



# **Un'indagine sui percorsi STEM nella Regione Friuli Venezia Giulia Obiettivi, strategie, esiti**

Alessio Fornasin, Alex Della Schiava, Paolo Ermano,  
Brian Riccardi, Laura Pagani

Febbraio 2024

n. 2/2024

Alessio Fornasin<sup>1</sup>, Alex Della Schiava<sup>1</sup>, Paolo Ermano<sup>2</sup>, Brian Riccardi<sup>3</sup>, Laura Pagani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Udine, <sup>2</sup>Università di Sassari, <sup>3</sup>Università di Milano-Bicocca

## **Un'indagine sui percorsi STEM nella Regione Friuli Venezia Giulia Obiettivi, strategie, esiti\***

### *1. Introduzione*

Nell'ambito del Progetto della Regione Friuli Venezia Giulia dal titolo *Giovani e Partecipazione in FVG*, è stato previsto uno specifico intervento su *Pari opportunità e inclusione nelle materie STEM* (Science, Technology, Engineering, Mathematics). La questione che si intende affrontare con questo intervento è la riduzione delle disparità di genere nella scelta dei percorsi di studio STEM nelle università. Tra gli obiettivi vi è quello di analizzare le motivazioni delle scelte dei percorsi di studio e gli elementi che possono rappresentare un ostacolo rispetto alla scelta delle materie scientifiche da parte delle giovani donne. Per affrontare questa tematica è stata avviata una convenzione tra Regione Friuli Venezia Giulia e Università di Udine tra i cui compiti vi è la realizzazione di un'analisi statistica in continuità con analoga indagine già promossa dalla Regione nel recente passato ed avente ad oggetto il gender gap nelle materie STEM (SWG 2020). Per raggiungere questo obiettivo, è stato stabilito di somministrare un questionario alle studentesse delle scuole superiori regionali con lo scopo di capire quali sono i loro orientamenti di studio dopo il diploma. In relazione al fatto che non si è rivelata praticabile la condivisione dei dati del lavoro precedentemente commissionato dalla Regione; l'indagine è stata estesa agli studenti universitari e ai laureati in materie scientifiche, con particolare riferimento ai residenti nella regione Friuli Venezia Giulia.

---

\* Questa ricerca è stata finanziata dalla Regione Friuli Venezia Giulia nell'ambito del Progetto Giovani e Partecipazione in FVG 9. Intervento n. 2 - Pari opportunità e inclusione nelle materie STEM. Il contributo di ricerca di Alessio Fornasin e Laura Pagani è stato in parte sostenuto dal Piano Strategico Dipartimentale (PSD) dell'Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze economiche e statistiche (2022-2025).

Questa indagine è stata possibile grazie all'interessamento di molte persone, troppe per essere tutte menzionate. Non possiamo mancare, però, di ringraziare i Delegati alla didattica dell'Università di Udine e dell'Università di Trieste, il Professor Agostino Dovier e il Professor Paolo Edomi e, per estensione, tutti i colleghi di entrambe le università che ci hanno dato un aiuto concreto. Siamo inoltre riconoscenti al Professor Oliviero Barbieri e alla Professoressa Eva Pantanali, rispettivamente Dirigente scolastico e docente dell'ISIS "Arturo Malignani" di Udine, per il decisivo contributo all'ottima riuscita dell'indagine presso la loro scuola. Sul fronte amministrativo, la nostra gratitudine va alla Signora Tatiana Troshina e alla Dottoressa Cristina Disint, rispettivamente dell'Ufficio relazioni esterne e dell'Ufficio tutorato dell'Università di Udine, e al Dottor Enrico Sartor dell'Area dei servizi istituzionali dell'Università di Trieste.

Invece di una sola indagine, quindi, ne sono state realizzate tre, tra loro strettamente connesse, volte ad indagare 1) la propensione delle studentesse delle superiori ad intraprendere percorsi di studio in abito STEM e i fattori che possono influenzare le loro scelte, 2) i motivi che hanno condotto le studentesse universitarie ad iscriversi alle materie STEM e 3) l'esperienza dei laureati in materie STEM in relazione all'influenza che possono aver esercitato sulle giovani.

Questo lavoro illustra i metodi, le tecniche e gli strumenti impiegati per la realizzazione della tripla indagine e presenta alcuni primi risultati. Il lavoro si articola in cinque parti. Dopo l'introduzione, viene presentata una ricognizione bibliografica su indagini aventi lo stesso oggetto o oggetto simile; nel terzo paragrafo, dopo una breve descrizione delle scelte metodologiche relative alla tecnica di rilevazione e allo strumento utilizzato, si illustrano le scelte fatte per la costruzione dei diversi questionari; nella quarta parte si riportano alcune statistiche descrittive riguardo agli esiti dell'indagine; nella quinta e ultima parte si propongono delle osservazioni conclusive e si evidenziano buone pratiche e criticità affrontate durante il lavoro per ulteriori future indagini.

## *2. Lo stato dell'arte*

### Definire STEM

In letteratura, il tema della disparità di genere in ambito STEM è approcciato da numerose prospettive. Prima di affrontare i vari aspetti in cui i lavori esistenti differiscono, è bene focalizzarsi sull'ostacolo che, invece, li accomuna: trovare una definizione rigorosa di STEM.

La storia di questo acronimo è recente e risale agli anni '90. In quegli anni, una serie di studi negli Stati Uniti aveva iniziato ad evidenziare una certa disparità nell'ambito delle scelte fra i percorsi propriamente scientifici e gli altri percorsi in campo universitario se confrontati con le esigenze e le opportunità del mercato del lavoro: dove quest'ultimo premiava sempre di più il possesso di competenze scientifiche, gli studenti tendevano a scegliere percorsi principalmente caratterizzati da una scarsa presenza di materie scientifiche. La National Science Foundation negli USA iniziò a inserire competenze su temi di ingegneria e tecnologia da affiancare a matematica e scienza nei percorsi scolastici secondari, coniando l'acronimo SMET, poi trasformato in STEM per questioni di fonetica (National Science Foundation 1998).

Tuttavia, delineare il campo delle competenze STEM si rivelò impresa ardua. Particolarmente in ambito educativo, le categorizzazioni di contesti in STEM e non STEM sono spesso discordanti. Per quanto i termini Science, Technology, Engineering, Mathematics possano apparire adeguati nel distinguere gli studi fino all'istruzione di secondo grado, questi inducono una categorizzazione

eccessivamente grossolana nell'ambito degli studi universitari. A muovere la linea di confine è, in primo luogo, l'interpretazione che si associa allo "studio STEM" cosiddetto. A tal proposito, la letteratura tende a suddividersi in due principali tipi di interpretazione: 1) STEM come *contenuto* di studio; 2) STEM come *mezzo* di studio (White 2014). Senza entrare ulteriormente nei dettagli di questa suddivisione, si rende esplicito che, nel caso dell'indagine qui descritta, è adottata la prima interpretazione.

A prescindere dall'interpretazione adottata, a separare ciò che è STEM da ciò che non lo è resta una vasta area grigia. Questa comprende numerosi percorsi di studio anche tradizionali; un esempio rappresentativo è dato dai corsi di laurea in architettura: nonostante a livello internazionale sia tendenzialmente esclusa dalla categoria di studi STEM (Murphrey et al. 2022), la sua comune affiliazione ai dipartimenti di ingegneria delle università italiane ne suggerisce, invece, la sua inclusione a livello nazionale (Chise et al. 2019). Questo semplice esempio mette in evidenza l'importanza dei due seguenti fattori nell'identificare la definizione di STEM maggiormente appropriata: 1) Il contesto nazionale; 2) La suddivisione dei corsi di laurea in dipartimenti/gruppi.

Per quanto concerne l'influenza del contesto nazionale, è possibile affermare che una definizione di STEM completamente basata su questo fattore giace tendenzialmente su fondamenta solide: la categorizzazione dei corsi di laurea è spesso derogabile a documenti e risorse governative/istituzionali. Ad esempio, il Dipartimento della sicurezza interna degli Stati Uniti d'America – nel dettagliare dei programmi biennali di formazione – propone un'accurata categorizzazione di ambiti di studio STEM, a sua volta basata su delle liste stilate dal Dipartimento dell'istruzione (<https://studyinthestates.dhs.gov/stem-opt-hub/additional-resources/eligible-cip-codes-for-the-stem-opt-extension>). Nel contesto europeo, lo stesso lavoro in (Chise et al. 2019) propone una categorizzazione basata sull'operato della Commissione Europea, a sua volta ispirato al documento International Standard Classification of Education (ISCED) elaborato dall'UNESCO nel 1997. Nel nostro caso, il documento di riferimento è stato il Supplemento Ordinario n. 5/L alla Gazzetta Ufficiale del 22/2/2016.

Alla luce di ciò, la discussione riguardante il fattore 2), ovvero la suddivisione dei corsi di laurea in dipartimenti/gruppi, risulta intrinsecamente legata al fattore 1) discusso nel paragrafo precedente. Nel caso dell'indagine qui descritta maggiore importanza è stata conferita al fattore 1), preferendo una definizione STEM più affidabile ad un raggruppamento di corsi di laurea più consistente. Per maggiori dettagli sulla suddivisione adottata delle materie, il lettore è riferito al set di risposte in Appendice A4.

Analizzando più in dettaglio l'area grigia presente tra corsi di laurea STEM e non STEM, come per architettura, è comune il problema del dove collocare i corsi di area medica ed agraria. Nel

tentativo costruire un'idea più chiara della questione, il progetto è stato caratterizzato da una rassegna della letteratura antecedente l'indagine. Tuttavia, oltre a riportare classificazioni discordanti, i lavori inerenti a questa area di ricerca tendono a giustificare la definizione di STEM in maniera eccessivamente generica, almeno nei casi in cui una giustificazione è effettivamente esplicitata. Date le forti influenze che un tale approccio avrebbe sulla validità statistica della presente indagine, alle definizioni STEM riportate in letteratura è stata assegnata un'importanza marginale.

### L'evoluzione negli studi:

Dopo le prime ricerche negli Stati Uniti, con il nuovo millennio c'è stato un vasto interesse da parte del mondo accademico, di quello educativo in senso più ampio e di quello dei *policy maker* per investigare le scelte di indirizzo verso le competenze STEM da parte degli studenti, al fine di individuare strategie e politiche utili a ridurre il *mismatch* fra domanda e offerta di professionisti in ambito STEM nel mercato del lavoro e, più in generale, a sostenere una maggior diffusione delle competenze STEM nella società. Infatti, se è corretto affermare che l'ampia penetrazione di nuove tecnologie, soprattutto digitali, ha generato sia maggior interesse implicito nelle competenze STEM sia una maggior domanda di professionalità in questi ambiti (Widya et al. 2019), permane una quota rilevante di persone che ritengono le competenze STEM troppo difficili da acquisire o non rilevanti per la propria crescita professionale (Culbertson et al. 2017). Tuttavia, diverse istituzioni nazionali ed internazionali ritengono che una maggior competenza diffusa negli ambiti STEM sia un necessario traguardo per poter governare sistemi sociali, economici, politici e ambientali sempre più complessi e che pertanto sia utile richiedere ai cittadini di dotarsi di strumenti che permettano loro di comprendere le sfide affrontate dalla società moderna (Mohr-Schroeder 2020).

Opposto alla spinta data a livello istituzionale, il disinteresse verso le materie scientifiche è evidenziato dalla letteratura in diversi contesti: a livello di scuole superiori (Lavonen et al. 2005; Trumper 2006, Sadler et al. 2012); a livello di scelta di studi universitari (Martin 2008 et al. ; Means et al. 2021); a livello di scelte lavorative (Cheryan et al. 2015). Si è osservato che gli studenti hanno una conoscenza parziale, quando non distorta, degli studi scientifici e dei profili professionali ad essi collegati (Aschbacher et al. 2009; Hong e Lin-Siegler 2011).

Le ricerche hanno subito fatto emergere alcuni elementi chiave per comprendere il disallineamento di medio/lungo periodo fra le scelte individuali di studio e di professione e gli incentivi di mercato e culturali, ovvero l'aumento dell'importanza economica e del prestigio dei saperi tecnici e la scarsità di offerta di competenza, evidenziando come il principale problema fosse

una chiara differenza di genere nell'approccio alle materie STEM che comprimeva l'accesso a queste materie di una rilevante fetta della popolazione.

Infatti, negli ultimi anni, a livello mondiale il tasso di iscrizione e laurea delle donne è aumentato significativamente, superando in molti paesi i dati relativi agli uomini. Tuttavia, permane una differenziazione nelle scelte di indirizzo di studio, per cui vi è una presenza rilevante del genere femminile nei percorsi attinenti all'educazione, agli ambiti sanitari e più in generale ai settori legati alla salute, mentre il divario di genere nei settori ICT e in ambito ingegneristico non è cambiato. Per quanto, sempre a livello globale, la diffusione della formazione on-line a seguito della pandemia abbia evidenziato una riduzione del divario (nei corsi on-line si registra effettivamente una maggior parità nella scelta degli indirizzi di studio), persistono ambiti del sapere "a dominio maschile" come ambiti a "dominio femminile". Un'importante indicazione emersa dal confronto fra corsi tradizionali e corsi on-line è che la partecipazione femminile aumenta in ogni ambito qualora i corsi siano tenuti da docenti donne, a sottolineare il ruolo del processo imitativo e dei fattori culturali nella scelta del percorso di studi (World Economic Forum 2022).

Gli studi che hanno investigato le variabili che influenzano l'interesse verso le materie STEM confermano il minor interesse delle donne verso questi ambiti di studio, che si registra già a livello di scuola secondaria e che così condiziona la scelta in ambito accademico prima e professionale poi.

Ricerche approfondite hanno messo in luce quanto il processo di scelta professionale abbia tempi lunghi, iniziando molto presto nei bambini, e per questo quanto possa essere suscettibile a influenze esterne di vario tipo che ne possono indirizzare il percorso (Hazari et al. 2010; Koul et al. 2016). In questo processo conta molto l'immagine che si ha di sé in relazione al percorso di studi o professionale che si vuole intraprendere, immagine che è influenzata, oltre dalla personalità dello studente, da fattori familiari, socio-economici e scolastici, solo per citare i più rilevanti.

Fra gli elementi che caratterizzano questo divario, è emerso un problema di inclusione sociale. Le materie STEM sono nel novero di quegli ambiti del sapere che sono ancora considerati "a dominio maschile" e come tali poco permeabili alla presenza delle donne, che rappresentano il gruppo sociale più numeroso fra quelli poco inclusi nell'ambito STEM, ma non l'unico gruppo che ha difficoltà ad accedere a quel tipo di competenze: dove le scuole hanno adottato approcci più inclusivi rispetto alle categorie storicamente sottorappresentate negli studi scientifici (come le donne e gli studenti appartenenti a famiglie a basso reddito) si sono ottenuti risultati notevoli nei termini di maggior apertura verso le materie STEM, anche da parte di chi tradizionalmente si percepiva escluso, distante o inadatto rispetto a quelle competenze (Valla e Ceci, 2014; Means et al. 2021).

Ricerche più recenti hanno scandagliato più in profondità il tema della percezione rispetto alle abilità e competenze riferite all'ambito STEM, soprattutto in un'ottica di genere. È stato osservato che già a livello di scuola superiore le ragazze si percepiscono come meno capaci nelle materie STEM rispetto ai ragazzi (Brown et al. 2017). Il percorso scolastico influisce nel generare questa falsa percezione, per esempio a causa dello stereotipo osservato negli insegnanti che si aspettano migliori risultati nelle materie tecniche da parte dei maschi (Hand et al. 2017). Vi è poi un generale pregiudizio che le ragazze siano più diligenti che abili, il che le indirizza più verso l'apprendimento di materie umanistiche che di quelle scientifiche (Ertl et al 2017). Questi pregiudizi influenzano negativamente anche i risultati scolastici delle studentesse, che registrano livelli di ansia più elevati dei maschi nello svolgere compiti o esami di matematica (Eccles e Jacobs 1986; Spencer et al. 1999), creando un pericoloso circolo di profezia che si auto-avvera. Eppure, a livello di scuola primaria, quando il peso di questi pregiudizi è inferiore, non si registrano differenze nelle competenze matematiche di maschie e femmine (Hyde e Linn 2006; Halpern et al. 2007). È più un tema di preferenze, scelte e contesto, piuttosto che di abilità intrinseche a livello di genere.

Come già accennato, un altro fattore rilevante sulle scelte scolastiche e professionali è l'imitazione: vista l'importanza dei propri amici e compagni, un contesto in cui le ragazze si sentono generalmente meno adatte alle materie STEM si rafforzerà nel tempo poiché con difficoltà si creerà quella massa critica di studentesse STEM che favorisce processi imitativi da parte di altre studentesse, creando da un lato una pressione sociale che può spingere ragazze potenzialmente attratte da quei percorsi verso scelte diverse e più in linea con la percezione generale (Crosnoe et al. 2008) e dall'altro diffondendo giudizi negativi o disinteressati verso quelle ragazze che scelgono di approcciare corsi di studio STEM (Reinking e Martin 2018).

Infine, un recente studio sul contesto italiano ha dettagliato in maniera più precisa quanto la famiglia possa influire sulle scelte di indirizzo degli studenti. I ricercatori hanno individuato un rilevante effetto di influenza intergenerazionale (Chise et al. 2019): a livello di scuola superiore entrambi i genitori contribuiscono in pari misura nella scelta di indirizzo dei figli, per quanto le ragazze siano più influenzate rispetto ai ragazzi nelle loro scelte dai genitori con un'educazione STEM. Invece, a livello universitario l'influenza del padre è generalmente e significativamente più elevata di quella della madre, portandosi così avanti il peso degli stereotipi della generazione precedente; nel caso specifico di genitori con educazione STEM, i padri sembrano incidere di più nelle scelte dei loro figli maschi, mentre le madri paiono essere più influenti sulle scelte delle figlie. Inoltre, l'influenza del padre cresce con l'avvicinarsi all'ingresso del mercato del lavoro, mentre quello della madre diminuisce. Si tenga conto che il caso italiano è particolarmente interessante dal momento che la società italiana è caratterizzata sia da un elevato livello di persistenza

intergenerazionale dei percorsi educativi, sia da un elevato divario di genere in termini di opportunità economiche (Checchi et al., 2013; World Economic Forum, 2022).

Riassumendo, la letteratura scientifica ha evidenziato un ridotto interesse per le materie STEM nonostante il maggior prestigio culturale e professionale che hanno registrato questi ambiti del sapere nelle ultime due decadi.

Diverse le ragioni alla base di questo scarso interesse che non dipendono da variabili riferenti alle competenze o alle abilità degli studenti, quanto a variabili che influenzano sia la percezione e il processo di scelta degli studenti. In particolare, perdurano stereotipi di genere che agiscono come barriera allo studio delle materie STEM da parte delle ragazze, che si auto-percepiscono fin dalle scuole superiori come meno adatte e capaci negli ambiti STEM: i genitori, la scuola e i compagni contribuiscono, in maniera diversa e attraverso diversi meccanismi, a perpetuare questi stereotipi.

### *3. L'indagine. Le scelte metodologiche*

#### Principi e obiettivi generali.

In questo paragrafo sono descritti alcuni dei principi che sono serviti da guida per la realizzazione dei questionari e la loro somministrazione. In generale, l'indagine è volta a cogliere i comportamenti delle donne, tuttavia l'analisi si avvale delle risposte anche dei maschi e, ad eccezione del questionario dedicato ai laureati, dei percorsi non STEM. Sebbene non direttamente oggetto di interesse, maschi e percorsi non STEM sono utilizzati come gruppo di controllo nelle diverse elaborazioni.

Il nodo problematico su cui si incentra l'analisi è dunque quello di individuare le influenze, sia in positivo che in negativo, che favoriscono o hanno favorito le giovani donne ad intraprendere determinati corsi di studio. Queste influenze sono molteplici, hanno origine nella cultura, nelle tradizioni, nei pregiudizi che trovano espressione sia a livello sociale che individuale. Nell'economia dell'indagine, le influenze sono suddivise in esterne e interne al nucleo familiare. Come influenze "esterne" sono prese in considerazione quelle esercitate dal contesto sociale visto attraverso i media, la letteratura, la stampa, l'esperienza scolastica, le suggestioni che derivano dai rapporti interpersonali.

Le influenze familiari sono a loro volta distinte in influenze esplicite ed implicite. Le prime sono i suggerimenti che provengono soprattutto dai genitori, le seconde sono rappresentate dall'esempio o dalle esperienze sia dei genitori che dei fratelli maggiori. Lo schema teorico che abbiamo adottato riguardo a questo specifico tema è che queste influenze si esplichino secondo un sistema gerarchico



regolato dall'età: i più vecchi influenzano i più giovani. Gli attori di queste azioni possono essere sia i genitori che i fratelli e le sorelle maggiori.

Un punto di rilevante importanza è quello di definire quando queste influenze hanno cominciato ad avere effetto, instaurando un processo causale irreversibilmente sfociato nella scelta di un percorso universitario STEM. Questo aspetto riveste, evidentemente, importanza cruciale sia dal punto di vista interpretativo che per individuare le azioni da mettere in campo per raggiungere gli obiettivi del progetto.

Un altro obiettivo dell'indagine, che ha suggerito la realizzazione di un questionario per le diverse categorie di rispondenti, è quello di individuare il percorso storico delle influenze che hanno portato le giovani ad iscriversi a corsi STEM. Cosa è cambiato e come la situazione si è evoluta in un arco temporale pluridecennale. Questa prospettiva non solo permette di evidenziare e di interpretare la situazione presente, ma anche di avanzare alcune ipotesi sul futuro, consentendo così di individuare alcune possibili azioni che possano ridurre e sperabilmente eliminare le disparità o, addirittura, le discriminazioni di genere nella scelta dei percorsi di studio nelle materie STEM.

### La tecnica d'indagine

Le tre diverse indagini sono state realizzate con la tecnica CAWI (Computer Assisted Web Interviewing), con questionario strutturato. Il software utilizzato è Microsoft Forms. Il software è stato preferito ad altri simili per la maggiore elasticità e per le migliori garanzie in ordine alla protezione dei dati personali. Per adattare i questionari alle particolarità del software utilizzato, e raccogliere i dati in forma tale da evitare lunghe operazioni di pulizia e standardizzazione delle risposte, e quindi per minimizzare gli errori in fase di elaborazione e analisi, la quasi totalità delle domande prevede risposte chiuse e in nessun caso sono ammesse risposte multiple. L'obiettivo di ottenere risposte più articolate, senza avere l'effetto di allungare eccessivamente il questionario e/o di sacrificare troppo la complessità di alcuni fenomeni, è stato perseguito con il concatenarsi di domande filtro, la riproposizione di set standard di risposte chiuse e la richiesta di fornire risposte su scale Likert relative a singoli item.

Come è stato più volte sottolineato, l'indagine si articola in tre diverse rilevazioni tra loro strettamente collegate. La prima riguarda gli studenti delle classi quarta e quinta delle scuole superiori della regione Friuli Venezia Giulia; la seconda gli iscritti alle Università di Trieste e di Udine; la terza i laureati in materie STEM con riferimento particolare ai residenti in regione.

Per rendere più accattivanti i questionari, il nome attribuito all'indagine è *Più scienza in futuro?* e per meglio distinguerli, oltre all'utilizzo di un segno grafico diverso per ogni rilevazione, è stato loro conferito un diverso sottotitolo per ciascuna categoria di rispondenti: *Indagine sui percorsi di*

*studio degli iscritti alle scuole superiori, Indagine sui percorsi di studio degli iscritti all'Università, Indagine sui percorsi di studio dei laureati.* Anche la presentazione e il testo della lettera d'invio sono diversi, in ordine agli specifici obiettivi di ogni indagine.

Per ognuna delle tre indagini è stato messo a punto un diverso questionario, dove però alcune domande e alcuni moduli di risposta sono stati riprodotti in forma identica sia all'interno dei singoli questionari che tra di essi. I tre questionari, che sono riprodotti in forma semplificata nell'appendice 1, indagano aspetti diversi riguardanti l'intenzione di iscriversi a corsi STEM o i motivi che hanno portato le persone a intraprendere questo percorso di studi. Ovviamente il concatenarsi delle domande è adattato alla differente fase del percorso di studio universitario in cui si trovano gli intervistati: prima di iscriversi all'università, durante il percorso di studio, dopo la laurea.

Alcune domande sono comuni ai tre questionari e richiedono una uniformità tra le possibili risposte. Le domande sono quelle relative alla scelta da parte degli intervistati della scuola superiore e ad alcuni altri aspetti ad essa collegati, alle motivazioni della scelta universitaria, all'istruzione e all'occupazione dei genitori e, infine, alla parte anagrafica. Altri quesiti sono invece differenti. Ai giovani delle superiori e agli universitari sono poste delle domande sui fratelli maggiori, mentre ai laureati sono poste delle domande sui figli che frequentano o hanno frequentato le scuole superiori e l'università.

Non vogliamo qui dettagliare tutti gli aspetti tecnici relativi ai questionari, che vanno dalla scelta del linguaggio, all'utilizzo o meno dei menù a tendina, dall'aspetto grafico, alle scelte su alcune modalità di risposta più o meno generiche, ma mettere solo in rilievo alcune questioni di particolare rilevanza per l'analisi.

Una di queste riguarda le domande sulla scelta delle superiori (per gli studenti non universitari), sul titolo di studio (studenti universitari e laureati) e sulla scelta del percorso universitario da realizzare o meno. Queste stesse informazioni vengono richieste sui fratelli maggiori e i genitori degli intervistati. Queste domande interessano una platea di persone le più giovani delle quali sono nate nel 2006 (la maggior parte dei ragazzi della quarta superiore), e le più vecchie, almeno in linea di principio, nate nei primi decenni del secolo scorso (i genitori di laureati molto anziani). Per mantenere una certa coerenza nell'impianto dell'indagine, è stato necessario trovare una serie di voci, sia riguardo alle scuole superiori che ai corsi universitari, che si adattassero agli effettivi percorsi di studio che si potevano intraprendere nel nostro paese nell'ultimo secolo di storia. Una ulteriore scelta, che in parte ha inciso sulla precisione delle risposte, ma che è stata adottata per esigenze di standardizzazione, è stata quella di evitare in queste domande l'opzione "altro". L'obiettivo quindi è quello di individuare una serie di voci che, se anche non coprono tutte le risposte possibili, di certo riguardano la stragrande maggioranza dei potenziali rispondenti.

In tutte le domande dove viene richiesta la frequenza agli studi si è optato, per quanto riguarda le scuole superiori, per un set semplificato di 5 voci che comprende il liceo classico, lo scientifico, altri licei, istituti tecnici e istituti professionali.

Riguardo ai percorsi universitari, la questione è assai più complessa, per almeno tre ragioni: la rilevanza rivestita da questo aspetto per l'indagine; la necessità di distinguere tra percorsi STEM e non STEM; il bisogno di non inserire troppe voci, aspetto che sarebbe notevolmente amplificato dalla recente proliferazione di corsi di studio non sempre incasellabili facilmente in un percorso "classico". Per tenere in considerazione tutti questi aspetti, abbiamo individuato 13 possibili percorsi frutto di accorpamenti tra lauree "affini". Il criterio non poteva essere quello della numerosità degli iscritti ai corsi, né quello dei corsi di studio delle università regionali. Infatti sia i giovani delle superiori, sia i laureati, sia i genitori e i fratelli maggiori degli intervistati, possono o potevano essersi iscritti in una qualsiasi università italiana (e anche estera), rendendo di fatto impossibile un elenco anche solo lontanamente esaustivo delle diverse possibilità. Si rende anche evidente la ragione per cui si è omessa in questo set di domande la voce "altro", che avrebbe potuto raccogliere numerosissime risposte alternative.

### Le domande

In questa parte del lavoro sono illustrati i criteri che hanno regolato la formulazione di alcune domande poste nei questionari. Non vengono spiegate le motivazioni che hanno condotto a formulare ogni singola domanda, il più delle volte piuttosto scontate, ma sono illustrate solamente la finalità di alcuni quesiti, non sempre immediatamente individuabili.

Agli studenti delle superiori, agli universitari e, in misura semplificata, ai laureati sono poste alcune domande sulla scelta del percorso di studio delle superiori. La prima, solo per gli studenti delle superiori e dell'università, è: *Quanto hanno inciso le seguenti ragioni per la scelta di questa scuola?* Alcune delle possibili risposte riguardano il tipo e la qualità della scuola e le possibili influenze mature nel corso delle superiori per la scelta del corso di studio universitario. Di questo set di risposte, difficilmente equivocabili e, pertanto, non elencate qui, una è atemporale ("mi piacevano le materie") e cerca di cogliere ragioni che sono maturate nel corso della vita dei giovani, e possono essere collegate a giochi, passioni, interessi sorti quando il giovane era ancora bambino.

Un'altra domanda riguarda l'interesse degli studenti delle superiori (o ex studenti) per alcune materie. La scelta delle materie da porre in elenco è sostanzialmente bloccata, in quanto era necessario fare riferimento a quelle materie che sono ed erano comuni a tutti i percorsi di studio: matematica, italiano (semplificazione per "lingua e letteratura italiana" o simili), Inglese o altra

lingua straniera. Matematica, naturalmente, è indicatore di propensione a eventuale iscrizione a corsi di laurea STEM.

L'interesse verso una materia non rileva necessariamente, anche se spesso sì, un uguale rendimento. Per valutare quest'ultimo aspetto, ma solo per gli studenti delle superiori e dell'università, riguardo alle medesime discipline è stata posta una domanda specifica. Per le superiori: *L'anno scorso, rispetto ai tuoi compagni di classe, qual è stato il tuo rendimento nelle seguenti materie?* Mentre per gli universitari la domanda è stata articolata nel modo seguente: *Negli ultimi anni delle superiori, rispetto ai tuoi compagni di classe, qual è stato il tuo rendimento nelle seguenti materie?*

Per ricavare informazioni sul rendimento scolastico, quindi, si è optato per una scala relativa, ovvero si è chiesto al rispondente di confrontarsi con i suoi compagni. Le ragioni di questa scelta sono molteplici. In primo luogo, è stata scartata l'idea di chiedere dei riscontri sui voti in pagella, i quali possono essere usati come confronti all'interno delle classi e, con assai maggiore incertezza, all'interno di una singola scuola o tra scuole del medesimo tipo, ma non tra classi e scuole diverse. Le differenze all'interno delle scuole o tra scuole del medesimo tipo, infatti, possono dipendere dai criteri di valutazione dei singoli docenti, mentre tra scuole di tipo diverso dipendono dall'importanza che le singole materie rivestono nei percorsi di studio o dalle performance assolute che vengono richieste nelle scuole di un tipo piuttosto che di un altro. Inoltre, i criteri di valutazione e quindi i punteggi assegnati sono mutati nel tempo, sia a seguito di modifiche istituzionali (es.: Riforma Berlinguer sul sistema di attribuzione del punteggio finale per i diplomi) sia per modifiche informali nel naturale processo di evoluzione delle metodologie didattiche e pedagogiche. I confronti relativi, invece, permettono almeno di osservare la posizione dello studente nella sua classe, mentre la valutazione "assoluta" può essere ricavata dal tipo di scuola. Anche se, almeno in tempi recenti, l'attribuzione dei voti non è resa pubblica all'interno delle classi, è ragionevole attendersi che tutti gli studenti abbiano percezione di quale sia, almeno all'incirca, il loro posizionamento rispetto ai propri compagni.

Riguardo a questo stesso quesito, il riferimento temporale è posto negli ultimi anni delle superiori, sia riguardo agli universitari che riguardo agli studenti delle superiori, che, si ricorda, sono quelli iscritti alle sole classi quarta e quinta.

Tutti i questionari hanno una serie di domande sui percorsi universitari, che, evidentemente, rivestono un ruolo centrale nell'indagine. La domanda più importante è quella che riguarda i motivi della scelta. Questa è una domanda che può portare a moltissime diverse risposte. Sulla base della letteratura e dei test effettuati, sono state individuate 14 modalità di risposta diverse. Per alleggerire questa parte del questionario, le modalità sono state suddivise secondo un contenuto logico. Il primo

set di risposte derivanti dal quesito generale *Quanto ritieni importanti i seguenti aspetti nella scelta del corso?* (questa è la versione studenti delle superiori) articolato in 8 risposte possibili che indagano le ragioni individuali e private del rispondente, mentre il quesito *Quanto hanno influito le seguenti ragioni sulla scelta del corso?* quasi identico come significato, anche se di diversa articolazione rispetto a quello precedente, è teso a valutare gli elementi esterni che possono aver influito sulla scelta universitaria. Anche in questo caso, ma all'ultimo posto della serie, nel primo quesito, è stata indicata una risposta atemporale "Ho sempre desiderato fare questo tipo di studi".

Per quanto riguarda gli studenti delle superiori, la domanda sulla scelta del percorso universitario è naturalmente una domanda filtro, che distingue tra coloro che hanno già scelto il loro percorso universitario futuro, quelli che pensano di andare all'università, ma non hanno ancora scelto, e coloro che non intendono andare all'università. Nel primo caso il set di risposte è il medesimo di quello proposto a studenti universitari e laureati e comprende le motivazioni della scelta. Nel secondo il questionario propone tutte le possibilità di scelta secondo la categorizzazione stabilita, utilizzando una scala likert per individuare, almeno, le propensioni generali degli studenti. Nel terzo si passa direttamente alle domande sui familiari.

La parte sui familiari riguarda i fratelli maggiori di studenti delle superiori e dell'università e i genitori per tutte le tre categorie indagate. Viene chiesta informazione sul corso di studi in tutti i casi e del titolo di studio per i soli genitori. Quindi le informazioni richieste sui fratelli si limitano alla sola università, mentre sui genitori si indaga sul livello massimo di istruzione raggiunto.

In chiusura di paragrafo, si illustra un accorgimento che è stato utilizzato a tutela degli intervistati. Poiché, in linea di principio, ai questionari possono rispondere persone che sono tra loro collegate da vincoli di parentela, madri, padri, figli, fratelli, per non permettere se non con difficoltà e notevole incertezza, il collegamento tra le diverse figure appartenenti ad una medesima famiglia, nell'anagrafica non è stata inserita la richiesta dell'anno di nascita. I riferimenti di carattere temporale poggiano solo sulla classe frequentata (superiori), sull'anno di corso (università), sull'anno di conseguimento della laurea (laureati). In tal modo è anche impossibile ricavare informazioni sulla lunghezza del periodo di studio che potrebbe mettere un po' a disagio qualche rispondente.

Ultima cosa. Tra i laureati sono stati eliminati i record di coloro che si qualificano studenti, pochi casi, di fatto, relativi a giovani laureati alla triennale. La scelta è motivata dal fatto che questi soggetti possono aver risposto anche al questionario inviato agli studenti e le cui risposte sono maggiormente in linea con le finalità della nostra indagine.

#### 4. Tempistica e risultati

La somministrazione dei questionari è stata realizzata con criteri e tempistiche diversi. Riguardo ai primi, la somministrazione agli studenti delle scuole superiori è avvenuta tramite invio da parte dell'ufficio tutorato dell'Università di Udine ai dirigenti di tutte le scuole superiori della regione. A fronte di un potenziale coinvolgimento di tutti gli studenti delle classi quarta e quinta, molto è stato però lasciato alla discrezionalità delle singole scuole. Non tutte hanno ritenuto di estendere l'informazione ai loro studenti e quelle che l'hanno fatto hanno enfatizzato in diversa misura le finalità dell'indagine. Un interesse particolare per l'indagine è stato manifestato dalla dirigenza dell'ISIS "Arturo Malignani". In seguito ad alcuni contatti intrattenuti direttamente con il personale docente di questo istituto, è stato concordato l'invio di un link dedicato, per raccogliere i dati di questa scuola su un dataset separato. La compilazione del questionario, inoltre, è avvenuta in classe alla presenza di un insegnante.

Per migliorare la performance sugli studenti delle superiori, i questionari sono stati pubblicizzati in due eventi dell'Università di Udine, ovvero la giornata *STEM for all* tenutasi presso un auditorium cittadino, dove erano convenuti alcune centinaia di studentesse e studenti delle superiori udinesi e l'*Open day* della sede di Gorizia. Nell'occasione sono stati distribuiti ai giovani dei volantini con un QR Code che permetteva un collegamento diretto al sito del questionario (vedi appendice 2).

La somministrazione agli studenti iscritti all'Università è stata fatta ricorrendo ad un invio di una mail con l'invito a partecipare all'indagine a tutti gli studenti dei due atenei della regione. Per coinvolgere anche gli studenti dell'Università di Trieste ci sono stati dei contatti tra i due atenei per un reciproco sostegno all'operazione. Per migliorare la performance, molti docenti, in particolare dell'Università di Udine, hanno invitato sia a lezione sia utilizzando la piattaforma Teams gli studenti dei loro corsi a partecipare all'indagine.

La somministrazione del questionario ai laureati è invece stata realizzata attraverso la tecnica cosiddetta a valanga o, nella terminologia anglosassone, *Snowball*. Il link al questionario è stato inviato ad un primo gruppo di laureati in materie STEM (familiari, conoscenti, colleghi degli scriventi), con la preghiera di estendere a loro volta l'invio del link. Per ogni questionario è stata anche predisposta una mail che fungesse da veicolo verso il link dell'indagine. Il testo della lettera ricalca in gran parte i contenuti della presentazione.

In tutti e tre i casi, la somministrazione non aveva l'ambizione di ottenere un campione rappresentativo della popolazione indagata, tuttavia, gli inevitabili effetti di selezione e autoselezione non necessariamente possono aver influito, distorcendoli, i risultati delle analisi. I

percorsi di vita individuali riguardo a questi temi, infatti, possono non essere correlati alla provenienza geografica, alla diversa numerosità dei rispondenti in ordine a genere, scuola frequentata, titolo di studio, eccetera, ma solo dalla propensione a rispondere ad un questionario (particolarmente evidente, come vedremo, riguardo al genere).

Per quanto riguarda le tempistiche, l'indagine rivolta agli studenti universitari è stata avviata il 15 novembre. Quella avente come obiettivo gli studenti delle scuole superiori ha avuto inizio il 21 novembre. Quella dedicata ai laureati è partita il 28 novembre. Nella tabella 1 sono elencate le diverse tappe attraverso le quali si è articolata la somministrazione dei questionari con le date di inizio e di chiusura dell'indagine.

*Tab. 1. Date di inizio e fine delle diverse rilevazioni*

Azione	Data
Avvio studenti Università di Trieste	15/11/2023
Avvio studenti Università di Udine	20/11/2023
Avvio studenti scuole secondarie di secondo grado	21/11/2023
Evento <i>STEM for all</i> per gli studenti delle scuole superiori	23/11/2023
Avvio laureati (ancora aperta il 31/01/2024)	28/11/2023
Open Day - Università di Udine, sede di Gorizia per gli studenti delle scuole superiori	30/11/2023
Chiusura studenti universitari	11/12/2023
Avvio studenti ISIS "A. Malignani"	21/12/2023
Chiusura studenti delle scuole superiori e "A. Malignani"	27/12/2023

Nella tabella 2 sono riportate alcune informazioni relative ai questionari raccolti, suddivisi per genere del rispondente e con l'indicazione del tempo medio richiesto per la compilazione.

*Tab. 2. Numero di questionari raccolti per genere del rispondente e tempo medio di compilazione*

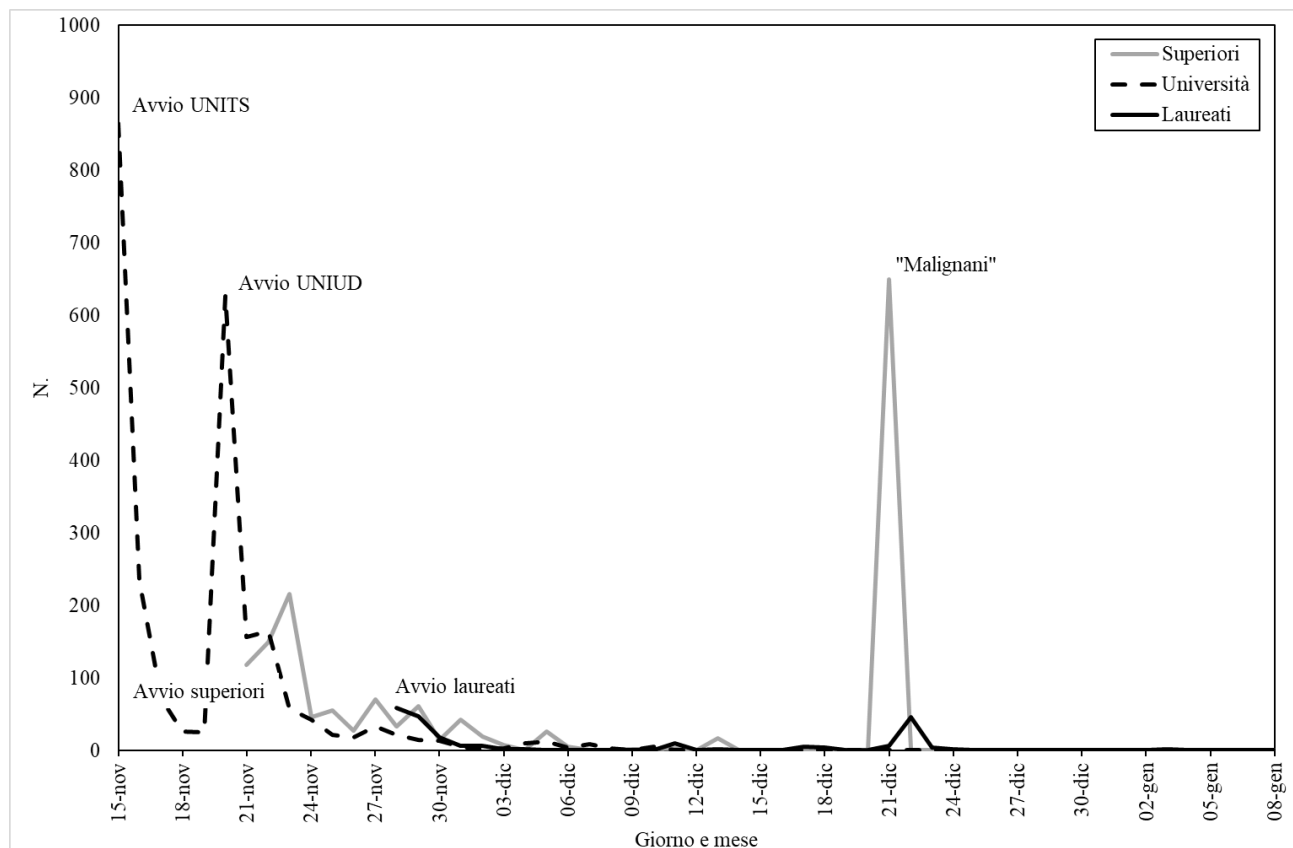
Indagine	M	F	M+F	Minuti
Studenti scuole superiori	287	634	921	6:39
Studenti ISIS "Malignani"	496	153	649	4:38
Studenti università	815	1627	2442	6:57
Laureati	119	109	228	8:15

Come si può vedere, a seconda dei criteri utilizzati, il riscontro è stato molto diverso riguardo al numero dei questionari compilati suddiviso per genere. Si tenga presente che gli iscritti alle superiori e all'università sono suddivisi quasi in egual misura tra maschi e femmine. Queste ultime, però, hanno risposto molto più numerose. Il dato in controtendenza del "Malignani" si spiega con il fatto che gli iscritti a questa scuola sono in maggioranza maschi e che per la modalità di somministrazione quasi tutti gli studenti hanno risposto al questionario. Il tempo medio impiegato per la compilazione è naturalmente collegato alla lunghezza del questionario che non è la medesima nelle tre indagini. Tuttavia si osserva che il questionario più breve, quello dedicato ai laureati, ha richiesto più tempo per la sua compilazione, forse per il maggior grado di attenzione prestato nel

rispondere alle domande. Riguardo alle scuole superiori, la compilazione dello stesso questionario ha richiesto molto minor tempo al “Malignani” che nel complesso degli altri istituti.

Nella figura 1 è sintetizzata la cronologia della raccolta dei questionari dal momento dell’avvio delle diverse rilevazioni.

Fig. 2. *N. questionari raccolti giornalmente nelle tre diverse rilevazioni (15/11/23-08/01/24)*



Come si può vedere dal grafico, il massimo riscontro alle rilevazioni si ha il giorno stesso dell’avvio dell’indagine e in quelli immediatamente successivi

### 5. Osservazioni conclusive, buone pratiche, criticità

Il giudizio complessivo sugli esiti, dal punto di vista tecnico, dell’indagine non può dirsi completamente soddisfacente. In particolare, per quanto riguarda l’indagine sulle superiori, se non fosse stato per la fattiva collaborazione dell’ISIS “A. Malignani”, la raccolta di informazioni sarebbe stata appena sufficiente per fare le elaborazioni necessarie. Riguardo agli studenti



universitari, i risultati della raccolta possono essere ritenuti molto positivi, in particolare se li confrontiamo con gli esiti di altre indagini promosse con le stesse modalità. Fortemente critico, al momento, il dato riguardante i laureati. Tuttavia, questa indagine è ancora aperta, e sono allo studio dei modi possibili per incrementare il numero delle risposte.

Il fastidio statistico può essere giudicato uno dei principali elementi che hanno condizionato in negativo l'esito della raccolta delle informazioni, se non il più rilevante in assoluto. Riguardo alle superiori, la serie di passaggi successivi all'invio del link con partenza dagli uffici dell'Università alle scuole, e cioè il filtro preventivo delle segreterie, l'orientamento dei dirigenti scolastici e, se realizzatosi, l'invio del link via mail agli studenti hanno provocato già in partenza una fortissima diminuzione della platea dei possibili rispondenti. Infine va registrata una scarsa attitudine dei giovani a visualizzare regolarmente le mail, anche quelle istituzionali. Oltre a ciò può aver giocato un ruolo positivo l'appoggio concreto dei dirigenti scolastici a stimolare le risposte nelle diverse classi. Queste affermazioni trovano in qualche modo conferma dall'analisi della diversa tempistica e intensità con cui sono stati compilati i questionari, rilevabili attraverso l'ora di inizio della compilazione e dai dati relativi a tipo di scuola e provincia di residenza degli studenti. Si segnala, a tal proposito, che ha sortito solo in parte un effetto positivo la distribuzione dei volantini con QR code nelle manifestazioni dedicate agli studenti delle superiori. In particolare sembra che l'impatto della distribuzione dei volantini nell'*Open day* goriziano sia stato piuttosto modesto.

Riguardo ai due atenei, è stato particolarmente efficace il metodo di diffusione utilizzato dall'Università di Trieste che ha permesso la raccolta di quasi tutti i questionari nel giro di pochissimi giorni, senza ulteriori interventi di sensibilizzazione. Riguardo al sistema utilizzato dall'Università di Udine esso è molto meno efficace perché forse troppo sfruttato per una molteplicità di comunicazioni oltre che per l'invio abbastanza frequente di questionari. I limiti del mezzo sono stati comunque superati e, quindi, anche gli esiti sull'Università di Udine possono essere giudicati molto positivi, grazie alla collaborazione di molti docenti che hanno invitato i propri studenti a partecipare all'indagine.

La parte maggiormente critica è quella relativa all'indagine sui laureati. Il numero di questionari raccolti al momento è molto basso e non permette che analisi molto limitate. Il sistema "a valanga", in verità non del tutto in maniera inaspettata, non è stato molto efficace. Questa parte dell'indagine, come già detto, è ancora aperta. Essa, per sua stessa natura, non impone necessariamente una chiusura, in quanto una persona una volta laureata, non cambia di stato per tutto il resto della sua vita, quindi, in sede di elaborazione anche futura dei dati, per minimizzare le distorsioni dovute al prolungarsi dei tempi di raccolta, è sufficiente tenere conto dell'anno di laurea per non considerare nelle elaborazioni coloro che avrebbero già potuto rispondere in qualità di studenti.

## Riferimenti bibliografici

P. R. Aschbacher, E. Li, R. J. Roth 2009. *Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine*. Journal of Research in Science Teaching, 47 (5), 564-582.

R. Brown, J. Ernst, B. DeLuca, D. Kelly 2017. *Engaging females in STEM*. Technological and Engineering Teacher. 77, 29–31.

D. Checchi, C. Fiorio, M. Leonardi 2013. *Intergenerational persistence of educational attainment in Italy*. Economic Letters, 118, 1, 229-232.

S. Cheryan, A. Master, A. N. Meltzoff 2015. *Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes*. Frontiers in Psychology, 6, 49.

D. Chise, M. Fort, C. Monfardini 2019. *Scientifico! like dad: On the intergenerational transmission of STEM education in Italy*. Quaderni - Working Paper DSE N° 1138, 2019

R. Crosnoe, C. Rieggle-Crumb, S. Field, K. Frank, C. Muller 2008, *Peer group contexts of girls' and boys' academic experiences*, Child Development, 79, 1, 139-155.

S. Culbertson, G. Gonzalez, N. Nanda 2017. *The appalachia partnership initiative's investments in education, workforce development, and the community*, Research Report RAND corporation.

J. C. Eccles, J. E. Jacobs 1986. *Social forces shape math attitudes and performance*, Signs, 11, 2, 367-380

B. Ertl, S. Luttenberger, M Paechter 2017. *The impact of gender stereotypes on the self-concept of female students in STEM subjects with an under-representation of females*. Frontier of Psychology. 8:703.

D. F. Halpern, C. P. Benbow, D. C. Geary, R. C. Gur, J. S. Hyde, M. A. Gernsbacher. 2007. *The science of sex differences in science and mathematics*. Psychological Science in the Public Interest, 8, 1-51.

S. Hand, L. Rice, E. Greenlee 2017. *Exploring teachers' and students' gender role bias and students' confidence in STEM fields*. Social Psychology of Education 20, 929-945.

Z. Hazari, G. Sonnert, P. M. Sadler, M. Shanahan 2010, "*Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study*", Journal of Research in Science Teaching, 47, 8, 978-1003.

H-Y. Hong e X. Lin-Siegler 2011. *How Learning About Scientists' Struggles Influences Students' Interest and Learning in Physics*. Journal of Educational Psychology, 104, 2, 469-484.

- J. S. Hyde, L.M. Linn. 2006. *Gender similarities in mathematics and science*. Science, 314, 599-600.
- R. Koul, T. Lerdpornkulrat, C. Poondej 2016, *Gender compatibility, math-gender stereotypes, and self-concepts in math and physics*, Physical Review Physics Education Research 12, 2.
- J. Lavonen, R. Byman, K. Juuti 2005. *Pupil Interest in Physics: A Survey in Finland*, Nordina, 2, 05, 72-85.
- M. O. Martin, I. V. S. Mullis, P. Foy 2008, *TIMSS 2007 international science report: Finding from IEA's trends in international mathematics and science study*, Chestnut Hill, MA: Boston College.
- B. Means, H. Wang, X. Wei, V. Young, E. Iwatani, E. 2021. *Impacts of attending an inclusive STEM high school: meta-analytic estimates from five studies*. International Journal of STEM Education 8, 1-19
- M. Mohr-Schroeder, S. B. Bush, C. Maiorca, M. Nickels 2020. *Moving toward an equity-based approach for STEM literacy*, in Handbook of Research on STEM Education. eds. C. Johnson, M. J. Mohr-Schroeder, T. Moore and L. English (New York: Routledge), 29-38.
- T. P. Murphrey, C. R. Carter, E. G. C. Regisford, L. E. Carson, K. Butler-Purry, A. R. Carter-Sowell, A. Ganesan e A. Richburg 2022. *An Examination of the Paths of Successful Diverse STEM Faculty: Insight for Programming*. *Frontiers in Education*, 7, 767476.
- National Science Foundation 1998. *Information technology: Its impact on undergraduate education in science, mathematics, engineering, and technology*, NSF 98-82.
- A. Reinking, B. Martin 2018, *The gender gap in STEM fields: theories, Movements and Ideas To Engage Girls in STEM*, 7, 2, 2254-7339.
- P. M. Sadler, G. Sonnert, Z. Hazari, R. Tai 2012. *Stability and Volatility of STEM Career Interest in High School: A Gender Study*, Science Education, 96, 3, 411-427
- S. J. Spencer, C. M. Steele, D. M. Quinn 1999. *Stereotype threat and women's math performance*, Journal of Experimental Social Psychology, 35, 1, 4-28
- SWG, 2020. *Percorsi STEM. Istruzione in ambito tecnico-scientifico in Friuli Venezia Giulia. I principali risultati del progetto di ricerca*. PDF della presentazione.
- R. Trumper 2006. *Factors Affecting Junior High School Students' Interest in Physics*, Journal of Science Education and Technology, 15, 1, 47-58.

J. M. Valla e S. J. Ceci 2014. *Breadth-based models of women's underrepresentation in STEM fields: an integrative commentary on Schmidt (2011) and Nye et al. (2012)*. *Perspective Psychological Science*, 9, 219-224

R. R. Widya e Y. Laila Rahmi 2019. *STEM education to fulfil the 21st century demand: A literature review*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317, 1, 012208.

D. W. White 2014, *What Is STEM Education and Why Is It Important?*, Florida Association of Teacher Educators Journal, 1, 14, 1-9

World Economic Forum 2022, *Global Gender Gap Rate*

## Appendice 1

### Questionario studenti scuole superiori

#### Sezione 1: Presentazione del questionario

Gentile studentessa, caro studente,

L'Università di Udine, per conto della Regione Friuli Venezia Giulia, nell'ambito del progetto Pari opportunità e inclusione nelle materie STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), sta conducendo una ricerca per vedere come nasce e si forma tra i giovani l'interesse verso gli studi scientifici. A tal fine, vorremmo sottoporvi un breve questionario (7 minuti per compilarlo). Si tratta di semplici domande relative al tuo percorso di studi.

Ti ringrazio anticipatamente per l'attenzione e per il tempo che vorrà dedicarci.  
Un cordiale saluto.

Il responsabile dell'indagine  
Alessio Fornasin

Con la compilazione del questionario attesto di aver letto e compreso l'informativa disponibile all'indirizzo <https://goto.uniud.it/to/208> e di dare il mio consenso al trattamento dei dati personali.

#### Sezione 2

1. **Che scuola frequenti?**
  - a. Set di risposte 1.
2. **Quale classe frequenti?**
  - a. Quarta;
  - b. Quinta.
3. **Quanto hanno inciso le seguenti ragioni per la scelta di questa scuola?** (Per ogni oggetto scegliere tra "Molto", "Abbastanza", "Poco", "Per niente")
  - a. Mi piacciono le materie;
  - b. Mi offre la possibilità di trovare facilmente lavoro;
  - c. Mi consente di prepararmi meglio per l'Università;
  - d. Me l'hanno suggerito i miei familiari;
  - e. Ci andavano i miei amici;
  - f. Avrei preferito fare un'altra scuola.
4. **C'è una ragione non in elenco che ritieni molto rilevante?**
5. **Quanto ti interessano le seguenti materie?** (Per ogni oggetto scegliere tra "Molto", "Abbastanza", "Poco")
  - a. Matematica;
  - b. Italiano;
  - c. Inglese o altra lingua straniera.
6. **L'anno scorso, rispetto ai tuoi compagni di classe, qual è stato il tuo rendimento nelle seguenti materie?** (Per ogni oggetto scegliere tra "Decisamente sopra la media", "Sopra la media", "Più o meno sulla media", "Sotto la media", "Non saprei")
  - a. Matematica;
  - b. Italiano;
  - c. Inglese o altra lingua straniera.

7. **Pensi di iscriverti all'Università?**
  - a. Sì;
  - b. No;
  - c. Non so.
8. (Se Risposta 7 = Sì) **Hai già deciso a quale corso di laurea vorresti iscriverti?**
  - a. Sì;
  - b. No.
9. (Se Risposta 8 = Sì) **In quale ambito?**
  - a. Set di risposte 2.
10. (Se Risposta 8 = Sì) **Quanto ritieni importanti i seguenti aspetti nella scelta del corso?** (Per ogni oggetto scegliere tra "Molto", "Abbastanza", "Poco", "Per niente")
  - a. Set di risposte 4: Fattori attivi nel favorire un percorso di studi universitario.
11. (Se Risposta 8 = Sì) **Quanto hanno influito le seguenti ragioni sulla scelta del corso?** (Per ogni oggetto scegliere tra "Molto", "Abbastanza", "Poco", "Per niente")
  - a. Set di risposte 5: Fattori passivi nel favorire un percorso di studi universitario.
12. (Se Risposta 8 = Sì) **C'è una motivazione, che ritieni molto rilevante, non presente nelle due precedenti domande?**
13. (Se Risposta 8 = No) **Quanto sei orientato ad iscriverti ai corsi dei seguenti ambiti?** (Per ogni oggetto scegliere tra "Molto", "Abbastanza", "Poco", "Per niente")
  - a. Set di risposte 2.
14. **Hai sorelle e/o fratelli maggiori che hanno frequentato o frequentano l'Università?**
  - a. Sì;
  - b. No.

Sezione 3. Il primo fratello/sorella che ha frequentato o frequenta l'Università (la sezione appare se Risposta 14 = "Sì".)

15. **Genere** (Femmina / Maschio).
16. **Qual è l'ambito del corso di studi che ha frequentato o frequenta?**
  - a. Set di risposte 2.
17. **Hai altre sorelle e/o fratelli che hanno frequentato o frequentano l'Università?**
  - a. Sì;
  - b. No.

Nel caso in cui la risposta alla domanda 17 sia "Sì", il questionario ripropone le domande in Sezione 3 relativamente ad una/un seconda/o sorella/fratello. Sezione 3 può quindi ripetersi in Sezioni 4, 5 e 6, permettendo di inserire le informazioni riguardanti un massimo di 4 sorelle/fratelli.

Sezione 7. Informazioni riguardo i tuoi genitori. (Le seguenti domande vengono poste separatamente per ciascun genitore)

18. **Qual è il titolo di studio conseguito da tua/o madre/padre?**
  - a. Set di risposte 3.
19. (Nel caso Risposta 18 = "Laurea / Master / Dottorato") **In che ambito è laureata tua/o madre/padre?**
  - a. Set di risposte 2: Ambiti di studio universitari.
20. **Qual è o qual era l'occupazione di tua/o madre/padre?**
  - a. Lavoratrice/Lavoratore dipendente;
  - b. Lavoratrice/Lavoratore autonoma/o;
  - c. Casalinga/o / Non occupata/o;
  - d. Altro;
  - e. Non so / Preferisco non rispondere.

21. (Se Risposta 20 = “Lavoratrice/Lavoratore dipendente”) **Che mansione svolge o svolgeva tua madre come lavoratrice dipendente?**
- Operaia/o / tecnico (es: idraulico, conduttrice/conduuttore impianti)
  - Attività nel commercio o nei servizi;
  - Amministrazione (es: impiegata/o);
  - Insegnante / docente;
  - Professione ad elevata specializzazione (es: medico, ingegnere);
  - Ruolo dirigenziale.
22. (Se Risposta 20 = “Lavoratrice/Lavoratore autonoma/o”) **Che mansione svolge o svolgeva tua madre come lavoratrice dipendente?**
- Coltivatrice/Coltivatore diretta/o;
  - Artigiana/o;
  - Commerciante;
  - Libero professionista (es: consulente, avvocat/a/o, grafica/o);
  - Imprenditrice/Imprenditore.
23. (Se Risposta 20 = “Altro”) **Puoi specificare l’occupazione?**

Sezione 8: Alcune informazioni anagrafiche su di te

24. **Genere** (Maschio / Femmina).

25. **Provincia di residenza**

- Gorizia;
- Pordenone;
- Trieste;
- Udine;
- Fuori dal Friuli Venezia Giulia.

*Questionario studenti universitari*

Sezione 1: Presentazione del questionario

Gentile studentessa, caro studente,

l’Università di Udine, per conto della Regione Friuli Venezia Giulia, nell’ambito del progetto Pari opportunità e inclusione nelle materie STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), sta conducendo una ricerca per vedere come nasce e si forma tra i giovani l’interesse verso gli studi universitari. A tal fine, vorremmo sottoporvi un breve questionario (7 minuti per compilarlo). Si tratta di semplici domande relative al tuo percorso di studi.

Ti ringrazio anticipatamente per l’attenzione e per il tempo che vorrà dedicarci.  
Un cordiale saluto.

Il responsabile dell’indagine  
Alessio Fornasin

Con la compilazione del questionario attesto di aver letto e compreso l’informativa disponibile all’indirizzo <https://goto.uniud.it/to/208> e di dare il mio consenso al trattamento dei dati personali.

## Sezione 2

1. **In che scuola ti sei diplomata/o?**
  - a. Set di risposte 1: Scuole secondarie di secondo grado.
2. **In che anno ti sei diplomata/o?**
  - a. Risposte da “2000 o precedente” a “2023”.
3. **Quanto hanno inciso le seguenti ragioni per la scelta di questa scuola?** (Per ogni oggetto scegliere tra “Molto”, “Abbastanza”, “Poco”, “Per niente”)
  - a. Mi piacevano le materie;
  - b. Mi offriva la possibilità di trovare facilmente lavoro;
  - c. Mi consentiva di prepararmi meglio per l’Università;
  - d. Me l’hanno suggerito i miei familiari;
  - e. Ci andavano i miei amici;
  - f. Avrei preferito fare un’altra scuola.
4. **C’è una ragione non in elenco che ritieni molto rilevante?**
5. **Quando eri alle superiori, quanto ti interessavano le seguenti materie?** (Per ogni oggetto scegliere tra “Molto”, “Abbastanza”, “Poco”, “Per niente”)
  - a. Matematica;
  - b. Italiano;
  - c. Inglese o altra lingua straniera.
6. **Negli ultimi anni delle superiori, rispetto ai tuoi compagni di classe, qual è stato il tuo rendimento nelle seguenti materie?** (Per ogni oggetto scegliere tra “Decisamente sopra la media”, “Sopra la media”, “Più o meno sulla media”, “Sotto la media”, “Non saprei”)
  - a. Matematica;
  - b. Italiano;
  - c. Inglese o altra lingua straniera.
7. **A quale Ateneo sei iscritta/o?**
  - a. Università degli Studi di Trieste;
  - b. Università degli Studi di Udine;
  - c. Altro Ateneo.
8. **Qual è l’ambito del corso di studi che frequenti?**
  - a. Set di risposte 2: Ambiti di studio universitari.
9. **Triennale, magistrale o ciclo unico?**
10. (Se Risposta 9 = “Triennale”) **A quale anno sei iscritta/o?**
  - a. 1°;
  - b. 2°;
  - c. 3° (valido anche per fuori corso).
11. (Se Risposta 9 = “Magistrale”) **A quale anno sei iscritta/o?**
  - a. 1°;
  - b. 2° (valido anche per fuori corso).
12. (Se Risposta 9 = “Magistrale a ciclo unico”) **A quale anno sei iscritta/o?**
  - a. 1°;
  - b. 2°;
  - c. 3°;
  - d. 4°;
  - e. 5° (valido anche per fuori corso).
13. **Quanto hai ritenuto importanti i seguenti aspetti nella scelta del corso?** (Per ogni oggetto scegliere tra “Molto”, “Abbastanza”, “Poco”, “Per niente”)
  - a. Set di risposte 4: Fattori attivi nel favorire un percorso di studi universitario (tempo verbale passato).
14. **Quanto hanno influito le seguenti ragioni sulla scelta del corso?** (Per ogni oggetto scegliere tra “Molto”, “Abbastanza”, “Poco”, “Per niente”)



- a. Set di risposte 5: Fattori passivi nel favorire un percorso di studi universitario.
15. **C'è una motivazione, che ritieni molto rilevante, non presente nelle due precedenti domande?**
16. **Hai sorelle e/o fratelli maggiori che hanno frequentato o frequentano l'Università?**
- a. Sì;
- b. No.

Sezione 3. Il primo fratello/sorella che ha frequentato o frequenta l'Università (la sezione appare se Risposta 16 = "Sì").

17. **Genere** (Femmina / Maschio).
18. **Qual è l'ambito del corso di studi che ha frequentato o frequenta?**
- a. Set di risposte 2.
19. **Hai altre sorelle e/o fratelli che hanno frequentato o frequentano l'Università?**
- a. Sì;
- b. No.

Nel caso in cui la risposta alla domanda 17 sia "Sì", il questionario ripropone le domande in Sezione 3 relativamente ad una/un seconda/o sorella/fratello. Sezione 3 può quindi ripetersi in Sezioni 4, 5 e 6, permettendo di inserire le informazioni riguardanti un massimo di 4 sorelle/fratelli.

Sezione 7. Informazioni riguardo i tuoi genitori. (Le seguenti domande vengono poste separatamente per ciascun genitore)

20. **Qual è il titolo di studio conseguito da tua/o madre/padre?**
- a. Set di risposte 3.
21. (Nel caso Risposta 20 = "Laurea / Master / Dottorato") **In che ambito è laureata tua/o madre/padre?**
- a. Set di risposte 2: Ambiti di studio universitari.
22. **Qual è o qual era l'occupazione di tua/o madre/padre?**
- a. Lavoratrice/Lavoratore dipendente;
- b. Lavoratrice/Lavoratore autonoma/o;
- c. Casalinga/o / Non occupata/o;
- d. Altro;
- e. Non so / Preferisco non rispondere.
23. (Se Risposta 22 = "Lavoratrice/Lavoratore dipendente") **Che mansione svolge o svolgeva tua madre come lavoratrice dipendente?**
- a. Operaia/o / tecnico (es: idraulico, conduttrice/conduuttore impianti)
- b. Attività nel commercio o nei servizi;
- c. Amministrazione (es: impiegata/o);
- d. Insegnante / docente;
- e. Professione ad elevata specializzazione (es: medico, ingegnere);
- f. Ruolo dirigenziale.
24. (Se Risposta 22 = "Lavoratrice/Lavoratore autonoma/o") **Che mansione svolge o svolgeva tua madre come lavoratrice dipendente?**
- a. Coltivatrice/Coltivatore diretta/o;
- b. Artigiana/o;
- c. Commerciante;
- d. Libero professionista (es: consulente, avvocat/a/o, grafica/o);
- e. Imprenditrice/Imprenditore.
25. (Se Risposta 22 = "Altro") **Puoi specificare l'occupazione?**

## Sezione 8: Alcune informazioni anagrafiche su di te

26. **Genere** (Maschio / Femmina).

27. **Dove risiedi?**

- a. Provincia di Gorizia;
- b. Provincia di Pordenone;
- c. Provincia di Trieste;
- d. Provincia di Udine;
- e. In un'altra regione.

## *Questionario laureati*

### Sezione 1: Presentazione del questionario

Gentilissima, Gentilissimo,

L'Università di Udine, per conto della Regione Friuli Venezia Giulia, nell'ambito del progetto Pari opportunità e inclusione nelle materie STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), sta conducendo una ricerca per vedere come nasce e si forma tra i giovani l'interesse verso gli studi universitari. Una parte di questa ricerca è rivolta ai laureati, e cerca di capire se, e in che modo, persone con più esperienza: amici, parenti, genitori, possono aver influenzato le scelte dei ragazzi delle scuole superiori e dell'università.

A tal fine, vorremmo sottoporle un breve questionario (5 minuti per compilarlo). Si tratta di semplici domande relative al suo percorso di studi e professionale.

La ringrazio anticipatamente per l'attenzione e per il tempo che vorrà dedicarci.

Un cordiale saluto.

Il responsabile dell'indagine

Alessio Fornasin

Con la compilazione del questionario attesto di aver letto e compreso l'informativa disponibile all'indirizzo <https://goto.uniud.it/to/208> e di dare il mio consenso al trattamento dei dati personali.

### Sezione 2: Il suo rapporto con la Scuola e l'Università

1. **In che scuola si è diplomata/o?**

- a. Set di risposte 1: Scuola secondarie di secondo grado.

2. **Quando era alle superiori, quanto era interessata/o alle seguenti materie?** (Per ogni oggetto scegliere tra "Molto", "Abbastanza", "Poco", "Per niente")

- a. Matematica;
- b. Italiano;
- c. Inglese o altra lingua straniera.

3. **In che anno si è laureata/o?**

- a. Risposte da "1980 o precedente" a 2023.

4. **In che disciplina si è laureata/o?**

- a. Set di risposte 2: Ambiti di studio universitari.

5. **Quanto ha ritenuto importanti i seguenti aspetti nella scelta del corso?**

- a. Set di risposte 4: Fattori attivi nel favorire un percorso di studi universitario.

6. **Quanto hanno influito le seguenti ragioni sulla scelta del corso?**

- a. Set di risposte 5: Fattori passivi nel favorire un percorso di studi universitario.

7. **C'è una motivazione, che ritiene molto rilevante, non presente nelle due precedenti domande?**
8. **Ha dei figli che hanno frequentato o frequentano le scuole superiori o l'Università?**
  - a. Sì;
  - b. No.

Sezione 3: Il primo figlio che ha frequentato o frequenta le scuole superiori o l'Università (la sezione appare se Risposta 8 = "Sì")

9. **Genere** (Maschio / Femmina).
10. **Che tipo di scuola ha frequentato o frequenta?**
  - a. Set di risposte 1: Scuole secondarie di secondo grado.
11. **Ha frequentato o frequenta l'Università?**
  - a. Sì;
  - b. No.
12. **Qual è l'ambito del corso di studi che ha frequentato o frequenta?**
  - a. Set di risposte 2: Ambiti di studio universitari.
13. **Ha altri figli che hanno frequentato o frequentano le scuole superiori o l'Università?**
  - a. Sì;
  - b. No.

Nel caso in cui la risposta alla domanda 13 sia "Sì", il questionario ripropone le domande in Sezione 3 relativamente ad un secondo figlio. Sezione 3 può quindi ripetersi in Sezioni 4, 5 e 6, permettendo di inserire le informazioni riguardanti un massimo di 4 figli.

Sezione 7: Informazioni riguardo i suoi genitori (Le seguenti domande vengono poste separatamente per ciascun genitore)

14. **Qual è il titolo di studio conseguito da sua/o madre/padre?**
  - a. Set di risposte 3: Titoli di studio.
15. (Nel caso Risposta 14 = "Laurea / Master / Dottorato") **In che ambito è laureata/o sua/o madre/padre?**
  - a. Set di risposte 2: Ambiti di studio universitari.
16. **Qual è o qual era l'occupazione di sua/o madre/padre?**
  - a. Lavoratrice/Lavoratore dipendente;
  - b. Lavoratrice/Lavoratore autonoma/o;
  - c. Casalinga/o / Non occupata/o;
  - d. Altro;
  - e. Non so / Preferisco non rispondere.
17. (Se Risposta 16 = "Lavoratrice/Lavoratore dipendente") **Che mansione svolge o svolgeva sua/o madre/padre come lavoratrice/lavoratore dipendente?**
  - a. Operaia/o / tecnico (es: idraulico, conduttrice/conduuttore impianti)
  - b. Attività nel commercio o nei servizi;
  - c. Amministrazione (es: impiegata/o);
  - d. Insegnante / docente;
  - e. Professione ad elevata specializzazione (es: medico, ingegnere);
  - f. Ruolo dirigenziale.
18. (Se Risposta 16 = "Lavoratrice/Lavoratore autonoma/o") **Che mansione svolge o svolgeva sua/o madre/padre come lavoratrice/lavoratore autonoma/o?**
  - a. Coltivatrice/Coltivatore diretta/o;
  - b. Artigiana/o;
  - c. Commerciante;
  - d. Libero professionista (es: consulente, avvocat/a/o, grafica/o);
  - e. Imprenditrice/Imprenditore.

19. (Se Risposta 16 = “Altro”) **Può specificarla?**

Sezione 8: Alcune informazioni anagrafiche su di lei

20. **Qual è la sua occupazione?**

- a. Insegnante / Docente;
- b. Libero professionista / Lavoratore autonomo;
- c. Professioni ad elevata specializzazione nel pubblico/privato;
- d. Other (specificare).

21. **La sua attuale occupazione è coerente con il suo titolo di studio?**

- a. Sì;
- b. No.

22. **Genere** (Maschio / Femmina)

23. **Dove risiede?**

- a. Provincia di Gorizia;
- b. Provincia di Pordenone;
- c. Provincia di Trieste;
- d. Provincia di Udine;
- e. In un'altra regione;
- f. All'estero.

*A4. Appendice: Set di risposte*

Per ragioni di brevità, questa sezione presenta i set di risposte più corposi e maggiormente occorrenti.

Set di risposte 1: Scuole secondarie di secondo grado

1. Liceo classico;
2. Liceo scientifico;
3. Altro liceo;
4. Istituto tecnico;
5. Istituto professionale.

Set di risposte 2: Ambiti di studio universitari

- a. Matematica / Statistica;
- b. Fisica;
- c. Chimica / Biologia / Geologia;
- d. Informatica;
- e. Ingegneria;
- f. Agraria / Veterinaria;
- g. Materie umanistiche (Lettere, Lingue, Storia, Filosofia ecc.);
- h. Arte / Media / Comunicazione;
- i. Architettura;
- j. Economia / Scienze Politiche / Scienze Giuridiche;
- k. Sociologia / Psicologia / Scienze della Formazione;
- l. Infermieristica / Scienze Motorie / Farmacia;
- m. Medicina.

Set di risposte 3: Titoli di studio

- a. Non oltre la terza media;
- b. Diploma di scuola superiore;
- c. Laurea / Master / Dottorato;
- d. Non so / Preferisco non rispondere.

Set di risposte 4: Fattori attivi nel favorire un percorso di studi universitario

- a. Mi piacciono le materie di indirizzo;
- b. Lo trovo adatto alle mie capacità;
- c. Mi offre la possibilità di trovare facilmente lavoro;
- d. Per fare il lavoro che mi piace;
- e. Offre ottime possibilità di guadagno;
- f. È prestigioso;
- g. Per fare qualcosa di utile per la società;
- h. Ho sempre desiderato fare questo tipo di studi.

Set di risposte 5: Fattori passivi nel favorire un percorso di studi universitario

- a. Me l'hanno suggerito i familiari;
- b. Sono stato influenzato dai miei amici;
- c. Mi sono appassionato grazie ai miei insegnanti;
- d. Mi sono appassionato grazie a dei conoscenti;
- e. Mi sono ispirato a personaggi pubblici;
- f. Mi sono ispirato a film, libri, serie tv, ecc.

Appendice 2

Volantini con QR code distribuiti alla manifestazione *STEM for All* (a sinistra) e all'*Open day* dell'Università di Udine, sede di Gorizia (a destra).



L'Università degli Studi di Udine...

... ha bisogno di te!

Aiutaci a comprendere i fattori più importanti dietro una carriera STEM!



Scansiona il codice QR e compila il questionario!



L'Università degli Studi di Udine...

... ha bisogno di te!

Andrai all'università? Come sceglierai il tuo percorso di studi?



Scansiona il codice QR e compila il questionario!

