 2012; UNESCO, 2018; World Economic Forum, 2016).

Le ragioni della minore presenza femminile nelle discipline STEM sono state ampiamente indagate nella letteratura economica, sociologica e psicologica. Dagli studi emerge che il divario di genere in questo tipo di lauree è il risultato di un processo cumulativo in cui interagiscono il livello di competenze matematiche, l'autopercezione delle proprie abilità, le aspettative familiari e scolastiche, i modelli di ruolo e i fattori culturali.

Un ampio filone di letteratura analizza le differenze di genere nei rendimenti in matematica, ritenuti un prerequisito fondamentale per la scelta di un percorso STEM. I differenziali di rendimento ai test standardizzati di matematica emergono infatti già all'inizio della carriera scolastica (Martinot e colleghi, 2025), fase in cui si formano le percezioni di competenza (Wigfield et al., 1997), e tendono ad ampliarsi lungo il percorso scolastico (Borgonovi e colleghi, 2018; Ellison & Peterson, 2021). Un altro filone di studi evidenzia il ruolo delle aspettative familiari, dei modelli di ruolo e dei meccanismi di trasmissione intergenerazionale dei titoli di studio (Eccles, 1994; Buser, Niederle, Oosterbeek, 2014; Gabay-Egozi, Shavit & Yaish, 2015; Breda & Napp, 2019), evidenziando l'importanza del ruolo degli insegnanti (Carlana, 2019). Altri contributi sottolineano l'influenza di una diversa propensione al rischio e alla competizione, nonché quella degli stereotipi di genere che agiscono precocemente lungo tutto il percorso scolastico (OECD, 2017; UNESCO, 2018, Conrad et al., 2000; Guo et al., 2018; Hsu et al., 2021). Un altro punto di vista sposta l'attenzione sui differenziali di rendimento atteso e sulla percezione circa le opportunità occupazionali, come mostrano Altonji, Arcidiacono e Maurel (2016), che interpretano le disparità di genere come il risultato di differenti percezioni dei rendimenti e dei rischi associati alle carriere STEM; studi come quello di Goldin (2014), suggeriscono che anche le aspettative sulla compatibilità con la famiglia di certe carriere professionali possano influenzare le scelte formative. Per superare tale divario, è ormai almeno un decennio che, sia nel settore pubblico – a livello nazionale e regionale – sia nel settore privato attraverso l'azione di fondazioni, associazioni e imprese, si promuovono iniziative volte a incentivare l'interesse delle ragazze verso le materie scientifiche e tecnologiche. Programmi di orientamento, borse di studio dedicate, campagne di sensibilizzazione contro gli stereotipi di genere, progetti nelle scuole secondarie e nelle università mirano ad ampliare la partecipazione femminile ai percorsi STEM, nella consapevolezza che la sottorappresentazione delle donne in questi ambiti costituisca non solo un problema di equità, ma anche una perdita di potenziale per il sistema economico.

I dati nazionali sui tassi di immatricolazione per area disciplinare ci mostrano che le azioni messe in campo negli ultimi anni non sono state ininfluenti. Gli Open Data del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) relativi all'Italia ci mostrano infatti che dall'a.s. 1998/1999 all'a.s. 2024/2025, le immatricolazioni in corsi di laurea STEM da parte delle donne sono aumentate dell'83% e quelle degli uomini del 47%, a fronte di una crescita delle immatricolazioni totali simile tra maschi e femmine (+29%).

La dinamica positiva delle immatricolazioni femminili alle lauree STEM sembra tuttavia aver subito una battuta d'arresto negli ultimi 5 anni, assestandosi intorno ai 39mila ingressi annui. Le scelte delle ragazze al momento dell'immatricolazione restano comunque diverse da quelle dei ragazzi: la loro probabilità di iscriversi a un corso di laurea STEM è pari a circa la metà di quella maschile (20% contro 40%). Applicando alle donne lo stesso tasso di immatricolazione in corsi STEM, avremmo avuto in Italia nell'a.s. 2024/25 circa 42mila immatricolate in più e poco meno di un milione nell'intero periodo osservato.

Dinamiche simili sono rilevate dal recente Rapporto di Genere AlmaLaurea (2026), che mostra come le donne costituiscano oggi la maggioranza dei laureati (quasi il 60% nel 2024), con performance accademiche mediamente migliori rispetto agli uomini. Tuttavia, tale maggiore partecipazione all'istruzione universitaria non si traduce in una distribuzione omogenea tra gli ambiti disciplinari. Nell'area STEM la presenza femminile rimane strutturalmente più contenuta e pari al 41,1% dei laureati del 2024, quota sostanzialmente invariata nell'ultimo decennio. La segregazione formativa si accompagna a differenze negli esiti occupazionali: a cinque anni dal titolo, i laureati e le laureate STEM presentano livelli di occupazione elevati e retribuzioni mediamente superiori alla media, ma permane un differenziale retributivo di genere pari al 15,4% a favore degli uomini. Le analisi evidenziano, inoltre, come le scelte formative siano influenzate dal contesto familiare e dai meccanismi di trasmissione intergenerazionale dei titoli di studio, dinamiche che risultano particolarmente rilevanti proprio nei percorsi STEM. Come già evidenziato nella letteratura sul tema, le differenze osservate all'università appaiono quindi l'esito di processi cumulativi che maturano lungo l'intera filiera formativa.

In Toscana, le dinamiche si inseriscono in questo quadro generale. Come evidenziato nelle analisi IRPET, il numero complessivo di laureati nelle Università toscane è cresciuto nel corso dell'ultimo decennio (IRPET 2022), così come è aumentato il peso delle discipline STEM sul totale dei titoli di laurea (IRPET 2025). Nel 2023 i laureati STEM hanno superato le 5.400 unità, raddoppiando rispetto alla fine degli anni Duemila. Anche la componente femminile nei percorsi STEM è cresciuta nel tempo, ma permane una marcata differenziazione interna tra le macroaree disciplinari: le laureate si concentrano prevalentemente nel gruppo scientifico, mentre risultano meno presenti nei corsi di Ingegneria industriale e dell'ICT, ambiti che mostrano nel mercato del lavoro regionale una maggiore capacità di assorbimento e una più elevata incidenza di contratti a tempo indeterminato.

Il confronto tra evidenze nazionali e regionali suggerisce che la questione non si esaurisce nella crescita quantitativa delle laureate STEM, ma riguarda la distribuzione interna tra i diversi ambiti disciplinari e i meccanismi che orientano le scelte formative. In questa prospettiva, l'analisi delle sole scelte universitarie intercetta l'esito finale di un processo ben più lungo.

Come sono cambiate le scelte di studio delle ragazze nell'ultimo decennio? Quali percorsi di scuola secondaria facilitano – o al contrario limitano – l'accesso delle ragazze alle discipline STEM? La presente nota si propone, in primo luogo, di analizzare l'evoluzione delle laureate STEM nelle università toscane nel periodo 2010–2023, utilizzando la classificazione ufficiale delle discipline STEM adottata dal MUR e coerente con gli standard di Eurostat e degli organismi internazionali (OECD, UNESCO); secondo tale definizione, sono considerate STEM le lauree afferenti ad Architettura e Ingegneria civile; Informatica e Tecnologie ICT; Ingegneria industriale e dell'informazione; Gruppo scientifico, comprendente le lauree in matematica, fisica, chimica, scienze naturali e discipline affini. In secondo luogo, la nota approfondisce il legame tra titolo secondario e successiva scelta universitaria, al fine di individuare eventuali canali formativi che orientano le ragazze verso – o lontano da – i percorsi tecnico-scientifici.

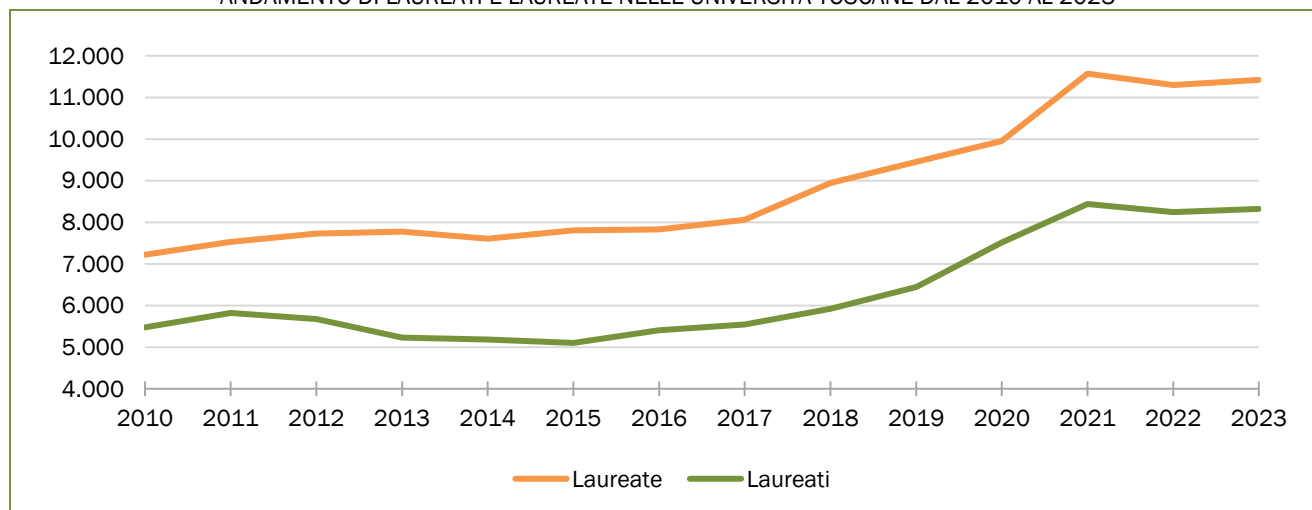
1. L'EVOLUZIONE DELLE LAUREE STEM NEL SISTEMA UNIVERSITARIO TOSCANO¹

Nel periodo 2010-2023 il sistema universitario toscano registra una crescita significativa del numero complessivo di laureati, che passa da quasi 13mila a quasi 20mila unità² (+55%). La componente femminile, già maggioritaria all'inizio del periodo, rafforza ulteriormente il proprio peso: le laureate aumentano del 58%, a fronte di una crescita del 52% dei laureati uomini, mantenendo un'incidenza prossima al 58% del totale.

¹ Il "Sistema informativo Università toscane" viene reso disponibile dalla Regione Toscana Settore Diritto allo Studio Universitario e costituisce la base di questo lavoro. La banca dati, unendo le informazioni provenienti dalle università toscane (università di Firenze, Pisa e Siena, Università degli stranieri Siena) relative ai laureati con le comunicazioni obbligatorie (CO), fornite dal Ministero del Lavoro, e le dichiarazioni fiscali, fornite da Regione Toscana, permette di analizzare i trend del sistema universitario toscano e le carriere post università.

² Si considera l'ultimo titolo ottenuto dai singoli individui relativo a lauree triennali, lauree magistrali, lauree a ciclo unico.

Figura 1.
ANDAMENTO DI LAUREATI E LAUREATE NELLE UNIVERSITÀ TOSCANE DAL 2010 AL 2023

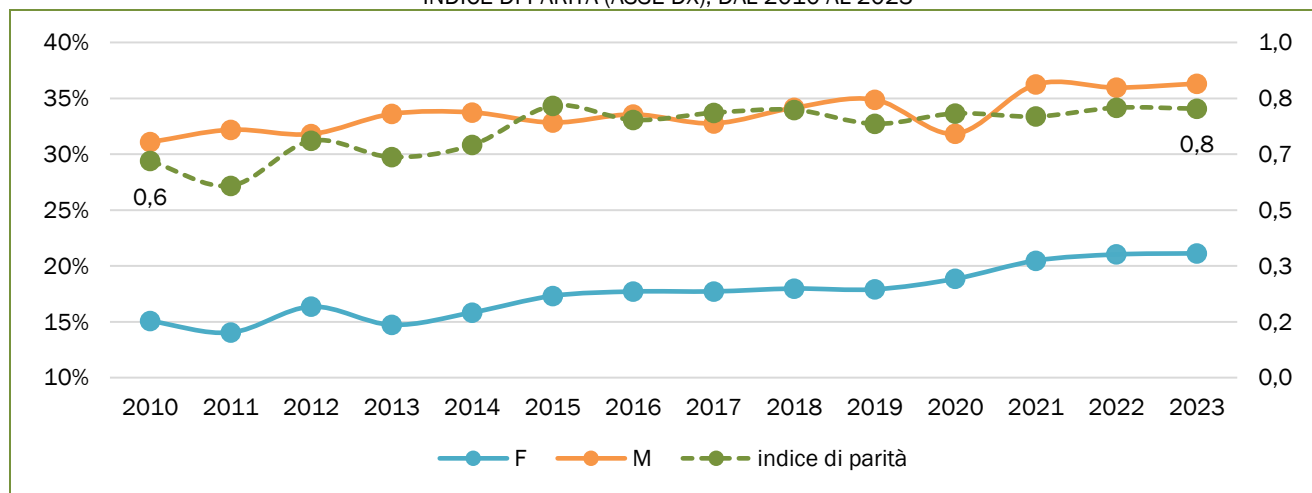


Fonte: elaborazioni IRPET su dati Sistema informativo Università toscane

All'interno di questa dinamica espansiva, le lauree STEM mostrano una crescita ancora più marcata. In generale il loro peso sul totale dei laureati cresce dal 22% del 2010 al 28% del 2023. I laureati uomini in discipline STEM passano da 1.702 nel 2010 a 3.022 nel 2023 (+78%), mentre le laureate STEM più che raddoppiano, da 1.088 a 2.413 unità (+122%). L'incremento femminile risulta quindi particolarmente intenso in termini assoluti.

In termini relativi, la quota di lauree STEM sul totale dei laureati aumenta per entrambi i generi. Tra le donne si passa dal 15,1% del 2010 al 21,1% del 2023 (+6 punti percentuali); tra gli uomini dal 31,1% al 36,3% (+5,2 punti). Il differenziale di genere rimane ampio, ma si riduce nel tempo: l'indice di parità passa dallo 0,6 del 2010 allo 0,8 del 2023, segnalando un processo di graduale convergenza³.

Figura 2.
ANDAMENTO DELLA PERCENTUALE DI LAUREATI E LAUREATE NELLE DISCIPLINE STEM SUL TOTALE PER GENERE (ASSE SX) E INDICE DI PARITÀ (ASSE DX), DAL 2010 AL 2023



Fonte: elaborazioni IRPET su dati Sistema informativo Università toscane

La crescita della presenza femminile si riflette anche nella composizione di genere dei laureati STEM. La quota di donne sul totale dei laureati STEM passa dal 39% nel 2010 a oltre il 44% negli ultimi anni. Come già osservato nell'introduzione relativamente alle dinamiche nazionali, anche in Toscana il riequilibrio avviene soprattutto nella prima metà del decennio, per poi stabilizzarsi intorno a questo livello. Pur in presenza di un miglioramento, la parità non è ancora raggiunta e permane una maggiore propensione maschile verso i percorsi tecnico-scientifici.

³ L'indice di parità è calcolato come il rapporto tra il numero di laureate STEM e di laureati STEM. Il valore 1 indica un uguale volume di laureanti in entrambi i generi.

Nel complesso, i dati evidenziano una duplice dinamica: da un lato, l'espansione strutturale del sistema universitario e delle discipline STEM; dall'altro, una riduzione progressiva – seppur incompleta – del divario di genere nella scelta dei percorsi tecnico-scientifici. Va inoltre considerato che l'analisi fin qui presentata si basa sui laureati, ossia sugli esiti finali dei percorsi di studio: le tendenze osservate incorporano quindi non solo le scelte iniziali di iscrizione, ma anche eventuali differenze nei tassi di completamento.

1.1 La distribuzione interna delle lauree STEM

L'analisi per macroarea disciplinare permette di documentare l'andamento interno alle STEM ed evidenzia come la crescita complessiva di queste lauree non sia omogenea tra i diversi ambiti, né per intensità né per composizione di genere.

Nel 2010 i laureati STEM risultavano fortemente concentrati nell'Ingegneria industriale e dell'informazione (circa il 49%), mentre le laureate si collocavano prevalentemente nel gruppo scientifico (47% delle laureate STEM). L'area ICT appariva già fortemente maschile e comunque minoritaria, con una presenza femminile marginale.

La composizione di genere nel 2023 evidenzia una sostanziale parità in Architettura e Ingegneria civile (52% donne) e una netta prevalenza femminile nel gruppo scientifico (59%), mentre persistono forti squilibri nell'Ingegneria industriale (28% donne) e soprattutto nell'ICT (16%).

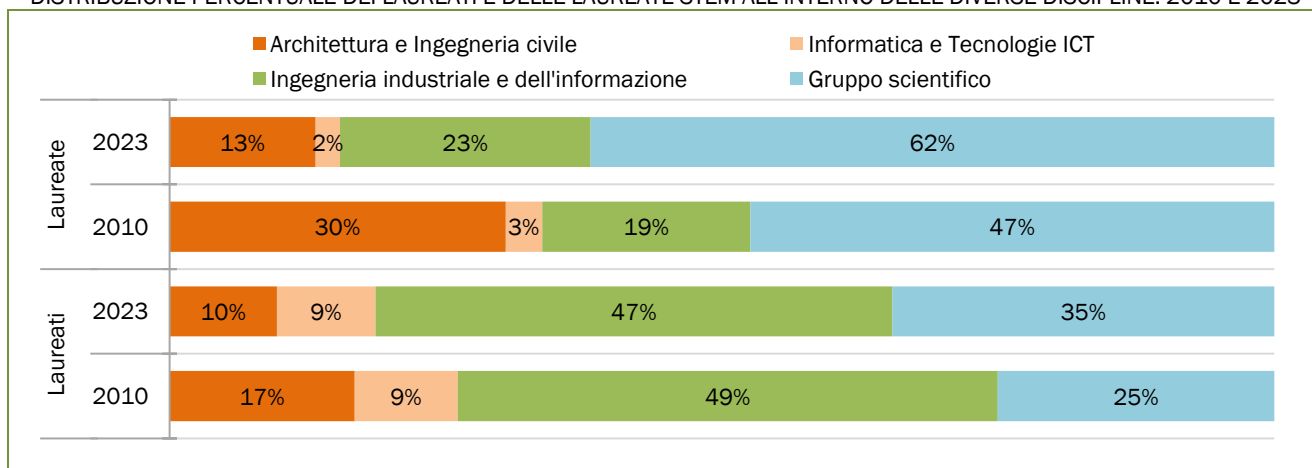
Tabella 3.
QUOTA PERCENTUALE DI GENERE NELLE DIVERSE DISCIPLINE STEM

	2010		2023	
	laureate	laureati	laureate	laureati
Architettura e Ingegneria civile	54%	46%	52%	48%
Informatica e Tecnologie ICT	18%	82%	16%	84%
Ingegneria industriale e dell'informazione	20%	80%	28%	72%
Gruppo scientifico	55%	45%	59%	41%

Fonte: elaborazioni IRPET su dati Sistema informativo Università toscane

Nel 2023 la segmentazione interna rimane marcata. Tra le laureate STEM oltre il 60% appartiene al gruppo scientifico, mentre l'Ingegneria industriale e dell'informazione si attesta al 23% e l'ICT al 2%. Per gli uomini, l'area industriale continua a rappresentare quasi la metà delle lauree STEM (47%), seguita dal gruppo scientifico (35%).

Figura 4.
DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEI LAUREATI E DELLE LAUREATE STEM ALL'INTERNO DELLE DIVERSE DISCIPLINE. 2010 E 2023



Fonte: elaborazioni IRPET su dati Sistema informativo Università toscane

Per sintetizzare il grado di segregazione interna alle discipline STEM è stato calcolato un indice di dissimilarità⁴, che misura la distanza tra la distribuzione percentuale di uomini e donne nelle diverse

⁴ Indice di dissimilarità Duncan (spesso indicato come D o Indice di Segregazione di Duncan & Duncan): $D = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \frac{f_i}{F_i} + \frac{m_i}{M_i} v$, dove: f_i = laureate nell'area i ; F_i = laureate STEM totali; m_i = laureati nell'area i ; M_i = laureati STEM totali; i = numerodi aree STEM. L'indice assume valore tra 0 (distribuzione uniforme) e 1 (massima dissimilarità).

macroaree. L'indice assume valore pari a zero in caso di perfetta coincidenza delle distribuzioni e pari a uno in caso di completa segregazione. Nel 2010 l'indice si attestava a 0,36, indicando la quota (36%) delle laureate (o dei laureati) che avrebbe dovuto redistribuirsi tra le aree disciplinari per ottenere una composizione identica tra i generi. Nel corso del periodo si osserva una progressiva riduzione dell'indice, che scende a 0,31 nel 2023.

Figura 5.
ANDAMENTO DELL'INDICE DI DISSIMILARITÀ NELLE LAUREE STEM TRA LAUREATE E LAUREATI. 2010-2023



Fonte: elaborazioni IRPET su dati Sistema informativo Università toscane

La diminuzione dal 2010 al 2023, pari a circa cinque punti percentuali, segnala un processo di parziale convergenza, ma il livello di segregazione rimane elevato: ancora oggi circa il 30% della popolazione laureata STEM dovrebbe cambiare area disciplinare per raggiungere una distribuzione equilibrata al suo interno. Inoltre, il riequilibrio osservato non appare generalizzato. La crescita della presenza femminile è trainata in maniera decisiva dal gruppo scientifico – che registra un forte incremento in termini assoluti e una prevalenza femminile già strutturale – e solo in parte dall'Ingegneria industriale, mentre nell'ICT il divario di genere permane sostanzialmente invariato.

Calcolando lo stesso indice di dissimilarità tra lauree STEM e non-STEM, esso passa dallo 0,16 del 2010 allo 0,15 del 2023. La riduzione risulta contenuta e segnala una persistente differenza nella propensione complessiva verso i percorsi tecnico-scientifici. La convergenza osservata nel periodo appare quindi più marcata all'interno delle discipline STEM che non nella scelta tra percorsi STEM e non-STEM.

Nel complesso, emerge un quadro di riduzione del divario aggregato, ma di persistente segmentazione interna tra ambiti disciplinari, con una partecipazione femminile ancora limitata nei settori tecnologici di tipo ingegneristico e informatico. La convergenza osservata a livello aggregato non si traduce in un riequilibrio nei settori tecnologici industriali e informatici.

2. ALLE ORIGINI DEL DIVARIO DI GENERE NELLE LAUREE STEM: PERFORMANCE E SCELTA DELLA SCUOLA SUPERIORE

Resta da comprendere se il differenziale emerso nell'analisi sia riconducibile a fattori osservabili come le differenze nella preparazione scolastica e/o le scelte di istruzione secondaria. Il sistema informativo regionale contiene le informazioni del voto di laurea e del voto di diploma, che possono essere considerate una sintesi numerica dei risultati raggiunti al termine del percorso di studi. I dati MUR ci permettono invece di valutare la relazione tra la scuola frequentata e la successiva scelta del percorso universitario.

2.1 Performance scolastica e divario di genere nelle lauree STEM

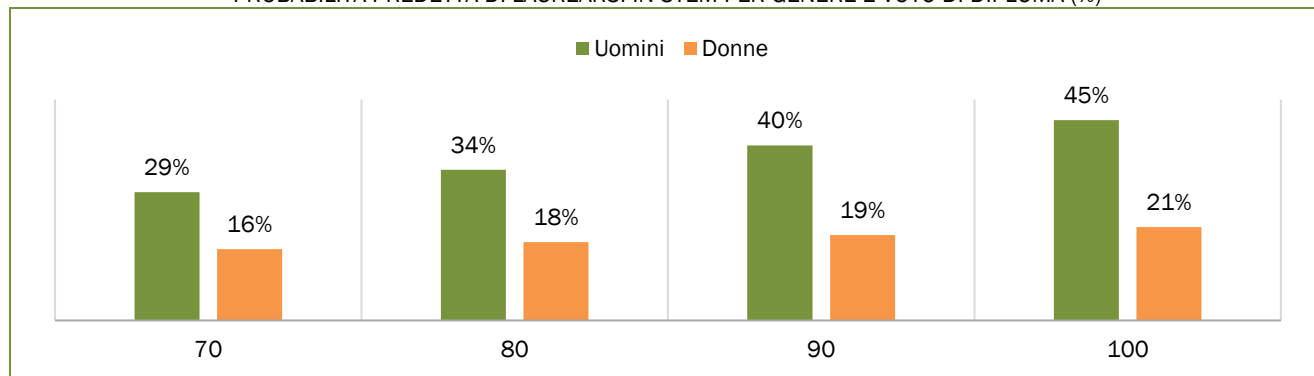
I dati generali mostrano che le laureate presentano, in media, risultati scolastici migliori di quelli dei colleghi. Tra i laureati non STEM, il voto medio di diploma è pari a 82 per le donne e 78 per gli uomini; tra i laureati STEM il voto medio risulta sostanzialmente identico (86 per le ragazze e 85 per i ragazzi). Anche con riferimento al voto di laurea, le donne registrano risultati medi leggermente migliori nei percorsi sia non STEM (104 contro 102) che STEM (105 contro 104).

Queste evidenze suggeriscono che la minore presenza femminile nelle discipline STEM non possa essere ricondotta a un differenziale negativo di performance scolastica⁵.

Per esplorare meglio questo aspetto è stato stimato un modello che include il voto di diploma come proxy della preparazione pre-universitaria, oltre al genere e all'anno di laurea. L'obiettivo è valutare se, a parità di rendimento scolastico, permanga un divario nella probabilità di conseguire una laurea in ambito STEM.

Nella figura 6 sono riportate le probabilità per diplomate e diplomati di laurearsi in percorsi STEM per voto di diploma.

Figura 6.
PROBABILITÀ PREDETTA DI LAUREARSI IN STEM PER GENERE E VOTO DI DIPLOMA (%)



Fonte: elaborazioni IRPET su dati Sistema informativo Università toscane

Si può notare come, all'aumentare del voto di diploma, cresca per entrambi i generi la probabilità di laurearsi in un percorso STEM. Tuttavia, il differenziale di genere non si riduce: al contrario, tende ad ampliarsi. Tra i diplomati con voto pari a 70, la probabilità di laurearsi in STEM è pari al 29% per gli uomini e al 16% per le donne (-13 punti percentuali). Tra i diplomati con voto 100, le probabilità salgono rispettivamente al 45% e al 21%, con un divario che supera i 24 punti percentuali.

L'evidenza suggerisce quindi che la minore presenza femminile nelle discipline STEM non sia riconducibile a un deficit di performance scolastica. Il differenziale emerge e si accentua proprio tra gli studenti con risultati più elevati, indicando che la componente legata alle scelte e alle preferenze disciplinari gioca un ruolo centrale.

2.2 Il ruolo delle scelte scolastiche

Si è già osservato che le motivazioni dietro al gap nei tassi di laurea STEM sono varie e originano in fasi diverse del percorso scolastico, ampliandosi nel tempo.

Se il differenziale di genere nelle lauree STEM non appare spiegato nemmeno dalla performance scolastica dei laureati, è necessario risalire a una fase precedente del percorso formativo, esaminando le scelte di immatricolazione e il ruolo delle diverse scuole secondarie superiori.

Per comprendere se questa scelta, che avviene tra i tredici e i quattordici anni, possa avere un effetto, utilizziamo gli Open Data del MUR in cui è possibile incrociare le informazioni - disponibili solo a livello nazionale - tra il diploma di provenienza degli immatricolati e l'area disciplinare di immatricolazione.

Una prima evidenza, che emerge dalla tabella 7, riguarda la diversa provenienza degli immatricolati, maschi e femmine. Infatti, mentre i primi provengono per oltre 2/3 dal liceo scientifico o da istituti tecnici, le immatricolate originano da percorsi più vari, anche se prevalentemente dal liceo scientifico. La tabella evidenzia, inoltre, che la quota di immatricolati in percorsi STEM si modifica a seconda del diploma di provenienza, ma è più alta quella dei ragazzi in tutti gli indirizzi; l'indice di propensione è particolarmente elevato tra chi proviene da indirizzi tecnici e professionali, a causa della concentrazione delle ragazze in indirizzi di ambito economico piuttosto che tecnologico⁶; il gap è invece minimo tra chi ha un diploma di liceo classico.

Guardando al trend temporale dell'indice di propensione all'immatricolazione a lauree STEM (Fig. 8), una riduzione, seppur lieve, si riscontra solo tra coloro che provengono da diplomi di liceo classico e scientifico; la quota di immatricolate provenienti da tali indirizzi ha visto tuttavia una riduzione nel

⁵ Va tuttavia ricordato che l'analisi riguarda esclusivamente coloro che hanno conseguito un titolo di studio universitario e non consente di osservare eventuali differenze nei tassi di abbandono o di cambio di corso di studi lungo il percorso formativo.

⁶ La percentuale di ragazze iscritte agli istituti tecnici ad indirizzo tecnologico è pari al 38% a fronte del 73% dei ragazzi.

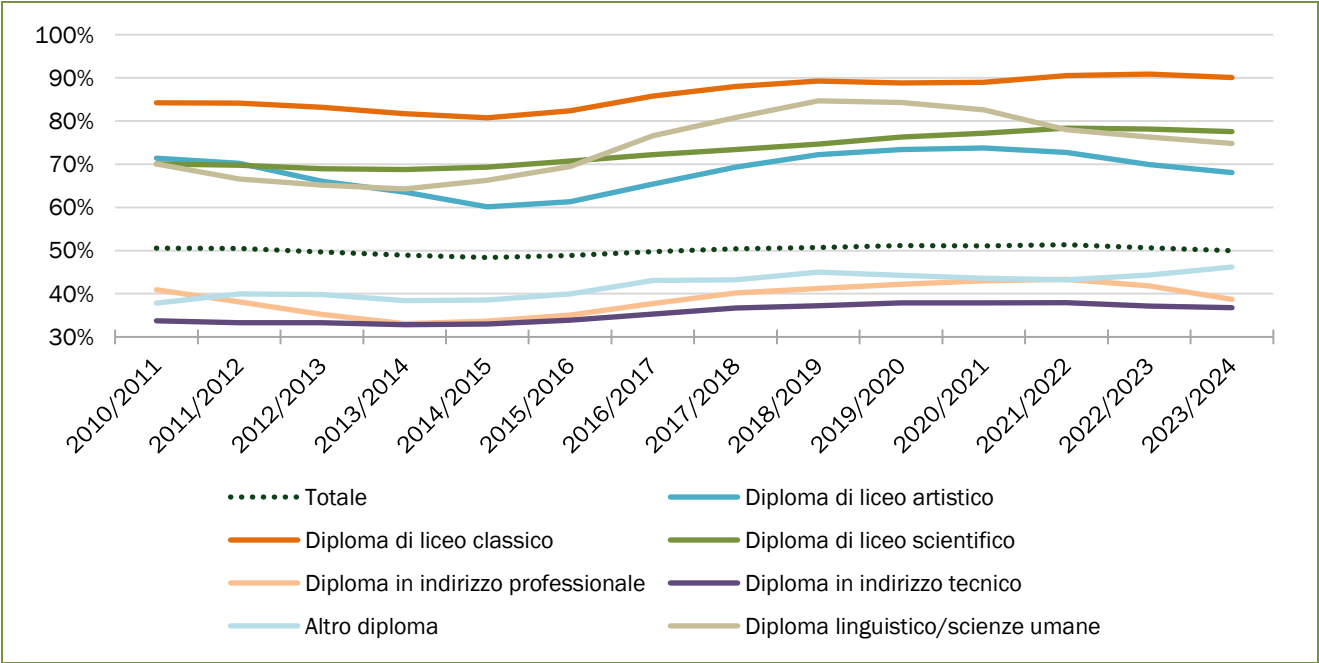
periodo di osservazione, a favore di altre tipologie di diploma a minore propensione STEM⁷, per cui il gap nella propensione a iscriversi a lauree STEM è rimasto nel complesso stabile intorno al 50%.

Tabella 7.
IMMATRICOLATI E DIPLOMI DI ORIGINE: DISTRIBUZIONE, QUOTA SU STEM PER GENERE E INDICE DI PROPENSIONE,
A.S. 2024-2025, ITALIA

	Distribuzione Immatricolati per area		Quota Immatricolati STEM sul totale		Indice di propensione
	M	F	M	F	
Diploma di liceo artistico	1,1%	2,7%	26,9%	18,3%	70%
Diploma di liceo classico	6,1%	11,6%	22,0%	19,2%	90%
Diploma di liceo delle scienze umane	3,8%	14,8%	12,4%	8,6%	70%
Diploma di liceo linguistico	3,9%	12,9%	14,2%	11,3%	80%
Diploma di liceo musicale e coreutico	0,1%	0,2%	32,4%	11,2%	30%
Diploma di liceo scientifico	37,4%	24,8%	48,1%	36,6%	80%
Diploma professionale	6,7%	7,9%	25,1%	9,1%	40%
Diploma tecnico	30,2%	16,1%	44,9%	16,4%	40%
Altro diploma	10,7%	8,8%	37,0%	17,6%	50%
Totale	100,0%	100,0%	40,2%	19,6%	50%

Fonte: Open Data MUR

Figura 8.
INDICE DI PROPENSIONE FEMMINILE ALL'IMMATRICOLAZIONE IN LAUREE STEM, PER DIPLOMA DI ORIGINE. ITALIA.
MEDIA MOBILE TRIENNALE



Fonte: Open Data MUR

Per determinare quanto del divario di genere nelle immatricolazioni STEM sia riconducibile alla diversa scuola secondaria di provenienza, è stata applicata una decomposizione shift-share sui dati aggregati MUR, relativi all'anno accademico 2024-25.

La quota di immatricolati STEM per ciascun genere può essere espressa come media ponderata dei tassi di scelta STEM per tipo di diploma, dove i pesi sono dati dalla distribuzione degli immatricolati per scuola superiore. Il differenziale tra uomini e donne è stato quindi scomposto distinguendo:

- un effetto di composizione, legato alla diversa distribuzione per tipo di diploma,
- un effetto comportamento, dovuto a differenze di scelta a parità di diploma.

⁷ Nel periodo che va dall'a.s. 2009-2010 all'a.s. 2024-2025, la quota di immatricolate provenienti da licei scientifici è passata dal 32% al 25%, mentre è aumentata la quota di immatricolate con diploma di scienze umane o linguistico è aumentata dal 21% al 28%.

I risultati mostrano che la diversa provenienza scolastica spiega circa 4 punti percentuali del divario complessivo nella quota di immatricolati STEM (effetto composizione), mentre la maggior parte del divario è dovuto alla diversità di scelte a parità di diploma (effetto comportamento). Considerato che il gap totale è di circa 20 punti percentuali (40,2% tra gli uomini contro 19,6% tra le donne), l'effetto composizione rappresenta quindi poco meno di un quinto del differenziale osservato (3,8 p.p. su un gap complessivo pari a 20,4 p.p.). Ciò significa che, se le ragazze avessero la stessa distribuzione per tipo di diploma dei ragazzi, mantenendo invariati i propri tassi di scelta STEM, la quota femminile in STEM aumenterebbe dal 20% al 24%, corrispondendo a quasi 10.000 immatricolate STEM in più nell'anno considerato.

Il confronto con l'a.s. 2009/10 completa il quadro, perché mostra che in quel periodo la componente di composizione era molto più contenuta (circa 2 punti percentuali), spiegando circa l'11% del divario complessivo (2,2 p.p. su 19,4 p.p.).

Nel complesso, rispetto al 2009/10, l'effetto "scuola di origine" risulta oggi più rilevante, ma resta comunque minoritario rispetto alla parte del divario che emerge a parità di diploma, confermando che le differenze di scelta all'interno dei medesimi percorsi di scuola superiore rappresentano ancora la componente dominante del gap di genere nelle immatricolazioni STEM.

Tabella 9.
IMMATRICOLATI E DIPLOMI DI ORIGINE: EFFETTO COMPOSIZIONE ED EFFETTO COMPORTAMENTO
IN PUNTI PERCENTUALI, ITALIA

	2024-2025			2009-2010		
	Effetto composizione	Effetto comportamento	Differenziale totale (p.p.)	Effetto composizione	Effetto comportamento	Differenziale totale (p.p.)
Diploma di liceo artistico	-0,3	0,1	-0,2	-0,3	0,1	-0,2
Diploma di liceo classico	-1,1	0,2	-0,9	-1,5	0,3	-1,2
Diploma di liceo delle scienze umane	-0,9	0,1	-0,8	-1,0	0,1	-1,0
Diploma di liceo linguistico	-1,0	0,1	-0,9	-0,8	0,0	-0,7
Diploma di liceo musicale e coreutico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diploma di liceo scientifico	4,6	4,3	8,9	3,6	5,7	9,4
Diploma professionale	-0,1	1,1	1,0	0,0	0,9	0,9
Diploma tecnico	2,3	8,6	10,9	2,1	9,2	11,3
Altro diploma	0,3	2,1	2,4	0,0	0,9	0,8
Totale	3,8	16,6	20,4	2,2	17,1	19,4

Fonte: Open Data MUR

3. CONSIDERAZIONI FINALI

Il sistema universitario toscano ha conosciuto negli ultimi quindici anni una significativa espansione delle lauree STEM e una progressiva riduzione del divario di genere nella propensione complessiva verso tali percorsi. Le laureate STEM sono più che raddoppiate tra il 2010 e il 2023 e l'indice di parità è passato da 0,6 a 0,8, segnalando un processo di graduale convergenza. Confrontando i dati sui laureati con quelli relativi agli immatricolati, si osserva inoltre che la differenza di genere al conseguimento del titolo è minore rispetto a quella rilevata in fase iniziale, a causa delle migliori performance medie delle ragazze.

Tuttavia, i miglioramenti osservati non equivalgono a un superamento della segregazione formativa. La crescita femminile nelle lauree STEM si concentra soprattutto nel gruppo scientifico, dove la presenza delle donne è netta, mentre permane una forte sottorappresentazione nei settori tecnologici più direttamente collegati alla trasformazione digitale e industriale, in particolare nell'ICT e nell'Ingegneria

industriale. La riduzione dell'indice di dissimilarità interna alle STEM, pur significativa, lascia ancora un livello di segmentazione elevato.

Il modello che include il voto di diploma come proxy della preparazione scolastica mostra che il differenziale di genere non si riduce tra gli studenti con risultati più elevati; al contrario, tende ad ampliarsi. Ciò suggerisce che la minore presenza femminile nelle STEM non dipenda da un deficit di competenze, ma da differenze di orientamento e di scelta.

L'analisi delle immatricolazioni a livello nazionale consente di indagare le origini del divario. La diversa distribuzione delle ragazze tra gli indirizzi di scuola secondaria superiore spiega una quota minoritaria del gap complessivo nelle iscrizioni STEM (circa un quinto). La componente prevalente del differenziale emerge a parità di diploma: anche tra studenti provenienti dallo stesso indirizzo, le ragazze presentano una minore probabilità di immatricolarsi in un percorso STEM.

Questa evidenza suggerisce che il divario non è riconducibile esclusivamente a una diversa "canalizzazione" scolastica, ma riflette differenze di scelta che maturano lungo l'intero percorso formativo, in linea con quanto evidenziato dalla letteratura internazionale. Le politiche di promozione delle STEM hanno prodotto un aumento significativo delle immatricolazioni femminili, ma non hanno ancora modificato in modo sostanziale i meccanismi che orientano le ragazze verso specifici ambiti disciplinari.

Per il contesto toscano, ciò implica una duplice sfida. Da un lato, proseguire e rafforzare le azioni di orientamento precoce, con particolare attenzione ai percorsi scientifici e tecnico-tecnologici della scuola secondaria. Dall'altro, intervenire sulle differenze di scelta a parità di preparazione, promuovendo una maggiore esposizione delle studentesse ai settori ICT e ingegneristici attraverso iniziative di *mentoring*, *role modelling* e collaborazione tra scuole, università e imprese tecnologiche del territorio.

In un contesto caratterizzato da una crescente domanda di competenze digitali e ingegneristiche, ridurre la sottorappresentazione femminile nei settori tecnologici non rappresenta soltanto un obiettivo di equità, ma una leva strategica per ampliare l'offerta di competenze qualificate e rafforzare la competitività del sistema produttivo.

La sfida non è più soltanto aumentare il numero di laureate STEM, ma ampliare e diversificare le loro scelte, intervenendo sui meccanismi che continuano a orientarle lontano dai settori tecnologici a maggiore rendimento occupazionale e salariale. È necessario rafforzare ulteriormente gli interventi di orientamento precoce e il raccordo tra scuola, università e sistema produttivo; dall'altro, intervenire sui fattori culturali che influenzano le scelte formative, ampliando le opportunità e le rappresentazioni delle carriere tecnico-scientifiche.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AlmaLaurea (2026), *Rapporto di Genere AlmaLaurea 2026*, https://www.almalaurea.it/sites/default/files/2026-02/sintesi_rapportogenerealmalaurea2026.pdf
- Altonji, J. G., Arcidiacono, P., & Maurel, A. (2016), The analysis of field choice in college and graduate school: Determinants and wage effects, in E. Hanushek, S. Machin, L. Woessmann (eds.), *Handbook of the Economics of Education*, Vol. 5.
- Borgonovi, F., Choi, Á., & Paccagnella, M. (2018), The evolution of gender gaps in numeracy and literacy between childhood and adulthood, *OECD Education Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/0ff7ae72-en>
- Breda, T., & Napp, C. (2019), Girls' comparative advantage in reading can largely explain the gender gap in math-related fields, *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Buser, T., Niederle, M., & Oosterbeek, H. (2014), Gender, competitiveness and career choices, *Quarterly Journal of Economics*, 129(3), 1409–1447.
- Carlana, M. (2019), Implicit stereotypes: Evidence from teachers' gender bias, *Quarterly Journal of Economics*, 134(3), 1163–1224. <https://doi.org/10.1093/qje/qjz008>
- Conrad, C., Haworth, J. G., & Millar, S. B. (2000), *A Silent Success: Master's Education in the United States*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Eccles, J. S. (1994), Understanding women's educational and occupational choices, *Psychology of Women Quarterly*, 18(4), 585–609.
- Ellison, G., & Swanson, A. (2021), Dynamics of the gender gap in high math achievement, *Journal of Human Resources*, 56(4), 1285–1330. <https://doi.org/10.3368/jhr.56.4.0618-9545R1>

- European Commission (2012), *Science Education for Responsible Citizenship*, <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/a1d14fa0-8dbe-11e5-b8b7-01aa75ed71a1>
- Gabay-Egozi, L., Shavit, Y., & Yaish, M. (2015), Gender differences in fields of study: The role of self-concept and perceived parental expectations, *European Sociological Review*, 31(3), 284–297. <https://doi.org/10.1093/esr/jcv002>
- Goldin, C. (2014), A grand gender convergence: Its last chapter, *American Economic Review*, 104(4), 1091–1119.
- Guo, J., Marsh, H. W., Parker, P. D., Morin, A. J. S., & Yeung, A. S. (2018), Expectancy-value in mathematics, gender and socioeconomic background as predictors of achievement and aspirations: A multi-cohort study, *Learning and Instruction*, 54, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.01.008>
- Hsu, P.-L., Roth, W.-M., Marshall, A., & Guenette, F. (2021), Adolescents' aspirations toward STEM careers: The role of achievement, self-concept, and interests, *International Journal of Science Education*, 43(2), 250–271. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1867642>
- IRPET (2022), *I laureati nelle Università toscane nel mercato del lavoro dipendente*, Nota di lavoro n. 19, https://www.irpet.it/wp-content/uploads/2023/06/nota-di-lavoro-19_2022-14nov22.pdf
- IRPET (2025), *I laureati nelle discipline STEM in Toscana: scelte di studio, differenze di genere e sbocchi nel mercato del lavoro dipendente*, Nota di lavoro n. 39, <https://www.irpet.it/wp-content/uploads/2025/01/Nota-di-lavoro-39.2025.pdf>
- Martinot, P., Colnet, B., Breda, T. et al. (2025), Rapid emergence of a maths gender gap in first grade, *Nature*, 643, 1020–1029. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09126-4>
- OECD (2017), *The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence*, https://www.oecd.org/en/publications/the-abc-of-gender-equality-in-education_9789264229945-en.html
- UNESCO (2018), *Cracking the Code: Girls' and Women's Education in STEM*, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Harold, R. D., Arbretton, A. J., Freedman-Doan, C., & Blumenfeld, P. C. (1997), Change in children's competence beliefs and subjective task values across the elementary school years: A 3-year study, *Journal of Educational Psychology*, 89(3), 451–469.
- World Economic Forum (2016), *The Global Gender Gap Report*, <https://www.weforum.org/publications/the-global-gender-gap-report-2016/>

Nota a cura di
S. Duranti e N. Faraoni