

## Relazione sui risultati della valutazione del programma “Coding Girls” proposto dalla Fondazione Mondo Digitale e finanziato della Fondazione Compagnia di San Paolo

Stefania Basiglio e Alessandra Foresta

Impact Evaluation Unit – Collegio Carlo Alberto

21 Luglio 2020

### Executive Summary

Nome del progetto	Coding Girls
Target population	Studenti/esse di terza, quarta e quinta delle scuole superiori
Descrizione del progetto	Breve corso extracurricolare intensivo di informatica per studenti e studentesse dell’ultimo triennio delle scuole superiori.
Obiettivi del progetto	Avvicinare i ragazzi, ma soprattutto le ragazze, all’informatica e alle materie STEM, contribuendo a ridurre le disparità di genere presenti in tali ambiti.
Metodologia di valutazione:	Analisi di impatto quantitativa non controfattuale del tipo prima/dopo.
Risultati:	L’analisi ha documentato nei partecipanti un miglioramento (autopercepito) nelle competenze informatiche, un’augmentata consapevolezza delle proprie potenzialità nell’ambito della programmazione e una maggiore propensione a prendere in considerazione una futura carriera universitaria e lavorativa nell’ambito STEM. Le evidenze ottenute con l’osservazione pre/post incoraggiano ad approfondire l’analisi degli effetti del programma. Nella seconda edizione si consiglia di procedere all’implementazione di un esperimento randomizzato

## 1. Premessa

Questa relazione ha lo scopo di presentare i risultati della valutazione, effettuata dall'Impact Evaluation Unit (IEU) del Collegio Carlo Alberto, del programma *Coding Girls* promosso dalla Fondazione "Mondo Digitale" e sostenuto dalla Fondazione Compagnia di San Paolo.

La relazione inizia (paragrafo 2) con una breve presentazione del programma *Coding Girls*. Successivamente (paragrafo 3) viene descritto il disegno di valutazione degli effetti del programma. Nel quarto paragrafo vengono presentati i risultati dell'analisi empirica. Infine, nell'ultima parte sono discusse alcune implicazioni di policy. In fondo al documento, è inclusa un'Appendice che comprende la bibliografia e alcune ulteriori analisi e degli approfondimenti.

## 2. Breve descrizione del programma *Coding Girls*

Il programma *Coding Girls* ha molteplici obiettivi. Da un lato, e da una prospettiva più immediata, l'obiettivo è quello di stimolare l'interesse delle studentesse alla programmazione e alla cultura scientifica, e avvicinare le ragazze alle materie STEM<sup>1</sup> come possibile sbocco universitario e lavorativo, contribuendo a ridurre la disparità di genere presente nei settori informatici dove domina ancora una occupazione maschile. D'altro lato, gli obiettivi più generali e di lungo periodo riguardano una maggiore inclusione delle donne nel mercato del lavoro e che (come è stato dimostrato da varie ricerche) può contribuire in modo cruciale allo sviluppo del paese.

Il programma ha coinvolto 10 differenti scuole superiori della provincia di Torino. Il suo focus principale è stato di fornire un corso di nozioni base di programmazione informatica a circa 400 studenti/esse<sup>2</sup> delle scuole superiori<sup>3</sup>. In ognuna di queste scuole, sono state selezionate una terza, una quarta e una quinta<sup>4</sup> classe, cercando di garantire un numero sufficiente di ragazze (almeno 12) all'interno della classe. In non tutti i casi è stato possibile coinvolgere l'intera classe e sono stati creati dei gruppi interclasse. Data questa ripartizione e il fatto che la valutazione sia stata svolta senza randomizzazione, crediamo che la presenza di self-selection sia un fatto importante da tenere in considerazione nell'analizzare i risultati di questa valutazione presentati nei paragrafi successivi.

---

<sup>1</sup> Acronimo inglese che indica Science, Technology, Engineering, Mathematics ovvero i settori di Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica.

<sup>2</sup> L'obiettivo iniziale era di fornire il programma ad un gruppo di sole ragazze. Per motivi organizzativi, il corso è poi stato sottoposto ad un campione composto sia da ragazze che da ragazzi.

<sup>3</sup> I numeri derivano da un documento interno fornito da Fondazione Mondo Digitale all'inizio del progetto riportante il numero degli/lle studenti/esse che avrebbero dovuto essere presenti agli incontri. Nelle tabelle che seguiranno nelle prossime sezioni, i numeri potrebbero essere inferiori a causa della mancata partecipazione di alcuni di essi/e.

<sup>4</sup> Quattro istituti tra quelli selezionati hanno dato disponibilità per le sole terze o quarte.

Si è poi proceduto con la divisione delle varie classi in gruppi di lavoro, per facilitare la partecipazione di tutti gli studenti. All'interno di questi gruppi, i formatori hanno selezionato dei team leaders, volti a svolgere la funzione di intermediari per eventuali domande e chiarimenti tra i gruppi di lavoro e i vari formatori. Inoltre i team leaders hanno seguito una serie di incontri di approfondimento direttamente con i formatori sui temi dei vari progetti, riportando poi le conoscenze acquisite ai loro rispettivi gruppi di lavoro.

A causa dell'emergenza sanitaria legata al COVID19, iniziata appena dopo il lancio del programma, la modalità e la realizzazione degli incontri hanno subito notevoli cambiamenti; la somministrazione dei vari moduli è stata dunque così ri-organizzata:

- un primo incontro in presenza della durata di 2h 30 circa in cui è stato presentato il progetto (START modulo 0)<sup>5</sup>;
- 3 incontri virtuali con l'intera classe partecipante della durata di 2 ore circa<sup>6</sup>;
- 3 incontri virtuali di approfondimento con i team leaders della durata di un'ora ciascuno.

Le lezioni, che si sono svolte nel periodo tra febbraio e giugno 2020, hanno trattato differenti argomenti e programmi diversi, a seconda dell'età dei/le ragazzi/e e dei loro interessi. Durante queste lezioni, gli studenti hanno acquisito una serie di conoscenze e competenze riguardanti varie piattaforme di sviluppo ovvero *App Inventor* per le classi terze, *Arduino* per le classi quarte e *WordPress* per le classi quinte.

### **3. Disegno della valutazione d'impatto**

L'obiettivo della valutazione d'impatto è valutare se e come sono variate alcune variabili d'interesse in seguito alla partecipazione al programma. L'individuazione di queste grandezze si basa sulle finalità del progetto, cercando di includere quanti più aspetti possibile legati al trattamento ricevuto dai beneficiari e ai suoi effetti. Il modello per il nostro progetto di valutazione parte quindi da sperimentazioni affini e utilizza come spunto l'utilizzo di indicatori per misurare il benessere soggettivo individuale. In linea con quanto appena affermato, esiste infatti una vasta letteratura scientifica che dimostra quanto indicatori soggettivi di benessere possano mettere in evidenza problematiche o criticità che varianti tradizionalmente più canoniche non riescono ad individuare (Betti (2016); Betti e Lemmi (2013); Betti, Soldi e Talev (2016); Devicienti, Gualtieri e Rossi (2014); Luppi e Mencarini (2018)).

---

<sup>5</sup> La maggior parte dei primi incontri si sono svolti in presenza, mentre il resto delle elezioni si sono svolte da remoto.

<sup>6</sup> Per le classi terze: APP INVENTOR modulo 1, 2 e 3; per le classi quarte: ARDUINO modulo 1, 2 e 3; per le classi quinte: WORDPRESS modulo 1, 2 e 3.

Generalmente, attraverso la compilazione di questionari, si raccolgono i dati e i numeri necessari per valutare l'efficacia del programma. Per effettuare una valutazione corretta e rigorosa dal punto di vista scientifico diventa spesso necessario effettuare una "randomizzazione" del campione. Con questo termine, si intende la selezione casuale di una frazione dei candidati proposti per la sperimentazione: attraverso questo meccanismo, si effettuerà una divisione in "gruppo trattato", che verrà sottoposto al progetto, e un "gruppo di controllo", che non verrà sottoposto al progetto.

L'impatto del programma viene stimato attraverso una regressione e il coefficiente stimato con tale analisi, risulta poi utile per comprendere se e di quanto siano cambiate le variabili di interesse a seguito del trattamento ricevuto. La comparazione con il gruppo di controllo che non ha beneficiato del trattamento permette di stabilire univocamente che l'effetto tratto dal trattamento è dovuto al programma, escludendo così effetti che potrebbero avere avuto un impatto su entrambi i gruppi.

Per trovare un punto d'accordo tra le esigenze della Fondazione Mondo Digitale e del team di valutazione, dopo aver proposto alcune potenziali soluzioni per la definizione dei campioni per la valutazione d'impatto, si è optato per un'analisi pre- e post-trattamento. Questa proposta consiste dunque nell'analizzare l'effetto del trattamento negli/le studenti/esse inclusi in questo programma confrontando il valore degli indicatori prima e dopo il trattamento e non include né la randomizzazione né il gruppo di controllo nell'analisi dell'impatto del progetto.

Il piano di valutazione ha previsto la somministrazione di un questionario<sup>7</sup> redatto dal team di valutazione: la raccolta dei dati è avvenuta tramite la compilazione di un *form* online effettuata direttamente dagli istruttori che hanno tenuto, da remoto, le lezioni ai vari istituti scolastici.

### *Statistiche Descrittive*

Prima di presentare i risultati della valutazione, mostriamo di seguito una "fotografia iniziale" del nostro campione, volto a comprendere la composizione di esso (Tabella 1a e Tabella 1b)<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Il testo del questionario pre- e del questionario post sono riportati al fondo di questo documento.

<sup>8</sup> Per una descrizione completa delle domande sottoposte, si veda la tabella nell'Appendice B.

Tabella 1a: Statistiche Descrittive Studenti/esse – Fotografia iniziale febbraio 2020

	Media	N°
Donna	0,788	368
Età	16,962	370
Terze	0,443	370
Quarte	0,349	370
Quinte	0,208	370
<b>Qual è il livello di istruzione di tua mamma?</b>		
<i>Nessuno o Licenza elementare</i>	0,011	370
<i>Licenza media</i>	0,146	370
<i>Licenza media superiore</i>	0,408	370
<i>Università o superiore</i>	0,432	370
<i>Altro</i>	0,003	370
Tua madre ha studiato o lavora nel mondo STEM?	0,122	370
<b>Qual è il livello di istruzione di tuo papà?</b>		
<i>Nessuno o Licenza elementare</i>	0,019	370
<i>Licenza media</i>	0,181	370
<i>Licenza media superiore</i>	0,389	370
<i>Università o superiore</i>	0,408	370
<i>Altro</i>	0,003	370
Tuo padre ha studiato o lavora nel mondo STEM?	0,232	370
<b>Sai programmare?</b>		
<i>Per niente</i>	0,384	370
<i>Poco</i>	0,284	370
<i>Nella media</i>	0,243	370
<i>Abbastanza</i>	0,073	370
<i>Molto</i>	0,016	370
<b>Pensi di intraprendere un percorso universitario?</b>		
<i>Assolutamente no</i>	0,011	370
<i>Probabilmente no</i>	0,032	370
<i>Forse</i>	0,092	370
<i>Probabilmente sì</i>	0,195	370
<i>Assolutamente sì</i>	0,670	370
<b>Se sì, sei orientata/o verso un percorso STEM?</b>		
<i>Assolutamente no</i>	0,262	370
<i>Probabilmente no</i>	0,262	370
<i>Forse</i>	0,197	370
<i>Probabilmente sì</i>	0,149	370
<i>Assolutamente sì</i>	0,130	370
<b>I ragazzi sono in media più portati per le materie STEM.<sup>9</sup></b>		
<i>Assolutamente in disaccordo</i>	0,338	370
<i>Parzialmente in disaccordo</i>	0,213	370

<sup>9</sup> Con ragazzi si intende gli studenti di sesso maschile mentre con uomini si intende maschi adulti.

<i>Né in disaccordo né d'accordo</i>	0,319	370
<i>Parzialmente d'accordo</i>	0,111	370
<i>Assolutamente d'accordo</i>	0,019	370
<b>Nelle professioni STEM si guadagna di più.</b>		
<i>Assolutamente in disaccordo</i>	0,030	370
<i>Parzialmente in disaccordo</i>	0,149	370
<i>Né in disaccordo né d'accordo</i>	0,508	370
<i>Parzialmente d'accordo</i>	0,265	370
<i>Assolutamente d'accordo</i>	0,049	370
<b>Secondo me, le professioni STEM sono più adatte agli uomini.</b>		
<i>Assolutamente in disaccordo</i>	0,659	370
<i>Parzialmente in disaccordo</i>	0,189	370
<i>Né in disaccordo né d'accordo</i>	0,095	370
<i>Parzialmente d'accordo</i>	0,049	370
<i>Assolutamente d'accordo</i>	0,008	370
<b>Penso che lavorare nelle professioni STEM renda più difficile per le donne la conciliazione tra lavoro e famiglia (ad esempio, prendersi cura dei figli, etc.).</b>		
<i>Assolutamente in disaccordo</i>	0,559	370
<i>Parzialmente in disaccordo</i>	0,243	370
<i>Né in disaccordo né d'accordo</i>	0,149	370
<i>Parzialmente d'accordo</i>	0,030	370
<i>Assolutamente d'accordo</i>	0,019	370
<b>Secondo te, in Europa: le donne guadagnano</b>		
<i>il 16% in meno degli uomini;</i>	0,870	370
<i>la paga oraria di donne e uomini è uguale;</i>	0,130	370
<i>le donne guadagnano il 16% in più degli uomini</i>	0	0
<b>Secondo te, in Europa le donne che lavorano nel settore STEM sono:</b>		
<i>meno dell'1%</i>	0,041	369
<i>attorno al 10%,</i>	0,396	369
<i>attorno al 30%,</i>	0,463	369
<i>attorno al 50%,</i>	0,084	369
<i>attorno al 70%</i>	0,016	369

*Note:* Le variabili sopra riportate sono tutte variabili binarie eccetto la variabile riguardo l'età che ha un minimo pari a 15 e un massimo pari a 22 e una deviazione standard di 1.

Si può notare che il nostro campione è composto soprattutto da studentesse, che ne compongono circa l'80%. Come già accennato prima, l'alta presenza femminile può indicare una forte presenza di self-selection nel nostro campione e fa perdere forza al confronto tra maschi e femmine. Il grosso del nostro campione è di terza e quarta e l'età media è attorno ai 17 anni.

In generale, i genitori hanno un livello di istruzione medio-alto e una piccola parte, soprattutto dei padri, lavora nel settore STEM (circa il 23%). Possiamo inoltre notare che solo un terzo degli studenti/esse risulta avere una capacità di programmare media o superiore e che la maggior parte degli individui nel nostro campione è orientata verso un percorso universitario. Tra questi ultimi, solo una piccola parte, anche se non irrilevante essendo attorno al 28%, sembra essere propensa ad intraprendere una carriera universitaria nei settori STEM.

Osservando le statistiche descrittive riguardanti l'intero campione, andremo ora ad analizzare alcuni aspetti che rappresenteranno poi il focus per la nostra valutazione; nelle sezioni successive, presenteremo poi come (e se) queste caratteristiche appaiano differenti per il solo campione femminile o maschile. Per quanto riguarda le percezioni su stereotipi di genere quali, ad esempio, le maggiori abilità del mondo maschile nel settore STEM, appare che il nostro campione è mediamente in disaccordo con questa affermazione (circa il 55%).

Spostando poi l'attenzione verso le domande riguardo il salario nel settore STEM, le risposte indicano che la maggioranza degli studenti non è né in accordo né in disaccordo con questa affermazione (circa il 50%), mentre i rimanenti studenti sono più propensi ad indicarsi d'accordo con l'idea che nel settore STEM si guadagni di più. Per quanto riguarda la percezione dello squilibrio nella conciliazione di casa-lavoro per le donne nel settore STEM, le risposte si concentrano nelle variabili che rappresentano i valori medio-bassi, sostenendo che in generale non si è d'accordo o si è "neutri" su questo tema.

Un'opinione più decisa emerge invece osservando la percezione del divario salariale tra uomini e donne: quasi il 90% del campione è convinto che le donne guadagnino meno degli uomini. Infine, la percezione della presenza delle donne nel settore STEM suggerisce che la maggioranza del nostro campione è convinta che le donne siano al massimo il 30% in questo settore. Ad oggi le laureate nei settori STEM in Italia sono circa 12 su 1000 (fonte: StartupItalia Open Summit (#Sios19)).<sup>10</sup> Per quanto riguarda il mondo del lavoro STEM la ricerca TalentTrends 2016 suggerisce che tra i dipendenti non in ruoli manageriali la presenza femminile sia attorno al 24% e cali nei ruoli manageriali.<sup>11</sup>

In generale, è importante notare come nella nostra analisi non possiamo non escludere la possibile presenza di self-selection. Caratteristiche, non sempre misurabili come ad esempio attitudini personali e interessi, possono fortemente influenzare i risultati della valutazione. Infatti la possibilità di valutare la presenza di un nesso causale è indebolita

---

<sup>10</sup> <https://www.dire.it/16-12-2019/404307-in-italia-sono-12-su-1000-laureate-in-discipline-stem-e-guadagnano-meno/>

<sup>11</sup> Tratto da Repubblica

([https://www.repubblica.it/tecnologia/2016/07/28/news/sempr\\_poco\\_ma\\_piu\\_attive\\_le\\_donne\\_stem\\_non\\_contrattano\\_il\\_salario-144974513/](https://www.repubblica.it/tecnologia/2016/07/28/news/sempr_poco_ma_piu_attive_le_donne_stem_non_contrattano_il_salario-144974513/))

perché diventa difficile distinguere nei risultati tra l'effetto del programma e le caratteristiche che influenzano la self-selection.

Con l'intento di fornire più informazioni possibili sulle classi e scuole che hanno aderito al programma, presentiamo qui di seguito altre statistiche importanti suddivise per classi e scuole (Tabella 1b). Emerge dunque che le terze e le quarte sono la parte più rilevante del campione, mentre gli studenti/esse di quinta<sup>12</sup> sono solo il 20%. La maggior parte degli istituti coinvolti sono Licei Scientifici e IIS.

Tabella 1b: Statistiche Descrittive Scuole–Fotografia iniziale febbraio 2020

	Media	N°
<i>Classe</i>		
Terza	0,443	370
Quarta	0,349	370
Quinta	0,208	370
<i>Scuola</i>		
IIS Amedeo Avogadro	0,030	370
IIS Bosso-Monti	0,119	370
IIS Copernico-Luxemburg	0,160	370
Liceo Scientifico Blaise Pascal	0,087	370
Liceo Scientifico G.F. Porporato	0,068	370
Liceo Scientifico Internazionale Carlo Botta	0,181	370
Liceo Scientifico Statale Cattaneo	0,014	370
Liceo Scientifico Statale Galileo Ferraris	0,038	370
Liceo Scientifico Statale Giordano Bruno	0,170	370
S.I.E.S. Altiero Spinelli	0,135	370

*Note:* Le variabili sopra riportate sono tutte variabili binarie. 370 rappresenta il nostro campione complessivo estratto dalla prima intervista.

#### 4. Analisi Pre- e Post-Trattamento

In questa sezione, presentiamo i risultati dell'analisi pre- e post-trattamento con l'obiettivo di verificare se le differenze delle medie tra i due periodi risultano essere statisticamente significative<sup>13</sup>. Ogni tipo di variazione significativa da un punto di vista statistico, positiva o negativa, rappresenta il cambiamento avvenuto nel periodo in analisi che noi attribuiamo al programma valutato. Ovviamente la mancanza di un controfattuale ci toglie la certezza che l'intero cambiamento sia attribuibile al programma in esame. Per comprendere se vi è stato un cambiamento statisticamente significativo nelle risposte date,

<sup>12</sup> A causa dell'esame di maturità, molte classi quinte non hanno aderito al programma.

<sup>13</sup> La metodologia utilizzata è il ttest, effettuato con il software statistico STATA. I livelli statistici di significatività considerati sono: \*  $p < 0.20$ , \*\*  $p < 0.10$ , \*\*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*\*  $p < 0.01$ . La "bontà" delle variazioni tra prima e dopo il trattamento è visibile attraverso le stelline di significatività riportate all'interno delle tabelle: se quindi in corrispondenza di una colonna, si dovesse avere un p-value inferiore all'1% (segnalato con \*\*\*\*), questo indicherebbe un risultato molto significativo da un punto di vista statistico.



sono state create delle soglie volte al catturare appunto qualsiasi variazione interessante; al di sotto di ogni singola domanda sarà dunque possibile osservare le diverse soglie create in corrispondenza dei valori proposti nel questionario (nelle tabelle che seguiranno, si troveranno quindi degli scaglioni quali ad esempio “*uguale a 5*” che corrisponde al valore massimo attribuibile alla domanda, “*superiore a 4*” che comprende quindi coloro che hanno attribuito un valore pari o superiore a 4 all’affermazione oggetto della domanda proposta e così via). Questo approccio, per quanto possa inizialmente apparire complicato, permette infatti al valutatore di catturare qualsiasi tipo di variazione statisticamente significativa.

Come dicevamo, l’analisi è stata condotta su diversi campioni: un primo composto da tutti gli studenti, un secondo composto dalle sole studentesse e un terzo composto solo dagli studenti. Dal momento che l’obiettivo iniziale del programma consiste nel valutare eventuali miglioramenti nelle ragazze riportiamo qui di seguito i soli risultati per le studentesse<sup>14</sup>. I risultati sono presentati nella Tabella 2<sup>15</sup>.

Tabella 2: Test pre- e post- per le Studentesse

Variabile	periodo T=1	periodo T=2	
	Media	Media	p-values
<b>Sai programmare?</b>			
>=4	0,090	0,124	0,2128
>=3	0,355	0,560	0,0000 ****
>=2	0,628	0,894	0,0000 ****
<b>Pensi di intraprendere un percorso universitario?</b>			
=5	0,672	0,725	0,2054
>=4	0,869	0,876	0,8109
>=3	0,962	0,950	0,4933
>=2	0,986	0,972	0,2711
<b>Se sì, sei orientata/o verso un percorso STEM?</b>			
=5	0,097	0,165	0,0211 ***
>=4	0,252	0,390	0,0008 ****
>=3	0,462	0,587	0,0052 ****
>=2	0,721	0,784	0,1020 *
<b>I ragazzi sono in media più portati per le materie STEM.</b>			
=5	0,017	0,023	0,6482
>=4	0,134	0,128	0,8425

<sup>14</sup> Nell’Appendice C, sono inclusi i risultati (commentati) per l’intero campione e per il campione maschile.

<sup>15</sup> I risultati per la variabile di programmare (=5) non sono stati presentati in questa e in altre tabelle perché le osservazioni sono strutturate in maniera tale da impedire lo svolgimento del ttest.

>=3	0,428	0,349	0,0716 **
>=2	0,652	0,550	0,0206 ***
<b>Nelle professioni STEM si guadagna di più.</b>			
=5	0,048	0,037	0,5266
>=4	0,324	0,358	0,4285
>=3	0,848	0,839	0,7864
>=2	0,976	0,959	0,2743
<b>Secondo me, le professioni STEM sono più adatte agli uomini.</b>			
=5	0,003	0,000	0,3865
>=4	0,034	0,014	0,1438 *
>=3	0,110	0,101	0,7336
>=2	0,276	0,248	0,4770
<b>Penso che lavorare nelle professioni STEM renda più difficile per le donne la conciliazione tra lavoro e famiglia (ad esempio, prendersi cura dei figli, etc.).</b>			
=5	0,014	0,000	0,0820 **
>=4	0,041	0,032	0,5866
>=3	0,179	0,142	0,2637
>=2	0,441	0,404	0,3958
<b>Secondo te, in Europa: le donne guadagnano</b>			
il 16% in meno degli uomini;	0,117	0,055	0,0156 ***
la paga oraria di donne e uomini è uguale;	0,883	0,945	0,0156 ***
<b>Secondo te, in Europa le donne che lavorano nel settore STEM sono:</b>			
almeno il 70%	0,017	0,000	0,0515 **
almeno il 50%	0,107	0,041	0,0065 ****
almeno il 30%	0,583	0,500	0,0638 **
almeno il 10%	0,966	0,954	0,5145

*Note:* \* p<0.20, \*\* p<0.10, \*\*\* p<0.05, \*\*\*\* p<0.01. Le osservazioni per T=1 sono 290 e per T=2 sono 218.

Nella tabella precedente, è possibile osservare una crescita nella variabile legata all'abilità nel programmare (in corrispondenza dei valori medio-bassi, si passa infatti da un 35,5% a un 56%). Si nota infatti un incremento, in linea con gli obiettivi del progetto. L'incremento è soprattutto nella fascia medio-bassa e suggerisce che il corso abbia aiutato ad accrescere le competenze soprattutto nelle studentesse che prima avevano limitate conoscenze e competenze nel campo della programmazione.

Non sembrano esserci variazioni per quanto riguarda le variabili che esprimono propensione a frequentare l'università, ma vi è una variazione statisticamente significativa e positiva per quanto riguarda l'attitudine a perseguire una carriera universitaria nell'ambito STEM (in corrispondenza del valore più alto della scala si passa infatti da meno del 10% del periodo 1 a circa il 16% nel periodo 2). Questi risultati sono particolarmente rilevanti nel contesto di questo progetto, considerato che uno degli obiettivi era lo stimolare l'interesse delle ragazze verso le carriere STEM. Nella Tabella 2, possiamo vedere dei risultati positivi in questo senso. Possiamo inoltre rilevare un piccolo aumento nella parte inferiore della scala di valutazione ( $\geq 2$ ), mentre vi è una variazione positiva statisticamente significativa per i valori successivi (i.e.,  $\geq 3$ ,  $\geq 4$ ,  $\geq 5$ ).

Altro risultato interessante emerge osservando la percezione sul fatto che i ragazzi siano più portati per le materie STEM rispetto alle ragazze. Tra il periodo 1 e il periodo 2, è possibile infatti notare un aumento significativo (si passa da circa il 43% al 35%) nella media delle studentesse che sono meno d'accordo su questa affermazione, probabilmente indice di una presa di coscienza sulle proprie abilità e di quelle dei coetanei maschi. La letteratura economica fa riferimento alla presenza di una serie di differenze tra uomini e donne non nelle capacità e conoscenze ma in altre caratteristiche come ad esempio la fiducia in sé stesse e nelle proprie abilità (si veda ad esempio Niederle e Vesterlund 2007). Questo progetto sembra aver favorito il confronto diretto e pratico, attraverso i vari gruppi di lavoro, tra le capacità di ragazze e ragazzi e ha dunque generato una maggiore consapevolezza nelle studentesse nelle proprie abilità in generale e rispetto ai loro compagni maschi.

Infine, le percezioni sul guadagno delle donne e sulla presenza delle donne nel settore STEM sembrano essere cambiate: per prima cosa notiamo che si riduce la quota di coloro che credono che le donne vengano, in generale, pagate di più degli uomini (infatti aumenta in modo significativo la quota di studenti che ritiene che le donne guadagnino di meno o in maniera uguale agli uomini). In secondo luogo, notiamo una riduzione statisticamente significativa nella percezione della presenza di donne nel settore STEM; questo è indice di maggiore consapevolezza su quella che appare l'effettiva presenza femminile nel mondo STEM (la categoria esclusa, ovvero "meno dell'1%", aumenta). Una delle possibili spiegazioni può essere riconducibile al fatto che il corso ha previsto la presenza di formatrici donne con l'intento di offrire un "role model" alle studentesse nel campo della programmazione e nel campo delle STEM. Le variazioni positive dei valori di queste variabili sembra indicare che il programma ha avuto successo nello stimolare la percezione della presenza delle donne nel settore STEM.

## 4.1 Analisi di regressione

A completamento dell'analisi svolta finora, abbiamo anche effettuato un'ulteriore analisi empirica tramite un modello di regressione lineare OLS<sup>16</sup> e dei modelli non lineari, quali Probit e Logit, utili per sfruttare la natura binaria della maggior parte delle variabili analizzate finora. Ai fini di non appesantire il report, i risultati di questa analisi non sono stati inseriti ma riportiamo qui di sotto alcuni commenti generali <sup>17</sup>. In generale, i coefficienti delle regressioni sembrano indicare un risultato positivo del trattamento nelle variabili prese in considerazione, ma non sembrano suggerire alcuna differenza statisticamente significativa tra ragazzi e ragazze. Detto in altre parole, l'intervento ha migliorato le competenze di programmazione degli studenti e avvicinato loro in misura maggiore al mondo STEM, senza però che sia possibile rilevare un effetto più forte per le ragazze rispetto ai ragazzi. Una possibile spiegazione di ciò può risiedere nell'assenza di un gruppo di controllo, conseguenza del fatto che non vi è stata una randomizzazione del campione. Non è cioè possibile confrontare tra loro studenti sottoposto all'intervento con analoghi studenti che non hanno partecipato alle attività.

La scelta quindi di un'analisi pre- e post-trattamento, sebbene possa risultare più semplice in termini pratici, appare più debole da un punto di vista del rigore scientifico. Essa, infatti, come precedentemente detto, non permette di avere un gruppo di controllo, ovvero non risulta essere possibile valutare la presenza di altri effetti non strettamente connessi al progetto proposto che vadano ad influenzare il nostro risultato. Infine, va tenuta anche in considerazione l'estrema peculiarità del periodo in cui si è svolto questo progetto. L'emergenza sanitaria ha costretto la Fondazione Mondo Digitale a rivedere l'intero programma e a cambiare le modalità di somministrazione del corso e questo potrebbe avere distorto o comunque ridotto l'impatto. Considerato comunque che i risultati derivanti dall'analisi pre/post appaiono promettenti, lasciamo aperta la possibilità di prendere in considerazione l'attuazione di un disegno di valutazione simile a quello inizialmente proposto, che preveda la randomizzazione e dunque il delinearsi di un gruppo di controllo e un gruppo di trattamento.

## 4.2 Gradimento del corso

Un aspetto rilevante è sicuramente il gradimento del programma. Abbiamo infatti incluso nell'ultimo questionario una serie di domande volte al monitorare il gradimento del corso. Di seguito, presentiamo quindi le statistiche riguardo a queste variabili. (Tabelle 3a-3e).

---

<sup>16</sup> Il metodo dei Minimi Quadrati Ordinari (OLS: Ordinary Least Squares) è il metodo di stima per le regressioni lineari più semplice e diffuso in econometria.

<sup>17</sup> Qualora sia ritenuto opportuno e necessario riportare le tabelle di regressione, i risultati sono disponibili se richiesti.

Considerata anche l'emergenza sanitaria, abbiamo inoltre sottoposto due ulteriori domande volte al catturare eventuali aspetti positivi o negativi derivanti dal lock-down. La prima ha lo scopo di comprendere se la modalità di somministrazione del corso in remoto abbia in qualche modo incentivato l'apprezzamento nei confronti degli strumenti informatici; la seconda, invece, mira a valutare se gli studenti, sebbene molto giovani, possano aver compreso le potenziali conseguenze negative per le donne lavoratrici delle misure di lock down legate al COVID19. Esempi di questi effetti negativi sono già stati dimostrati, per esempio, dal recentissimo lavoro di Del Boca et al. (2020).

In generale, il corso offerto è stato senza dubbio molto apprezzato dagli studenti e dalle studentesse: l'aver appreso nuovi strumenti e nuove metodologie è stato apprezzato da circa il 72% del campione (Tabella 3a).

Tabella 3a: Questo corso ti ha permesso di apprendere nuovi strumenti e metodologie?

	%	% Cumulata
1 (Per nulla)	2,84	2,84
2	3,79	6,62
3	21,45	28,08
4	45,43	73,50
5 (Moltissimo)	26,50	100,00
Totale	100,00	

Una percentuale molto simile ma leggermente inferiore mostra che il programma è stato considerato un'esperienza utile e piacevole, esperienza che, viste le condizioni legate all'emergenza sanitaria, ha permesso anche di apprezzare maggiormente gli strumenti informatici (Tabella 3b e Tabella 3c).

Tabella 3b: Questo corso è stata un'esperienza utile e piacevole

	%	% Cumulata
1 (Per nulla)	1,58	1,58
2	7,89	9,46
3	22,40	31,86
4	44,48	76,34
5 (Moltissimo)	23,66	100,00
Totale	100,00	

Tabella 3c: Pensi che la modalità proposta in questa situazione di emergenza per questo corso ti abbia permesso di apprezzare gli strumenti informatici?

	%	% Cumulata
1 (Assolutamente no)	2,84	2,84
2	5,36	8,20
3	24,61	32,81
4	42,59	75,39
5 (Assolutamente sì)	24,61	100,00
Totale	100,00	

Gran parte degli studenti ha anche acquisito maggiore consapevolezza sull'importanza dei temi trattati che potranno permettere loro di acquisire delle competenze spendibili poi sul mercato del lavoro in futuro (Tabella 3d).

Tabella 3d: Gli argomenti affrontati in questo corso ti hanno permesso di acquisire nuove conoscenze e competenze fondamentali per il tuo futuro

	%	% Cumulata
1 (Per nulla)	5,05	5,05
2	7,89	12,93
3	32,81	45,74
4	37,22	82,97
5 (Moltissimo)	17,03	100,00
Totale	100,00	

Come precedentemente anticipato, abbiamo formulato una breve domanda volta a valutare se gli studenti, sebbene molto giovani, possano aver compreso le potenziali conseguenze negative per le donne lavoratrici delle misure di lock-down in seguito all'emergenza sanitaria al COVID19. Una piccola parte del campione ha percepito come questa situazione di emergenza sanitaria possa avere delle conseguenze negative sulla possibile riapertura del gender gap nel mercato del lavoro.

Tabella 3e: Quanto sei d'accordo con questa affermazione: "Questa situazione di emergenza rischia di riaprire il gender gap nel mercato del lavoro"?

	%	% Cumulata
1 (Del tutto in disaccordo)	14,51	14,51
2	23,66	38,17
3	41,64	79,81
4	13,56	93,38
5 (Del tutto d'accordo)	6,62	100,00
Totale	100,00	

In linea con l'analisi svolta finora, abbiamo analizzato le risposte alle domande di gradimento anche per il solo campione femminile. Per quanto concerne l'apprezzamento per l'aver appreso nuove metodologie o l'aver vissuto un'esperienza utile e piacevole o infine l'aver appreso delle competenze fondamentali per il futuro, le percentuali rimangono pressoché le stesse del campione completo (Tabelle 4a, 4b e 4c).

Tabella 4a: Questo corso ti ha permesso di apprendere nuovi strumenti e metodologie?

	%	% Cumulata
1 (Per nulla)	2,29	2,29
2	3,67	5,96
3	20,18	26,15
4	43,58	69,72
5 (Moltissimo)	30,28	100,00
Totale	100,00	

Tabella 4b: Questo corso è stata un'esperienza utile e piacevole

	%	% Cumulata
1 (Per nulla)	1,38	1,38
2	8,72	10,09
3	21,56	31,65
4	42,66	74,31
5 (Moltissimo)	25,69	100,00
Totale	100,00	

Tabella 4c: Gli argomenti affrontati in questo corso ti hanno permesso di acquisire nuove conoscenze e competenze fondamentali per il tuo futuro?

	%	% Cumulata
1 (Assolutamente no)	5,05	5,05
2	6,88	11,93
3	29,82	41,74
4	38,99	80,73
5 (Assolutamente sì)	19,27	100,00
Totale	100,00	

Concentrandoci ora sulle domande riguardanti l'emergenza sanitaria, è interessante notare che il 68% del campione femminile ha affermato che, nonostante le difficoltà dovute all'emergenza, la modalità proposta ha permesso loro di apprezzare maggiormente l'utilizzo di strumenti informatici (Tabella 4d). Infine, nella Tabella 4e, è possibile osservare una poca consapevolezza del fatto che queste misure di lockdown legate al COVID19 abbiano aggravato le condizioni lavorative per il mondo femminile (percentuale

pari a circa il 22% del campione considerando le risposte corrispondenti a 4 e 5 della scala proposta).

Tabella 4d: Pensi che la modalità proposta in questa situazione di emergenza per questo corso ti abbia permesso di apprezzare gli strumenti informatici?

	%	% Cumulata
1 (Assolutamente no)	2,29	2,29
2	6,88	9,17
3	22,94	41,74
4	38,99	80,73
5 (Assolutamente sì)	19,27	100,00
Totale	100,00	

Tabella 4e: Quanto sei d'accordo con questa affermazione: "Questa situazione di emergenza rischia di riaprire il gender gap nel mercato del lavoro"?

	%	% Cumulata
1 (Del tutto in disaccordo)	10,09	10,09
2	21,10	31,19
3	46,79	77,98
4	14,22	92,20
5 (Del tutto d'accordo)	7,80	100,00
Totale	100,00	

## 5. Conclusioni e Implicazioni di Policy

Come inizialmente detto, gli obiettivi del progetto *Coding Girls* appaiono molteplici. Da un lato, e da una prospettiva più immediata, si vogliono appassionare le ragazze alla programmazione e alla cultura scientifica, contribuendo ad avvicinare le ragazze alle materie STEM come possibile sbocco prima universitario e poi lavorativo, riducendo la disparità di genere in questi settori. D'altro lato, gli obiettivi più generali e di lungo periodo riguardano un potenziale incremento della crescita economica dovuto ad un maggiore apporto femminile nel mercato del lavoro e in particolare nei settori STEM.

Gli effetti del corso sulla conoscenza dei ragazzi e delle ragazze nella programmazione suggeriscono che interventi di questo tipo possano generare un significativo aumento delle conoscenze nel campo, quindi che un'esposizione a questo tipo di corsi abbia un effetto positivo. L'offerta di corsi di questa tipologia, possibilmente proposti per un periodo più lungo durante il percorso scolastico, può dunque favorire l'aumento di



conoscenze in tema di programmazione e la riduzione di stereotipi ormai spesso interiorizzati.

Inoltre, l'esposizione a questo tipo di programma e l'incontro con formatrici appartenenti al settore STEM sembra aver stimolato una sorta di apertura a questo tipo di percorso. Questo rappresenta senza dubbio un buon punto di partenza per avvicinarsi alla auspicata parità nel settore STEM.

In aggiunta, l'aver partecipato attivamente a questo programma sembra aver favorito una maggiore consapevolezza delle proprie abilità per le ragazze e di come le proprie competenze non siano inferiori in partenza a quelle dei ragazzi.

È però importante notare che questo tipo di analisi, senza la presenza di un controfattuale e con la possibilità di essere influenzata dalla self-selection, non può da sola indicare la presenza di una causalità tra il corso e le variazioni riscontrate nelle domande.

Sulla base dei risultati qui riassunti e delle evidenze emerse durante lo svolgimento del programma Coding Girls si ricavano i seguenti suggerimenti per le future edizioni del programma:

- valutare nuove modalità di coinvolgimento delle classi V, di cui si è osservata una bassa adesione
- ripensare il reclutamento e la composizione per genere dei gruppi partecipanti: intera classe o solo interessati; sole ragazze vs gruppi misti (ma bilanciati)
- valutare se e come proseguire l'iniziativa in modalità mista, in presenza e online, anche dopo il termine dell'emergenza COVID
- implementare, per la valutazione delle edizioni future, un esperimento randomizzato al fine di stimare l'effettivo impatto dell'iniziativa sugli outcome principali.

## Appendici

### A. Riferimenti Bibliografici

Betti G. (2016). *Fuzzy measures of quality of life: A multidimensional and comparative approach*, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 24, Suppl. 1, pp. 25-37.

Betti G., Lemmi A. (2013, eds.). *Poverty and social exclusion: New methods of analysis*, London and New York: Routledge.

Betti G., Soldi R., Talev I. (2016). *Fuzzy multidimensional indicators of quality of life: The empirical case of Macedonia*, Social Indicators Research, 127(1), pp. 39-53.

Del Boca, D. D., Oggero, N., Profeta, P., & Rossi, M. (2020). Women's Work, Housework and Childcare, before and during COVID-19.

Devicienti F., Gualtieri V., Rossi M. (2014). *The persistence of income poverty and lifestyle deprivation: Evidence from Italy*, Bulletin of Economic Research.

Luppi F., Mencarini L. (2018). *Parents' subjective well-being after their first child and declining fertility expectations*, Demographic Research, 39(9): 285-314.

Niederle, M., & Vesterlund, L. (2007). Do women shy away from competition? Do men compete too much? *The Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 1067-1101.

Regione Emilia-Romagna: Assessorato coordinamento delle politiche europee allo sviluppo, scuola, formazione professionale, università ricerca e lavoro (Febbraio 2016), *Il profilo di fragilità per la presa in carico integrata da parte dei servizi del lavoro, sociali, sanitari (Legge Regionale 14/2015)*.

## B. Descrizione delle domande sottoposte nei due questionari pre- e post-trattamento

Domanda questionario	Min	Max
Sai programmare? -----	1 <i>Per niente abile nel programmare</i>	5 <i>Molto abile nel programmare</i>
Pensi di intraprendere un percorso universitario?	1 <i>Assolutamente no</i>	5 <i>Assolutamente sì</i>
Se sì, sei orientata/o verso un percorso STEM?	1 <i>Assolutamente no</i>	5 <i>Assolutamente sì</i>
I ragazzi sono in media più portati per le materie STEM.	1 <i>Assolutamente in disaccordo</i>	5 <i>Assolutamente d'accordo</i>
Nelle professioni STEM si guadagna di più.	1 <i>Assolutamente in disaccordo</i>	5 <i>Assolutamente d'accordo</i>
Secondo me, le professioni STEM sono più adatte agli uomini.	1 <i>Assolutamente in disaccordo</i>	5 <i>Assolutamente d'accordo</i>
Penso che lavorare nelle professioni STEM renda più difficile per le donne la conciliazione tra lavoro e famiglia (ad esempio, prendersi cura dei figli, etc.).	1 <i>Assolutamente in disaccordo</i>	5 <i>Assolutamente d'accordo</i>
Secondo te, in Europa: le donne guadagnano il 16% in meno degli uomini; la paga oraria di donne e uomini è uguale; le donne guadagnano il 16% in più degli uomini	1	3
Secondo te, in Europa le donne che lavorano nel settore STEM sono: meno dell'1%, 10%, 30%, 50%, 70%	1	5
Hai imparato dei nuovi linguaggi di programmazione durante il corso Coding Girls?	0 <i>No</i>	1 <i>Sì</i>
Hai imparato o stai imparando altri linguaggi di programmazione durante il tempo libero?	0 <i>No</i>	1 <i>Sì</i>
Hai partecipato alle attività che ti hanno proposto: con regolarità (+80%); abbastanza regolarmente (50-79%); saltuariamente (30-49%); raramente (10-29%)	1	4

Come valuti la tua partecipazione attiva (proporre soluzioni a problemi, porre domande/dubbi, intervenire su codici, etc.) al programma?	1	5
	<i>Totalmente inattiva</i>	<i>Totalmente attiva</i>
Sei stato selezionato come Team Leader del tuo gruppo?	0	1
	No	Sì
Questo corso ti ha permesso di apprendere nuovi strumenti e metodologie?	1	5
	<i>Per nulla</i>	<i>Moltissimo</i>
Questo corso è stata un'esperienza utile e piacevole	1	5
	<i>Per nulla</i>	<i>Moltissimo</i>
Gli argomenti affrontati in questo corso ti hanno permesso di acquisire nuove conoscenze e competenze fondamentali per il tuo futuro	1	5
	<i>Per nulla</i>	<i>Moltissimo</i>
Pensi che la modalità proposta in questa situazione di emergenza per questo corso ti abbia permesso di apprezzare gli strumenti informatici?	1	5
	<i>Assolutamente no</i>	<i>Assolutamente sì</i>
Quanto sei d'accordo con questa affermazione: "Questa situazione di emergenza rischia di riaprire il gender gap nel mercato del lavoro"?	1	3
	<i>Del tutto in disaccordo</i>	<i>Del tutto d'accordo</i>

### C. Risultati per l'intero campione e per il campione dei soli studenti (maschi)

#### Risultati per l'intero campione

Come suggerito nel testo principale abbiamo anche effettuato l'analisi per le nostre variabili d'interesse sia per l'intero campione che per gli studenti maschi. Nella Tabella 5 presentiamo i risultati dei test sull'intero campione e commentiamo i risultati più rilevanti.

Tabella 5: Test pre- e post- per Studenti e Studentesse

Variabile	periodo T=1	periodo T=2	
	Media	Media	p-value
<b>Sai programmare?</b>			
=5	0,016	0,025	0,4049
>=4	0,089	0,161	0,0042 ****
>=3	0,332	0,584	0,0000 ****
>=2	0,616	0,883	0,0000 ****
<b>Pensi di intraprendere un percorso universitario?</b>			
=5	0,670	0,722	0,1397 *
>=4	0,865	0,890	0,3272
>=3	0,957	0,962	0,7223
>=2	0,989	0,981	0,3766
<b>Se sì, sei orientata/o verso un percorso STEM?</b>			
=5	0,130	0,205	0,0079 ****
>=4	0,278	0,388	0,0023 ****
>=3	0,476	0,603	0,0009 ****
>=2	0,738	0,798	0,0632 **
<b>I ragazzi sono in media più portati per le materie STEM.</b>			
=5	0,019	0,022	0,7703
>=4	0,130	0,155	0,3519
>=3	0,449	0,429	0,6060
>=2	0,662	0,612	0,1727 *
<b>Nelle professioni STEM si guadagna di più.</b>			
=5	0,049	0,047	0,9353
>=4	0,314	0,347	0,3524
>=3	0,822	0,855	0,2399
>=2	0,970	0,962	0,5557
<b>Secondo me, le professioni STEM sono più adatte agli uomini.</b>			

=5	0,008	0,006	0,7825
>=4	0,057	0,035	0,1719 *
>=3	0,151	0,174	0,4324
>=2	0,341	0,328	0,7305
<b>Penso che lavorare nelle professioni STEM renda più difficile per le donne la conciliazione tra lavoro e famiglia (ad esempio, prendersi cura dei figli, etc.).</b>			
=5	0,019	0,009	0,3030
>=4	0,049	0,063	0,4098
>=3	0,197	0,211	0,6489
>=2	0,441	0,461	0,5995
<b>Secondo te, in Europa: le donne guadagnano</b>			
il 16% in meno degli uomini;	0,13	0,082	0,0444 ***
la paga oraria di donne e uomini è uguale;	0,87	0,915	0,0621 **
<b>Secondo te, in Europa le donne che lavorano nel settore STEM sono:</b>			
almeno il 70%	0,016	0,003	0,0888 **
almeno il 50%	0,100	0,050	0,0148 ***
almeno il 30%	0,564	0,521	0,2583
almeno il 10%	0,959	0,931	0,0968 **

Note: \* p<0.20, \*\* p<0.10, \*\*\* p<0.05, \*\*\*\* p<0.01. Le osservazioni per T=1 sono 370 e per T=2 sono 317.

Come possiamo vedere nella Tabella 5, ci sono significative variazioni nelle variabili. Per primo, vediamo in tutto il campione una variazione positiva e statisticamente significativa nel numero di studenti/esse che affermano di avere un buon livello di programmazione. L'incremento è altamente significativo soprattutto per le variabili che misurano l'abilità di programmare uguale o superiore a 2, a 3 e a 4 (in corrispondenza di un valore pari o superiore a 4 si è passati infatti da una percentuale inferiore al 10% nel primo periodo a circa il 16% post-trattamento). Tutto ciò sembra indicare una crescita nelle capacità di programmazione soprattutto nel livello medio e basso, mentre in corrispondenza del livello più alto ("uguale a 5") la differenza tra prima e dopo il corso non è statisticamente significativa. Questo risultato sembra indicare che il programma ha avuto, in generale, un effetto positivo nell'accrescere le abilità nel campo della programmazione degli individui nel campione.

Come già precedentemente accennato, il progetto ha diversi obiettivi tra cui anche lo stimolare la partecipazione o anche semplicemente l'interesse degli studenti/esse al settore STEM. La variabile d'interesse in questo caso riguarda dunque l'orientamento verso le materie STEM degli studenti/esse che pensano di effettuare l'università, la cui variazione

non è statisticamente significativa. Nel caso del numero di studenti/esse che pensano di intraprendere un percorso STEM, vediamo un aumento statisticamente significativo, soprattutto per quanto riguarda la fascia medio-alta, composta da  $\geq 3$ ,  $\geq 4$  e  $\geq 5$  (in particolare, in corrispondenza del valore più alto si è passati dal 67% a circa il 72%). Sembra che il corso abbia convinto alcuni degli indecisi e coloro che stavano riflettendo sull'intraprendere un percorso STEM verso questo tipo di percorso.

Infine, come già detto precedentemente, il progetto si è posto anche come obiettivo di cambiare la prospettiva delle donne nei settori STEM. Interessanti da questo punto di vista sono le domande riguardo le stime sul guadagno delle donne e sulla proporzione di donne nel settore STEM. Per quanto riguarda la prima domanda, è interessante notare, nei risultati proposti in Tabella 5, che nessuno degli studenti/esse abbia pensato che le donne potessero guadagnare di più degli uomini, né prima né dopo il programma. Il progetto inoltre ha incrementato sia le risposte che suggeriscono che le donne guadagnino meno degli uomini sia a quelle che suggeriscono che le donne e gli uomini guadagnino lo stesso (si è passati infatti dal 13% del periodo 1 a circa l'8% nel periodo 2).

Infine abbiamo analizzato la domanda relativa alla percezione della quantità di donne che lavorano nei settori STEM. I risultati sembrano indicare che dopo il corso la percezione della presenza di donne nei settori STEM sia aumentata sia nella fascia 50% sia nella fascia 70%. Altro incremento significativo riguarda la fascia del 10%, ma sembra essere legato alla dinamica proposta dagli altri due risultati.

### *Risultati per gli studenti*

Ultima parte di questa appendice riguarda l'analisi delle variabili d'interesse per il campione maschile. Nella Tabella 6, presentiamo quindi i risultati dei test per gli studenti e commentiamo i risultati più rilevanti.

Tabella 6: Test pre- e post- per le Studenti

Variabile	periodo T=1	periodo T=2	
	Media	Media	p-values
<b>Sai programmare?</b>			
$\geq 4$	0,077	0,221	0,0092 ****
$\geq 3$	0,244	0,621	0,0000 ****
$\geq 2$	0,564	0,853	0,0000 ****
<b>Pensi di intraprendere un percorso universitario?</b>			
$= 5$	0,654	0,705	0,4728
$\geq 4$	0,846	0,916	0,1559 *
$\geq 3$	0,936	0,989	0,0558 **

<b>Se sì, sei orientata/o verso un percorso STEM?</b>			
=5	0,256	0,284	0,6846
>=4	0,372	0,379	0,9236
>=3	0,526	0,642	0,1227 *
>=2	0,808	0,842	0,5546
<b>I ragazzi sono in media più portati per le materie STEM.</b>			
=5	0,013	0,011	0,8891
>=4	0,103	0,211	0,0555 **
>=3	0,513	0,621	0,1540 *
>=2	0,692	0,747	0,4239
<b>Nelle professioni STEM si guadagna di più.</b>			
=5	0,038	0,063	0,4696
>=4	0,269	0,316	0,5068
>=3	0,718	0,905	0,0013 ****
>=2	0,949	0,989	0,1126 *
<b>Secondo me, le professioni STEM sono più adatte agli uomini.</b>			
=5	0,013	0,011	0,8891
>=4	0,128	0,074	0,2331
>=3	0,282	0,337	0,4419
>=2	0,564	0,516	0,5287
<b>Penso che lavorare nelle professioni STEM renda più difficile per le donne la conciliazione tra lavoro e famiglia (ad esempio, prendersi cura dei figli, etc.).</b>			
=5	0,026	0,021	0,8428
>=4	0,064	0,126	0,1733 *
>=3	0,244	0,368	0,0787 **
>=2	0,423	0,600	0,0204 ***
<b>Secondo te, in Europa: le donne guadagnano</b>			
il 16% in meno degli uomini;	0,179	0,126	0,3330
la paga oraria di donne e uomini è uguale;	0,821	0,863	0,4448
<b>Secondo te, in Europa le donne che lavorano nel settore STEM sono:</b>			
almeno il 70%	0,013	0,011	0,8819
almeno il 50%	0,078	0,063	0,7075



almeno il 30%	0,506	0,579	0,3455
almeno il 10%	0,961	0,895	0,1031 *

*Note:* \* p<0.20, \*\* p<0.10, \*\*\* p<0.05, \*\*\*\* p<0.01. Le osservazioni per T=1 sono 78 e per T=2 sono 95.

Come si può vedere dalla tabella qui sopra riportata, la numerosità degli studenti è inferiore a quella delle studentesse, ma non indifferente nel contesto della nostra stima. È interessante vedere come i risultati per gli studenti e quelli per le studentesse variano, soprattutto per quel che riguarda la percezione dei ragazzi sull'importanza della programmazione e sulle disparità di genere.

Per prima cosa valutiamo l'effetto della variabile legata alla capacità di programmare degli studenti prima e dopo il corso. Anche in questo caso, osserviamo un aumento della capacità dei ragazzi di programmare in quasi tutte le categorie. Inoltre, possiamo notare che in questo caso, al contrario delle ragazze, è presente un effetto positivo e statisticamente significativo sulla propensione a proseguire gli studi con una carriera universitaria, come possiamo vedere analizzando i risultati per "interesse verso università >=3" e ">=4" (rispettivamente, si passa da una percentuale pari al 94% al 99% e dall'85% al 92%). Appare quindi che il corso abbia dato una sorta di "spintarella" (almeno nelle intenzioni) verso la carriera universitaria. Altrettanto interessanti sono i risultati per la propensione ad intraprendere un percorso universitario nel settore STEM. Mentre nella Tabella 2 e Tabella 5 le variazioni tra le medie delle variabili d'interesse prima e dopo il corso sono sempre statisticamente significative (anche a livelli di significatività bassi), nel caso dei risultati presentati in Tabella 6 le variazioni non sono praticamente mai statisticamente significative. Unica eccezione è rappresentata dalla variazione per "interesse per percorso STEM=>3" che appare significativa al 5%. Questi risultati sembrano indicare che il corso ha avuto un maggiore impatto per quanto riguarda le prospettive di una carriera STEM per le ragazze rispetto ai ragazzi.

Come secondo elemento, analizziamo l'effetto del corso sulle idee e percezioni degli studenti. Rispetto alle Tabelle 2 e 5, vediamo una maggiore significatività, anche se comunque bassa, nelle variazioni delle variabili sulla maggiore attitudine dei ragazzi verso le materie STEM. Altra importante differenza che possiamo osservare nella Tabella 6 riguarda la presenza di variazioni significative sulla remuneratività delle carriere STEM, soprattutto nelle variabili delle categorie medio basse, in >=2 e soprattutto >=3.

Infine, vediamo dei risultati differenti anche nelle variabili riguardanti la percezione della difficoltà per le donne nel conciliare il lavoro nelle professioni STEM. In questo caso, notiamo che tra prima e dopo il trattamento, c'è un aumento significativo nel considerare il bilanciamento tra lavoro e famiglia come un problema marginale. Una possibile spiegazione potrebbe risiedere nel fatto che l'incontro con le varie testimoni e/o formatrici abbia in qualche maniera influenzato la percezione degli studenti. Infine, non osserviamo

praticamente nessuna variazione statisticamente significativa, differentemente dalle Tabelle 2 e 5, per quanto riguarda la percezione sul guadagno delle donne e sulla loro presenza nel settore STEM.

In conclusione, si può affermare che il corso ha avuto dei cambiamenti anche sui ragazzi, soprattutto per quanto riguarda la loro abilità nel programmare e la loro attitudine verso l'università. Per quanto riguarda la percezione delle donne nel settore STEM, i risultati sembrano indicare che la variazione nelle idee degli studenti sia contenuta e non sempre coincida con i risultati osservati nell'analisi per il campione femminile. Si consiglia dunque di continuare con questo programma, ma per avere una maggiore comprensione degli effetti sugli studenti e sulle studentesse, si consiglia vivamente di includere anche nell'analisi la presenza di un controfattuale.