

La ricerca

Dicembre 2021 Anno 9 Nuova Serie - 6 Euro www.laricerca.loescher.it

N°21

STEM Roba da ragazze



SAPERI

Stereotipi, sessismo
e altri disastri: che fare,
chi ce l'ha fatta

DOSSIER

Uno sguardo fuori
dall'Italia

SCUOLA

Libri, didattica
e progetti per allargare
la partecipazione

I QUADERNI

Quaderni della Ricerca: proposte metodologiche e aggiornamento didattico.



I libri pubblicati nella collana sono reperibili in libreria o presso le agenzie di zona. Indice e prime pagine sono disponibili sul sito de «La ricerca».



I Quaderni della Ricerca sono anche online
www.laricerca.loescher.it/quaderni

La corsa a due gambe

Ricordo bene che fino a non troppi anni fa, quando si parlava di lavoro in chiave di genere la distinzione tra maschi e femmine si imponeva come una legge di natura: c'erano mestieri adatti agli uni e mestieri adatti alle altre. Anche se poi - si aggiungeva - restringendo il campo d'osservazione alla sola eccellenza, si scopriva non esserci più confronto possibile. Le prove erano sotto gli occhi di tutti: «le donne cucinano», si diceva, «ma a voler cercare il grande Chef si trova un uomo!» (e questo argomento, insieme alla sua variante sul rapporto tra sarte e Stilista, bastava a confermare la convinzione).

Ma io sono un *boomer*, figlio della generazione che aveva faticato persino a riconoscere alle donne il raziocinio per diventare giudice. Da allora molto è cambiato e tanti pregiudizi sono stati scardinati, così che oggi si troverebbe a fatica qualcuno, dotato di buon senso, disposto a ripetere affermazioni simili in contesti civili.

Il cammino verso la parità di genere, nei fatti e nelle coscienze, ha fatto passi notevoli nel nostro Paese, anche se l'obiettivo appare ancora lontano. Così, se si sono avuti netti miglioramenti in alcuni ambiti (istruzione, decisionalità politica ed economica), permangono forti squilibri in altri: nella ripartizione dei lavori domestici, per esempio, come nella retribuzione e nell'occupazione professionale.

Nell'ambito specifico di cui ci occupiamo qui, poi, le distanze sono ancora talmente grandi da parere difficilmente colmabili. Per lo meno nel breve periodo.

Nelle pagine che seguono ci si interroga sul perché. Sul perché, cioè, gli ambiti del sapere scientifico, matematico, ingegneristico e tecnologico siano ancora infeudati al genere maschile, almeno nel nostro Paese e nel mondo occidentale in genere.

Ne emergono riflessioni e spunti interessanti, talora stranianti. Alla base, concordano tutti, c'è la colpevole disincentivazione di un'educazione che propugna modelli sociali ghetizzanti. È cosa nota e su cui si potrebbe intervenire con relativa facilità. Si "potrebbe", intendo, se a ottenere l'effetto fosse sufficiente la pura cura linguistica, sostanziata di declinazioni e desinenze inclusive. Attenzione importante, certo, ma inefficace a intercettare da sola il cuore del problema.

Questo, in effetti, sembra essere più radicato e profondo, e toccare l'essenza stessa del nostro sentirci uomini e donne. La studiosa californiana Maria Charles, per esempio, ipotizza che i tradizionali stereotipi di genere si rafforzino anche grazie al contributo di tante donne che, libere dal bisogno economico immediato, nell'adesione a tali modelli sembrerebbero ritrovare il nucleo autentico della propria identità. Ne deriverebbe una segregazione in parte autoinflitta, figlia del benessere. Un "lusso da ricchi", insomma.

Il quale, come tutti i lussi, sembra intenzionato a farsi pagare, e con gli interessi. A guardare le statistiche mondiali, infatti, si scopre che i paesi più avanzati nel campo dell'integrazione femminile in ambito STEM sono gli stessi che, emergenti o già prepotentemente emersi, l'immaginario collettivo (occidentale) bolla come discriminatori e misogini.

L'apparente paradosso, oltre a interrogarci sulla fondatezza delle nostre opinioni comuni, dovrebbe con urgenza farci riflettere sul pericolo che stiamo più o meno consapevolmente correndo. Lo riassume bene Paola Parente, formatrice e orientatrice italiana, sottolineando come le sfide scientifiche e tecnologiche che il mondo pone con sempre maggiore urgenza richiederanno a stretto giro il coinvolgimento più incisivo di tutte le intelligenze disponibili, quali che ne siano gli attributi sessuali.

Un'idea così semplice da sfiorare la banalità. Un po' come dire che, in una gara di corsa, avendone la disponibilità è meglio usare entrambe le gambe.

“ Negli anni molte cose sono cambiate, eppure in Italia le STEM restano in gran parte feudi maschili. Perché? „

La ricerca

Periodico semestrale

Anno 9, Numero 21 Nuova Serie, dicembre 2021

autorizzazione n. 23 del Tribunale di Torino, 05/04/2012 iscrizione al ROC n. 1480

Editore

Loescher Editore

Direttore responsabile

Mauro Reali

Direttore editoriale

Ubaldo Nicola

Coordinamento editoriale

Alessandra Nesti - PhP

Impaginazione

Ubaldo Nicola

Copertina

Emanuela Mazzucchetti, Davide Cucini

Pubblicità interna e di copertina

VisualGrafika - Torino

Stampa

Vincenzo Bona S.p.A.

Strada Settimo, 370/30 - 10156 Torino (TO)

Distribuzione

Per informazioni scrivere a:

laricerca@loescher.it

Autori di questo numero

Paola Adani, Elena Bacchilega, Marzia Camarda, Maria Charles, Simona Corsini, Giovanna Cosenza, Chiara De Fabritiis, Patrizia Ghiazza, Barbara Grazzini, Valeria Guarcini, Zahra Hazari, Sophia Huyer, Giada Letonja, Saeed Moshfeghyeganeh, Elisa Palazzi, Paola Parente, Mauro Reali, Maria Serena Sapegno, Laura Uva, Agnese Trocchi.

Hanno collaborato alla redazione di questo numero

Beatrice Bosso, Simone Giusti, Francesca Nicola.

© Loescher Editore

via Vittorio Amedeo II, 18 - 10121 Torino

<https://laricerca.loescher.it/>

ISSN: 2282-2836 (cartaceo)

ISSN: 2282-2852 (online)



Sommario

STEM - roba da ragazze

SAPERI

- 6 Stereotipi di genere e accesso alle STEM**
Giovanna Cosenza
- 12 Un binomio possibile, un divario da colmare**
Elena Bacchilega
- 18 Il sessismo a scuola**
Maria Serena Sapegno
- 22 Con la fisica non ci si annoia**
Elisa Palazzi
- 25 Ipazia, una scienziata fra storia e mito**
Mauro Reali
- 29 Il banco delle ragazze fuori dall'aula**
Giada Letonja
- 33 Vite oscure di scienziate eminenti**
Laura Uva

DOSSIER

Le STEM nel mondo

- 36 Il paradosso delle STEM**
Maria Charles
- 41 Fisica, islam e femminilità**
Saeed Moshfeghyeganeh e Zahra Hazari
- 45 Un tubo che sgocciola**
Sophia Huyer

SCUOLA

- 50 Ragazze e STEM: alla ricerca di un punto d'incontro**
Chiara De Fabritiis
- 59 Come ci orientiamo attraverso le STEM/STEAM**
Paola Parente
- 60 StemDays: empowerment e nuove tecnologie**
Patrizia Ghiazza e Marzia Camarda
- 63 Una didattica di collaborazione per le STEM**
Simona Corsini
- 68 Questioni di genere o di potere?**
Agnese Trocchi e Valeria Guarcini
- 71 Educare InEuropa: progetti e strumenti per allargare l'accesso alle STEM**
Barbara Grazzini e Paola Adani



Stereotipi di genere e accesso alle STEM

6

SAPERI / stereotipi di genere e accesso alle STEM

Molti studi concordano sul ruolo fondamentale che alcuni stereotipi svolgono nel disincentivare le bambine e le ragazze dall'intraprendere e/o continuare studi STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)¹. Cercherò di illustrare in breve in che senso ciò è vero e come se ne può uscire.

di Giovanna Cosenza

Nell'italiano contemporaneo la parola *stereotipo* indica una rappresentazione semplificata di uno stato di cose o di un evento, un luogo, un gruppo sociale, basata su una generalizzazione che prescinde dall'osservazione diretta dei singoli casi e la precede. Il termine è usato spesso in senso negativo, per marcare la scarsa corrispondenza alla realtà di immagini, parole, credenze, opinioni, cosa non desiderabile perché porta a una visione deformata e spesso peggiorativa della realtà². Si dice, ad esempio, «Crede che io incarni lo stereotipo del professore, ma non è vero», per prendere le distanze da alcune attese pregresse sui professori in generale, che si presumono negative.



L'astronauta italiana Samantha Cristoforetti, prima donna italiana negli equipaggi della Agenzia Spaziale Europea (foto Agi).



La parola *stereotipo* - la cui etimologia risale al greco antico *stereós*, che voleva dire rigido, e *týpos*, che significava impronta - nacque a fine Settecento in ambiente tipografico, per indicare la riproduzione di immagini a stampa tramite forme fisse. Nel Novecento il concetto fu introdotto nelle scienze sociali dal giornalista statunitense Walter Lippmann nel 1922³. Da allora, la nozione è usata soprattutto in psicologia e nelle scienze sociali (sociologia, scienze politiche, massmediologia), che mettono l'accento sul ruolo che gli stereotipi hanno nelle relazioni fra i gruppi umani, il che è rilevante per una riflessione sul nesso fra stereotipi e discriminazioni di genere, perché queste riguardano interi gruppi sociali.

Perciò fra gli usi ordinari della parola seleziono solo quelli che la riferiscono ai gruppi umani e propongo questa definizione: uno stereotipo è un insieme rigido e semplificato di caratteristiche che i/le componenti di un certo *gruppo sociale* attribuiscono a un altro gruppo, considerandolo come insieme unico e indistinto, senza fare nessun ragionamento critico né verifica su eventuali differenze, sfumature o eccezioni che possano esserci in quel gruppo. Tornando all'etimologia, uno stereotipo è un'impronta (*týpos*) che appiattisce una moltitudine di esseri umani in un *unicum* rigido (*stereós*), impronta che si ripete identica e incurante delle differenze e dei cambiamenti che quella moltitudine di fatto manifesta.

Questa definizione dà conto di come funzionano ad esempio gli stereotipi sui *caratteri nazionali*, per cui i tedeschi sarebbero "freddi e razionali", i parigini "snob", gli italiani "grandi amatori"; di come funzionano gli stereotipi sulle *professioni*, per cui gli ingegneri sarebbero "rigidi", i professori "pedanti"; di come funzionano gli stereotipi *di genere* su donne eterosessuali, uomini eterosessuali, gay ecc., per cui ad esempio le donne sarebbero "materne", "più emotive degli uomini", "meno inclini agli studi scientifici", mentre gli uomini sarebbero "poco inclini all'accudimento" e così via. In tutti questi casi, si attribuiscono a un gruppo sociale, in modo rigido e ripetitivo, alcune proprietà generali, che trattano il gruppo come unità indistinta, senza verificare se ci siano differenze, sfumature o eccezioni né ragionare sulla possibilità che vi siano.

Fra l'altro, i vari stereotipi sono spesso attribuiti ad altri gruppi (cosa pensano e dicono gli uomini delle donne, e viceversa), ma ogni gruppo attribuisce anche a sé stesso tratti stereotipati (cosa dicono e pensano di sé gli ingegneri, i professori, le donne).

Non c'è una differenza sostanziale, insomma, fra l'uso comune del concetto di stereotipo, se riferito a gruppi umani, e l'uso che se ne fa nelle scienze sociali, che dunque hanno avuto il merito di partire dal senso comune e renderne conto.

Dagli stereotipi ai pregiudizi

Anche se il concetto di stereotipo e quello di pregiudizio sono spesso sovrapposti, concordo con lo psicologo sociale Bruno Mazzara⁴ nel mantenerli distinti. In questa prospettiva, gli stereotipi sono l'insieme di caratteristiche (generali, rigide e ripetute) che stanno alla base della formulazione di pregiudizi, cioè ne costituiscono il «nucleo cognitivo». I pregiudizi, dal canto loro, sono giudizi *pre-*, cioè o *pre-*cedono l'esperienza diretta da parte di chi li formula, o non sono basati su dati empirici sufficienti a formularli. Fin qui non c'è ancora molta differenza fra stereotipi e pregiudizi, il che giustifica chi li pensa equivalenti.

La differenza per cui invece credo sia importante tenerli distinti è questa. Mentre gli stereotipi possono *non* implicare un giudizio di valore, i pregiudizi portano sempre con sé una valutazione, che può essere positiva, ma più spesso è negativa. Non solo: proprio perché carichi di valutazioni, i pregiudizi escono dalla sfera cognitiva e orientano le azioni delle persone nei confronti dei gruppi sociali a cui sono rivolti.

Se ad esempio dico «Le donne sono più inclini all'accudimento degli uomini», esprimo uno stereotipo tutto sommato neutro, cioè indipendente da qualunque giudizio di valore, anche se, a seconda dei casi, ci sarà chi valuta positivamente e chi negativamente l'essere o meno inclini alla cura. Però passare a una valutazione pregiudiziale in qualche modo discriminatoria per le donne (e gli uomini) è facile, se pensiamo che questi stereotipi sono alla radice della credenza diffusa che le donne siano più adatte a professioni di cura, come la maestra di scuola d'infanzia e primaria, l'assistente sociale, l'operatrice sanitaria, eccetera; non a caso a questa credenza poi corrisponde, in molti Paesi fra cui il nostro, il dato di fatto che queste professioni siano svolte, in stragrande maggioranza, da donne. Il che è discriminatorio non solo per le donne ma anche per gli uomini, perché da anni molti studi evidenziano come una distribuzione di ruoli più paritaria fra donne e uomini in questi mestieri avvantaggerebbe tutti, sia i/le professionisti/e sia chi beneficia del loro lavoro: allievi/e, assistiti/e, pazienti ecc.⁵.

Un discorso analogo vale per lo stereotipo per cui «Le donne sono meno inclini agli studi tecnico-scientifici degli uomini», che porta, fin delle scuole primarie, a pregiudizi tendenzialmente negativi - da parte di genitori, parenti, insegnanti - sulle capacità delle bambine in matematica, geometria, fisica, scienze e affini. I pregiudizi negativi sono presto interiorizzati dalle stesse bambine che, fin dalla più tenera età, si convincono di avere poca attitudine per le materie tecnico-scientifiche⁶. Non c'è dunque da stupirsi se, in moltissimi Paesi fra cui il nostro, si registri una scarsa presenza femminile sia negli studi universitari sia nelle



Wally Funk

Nata nel 1939 a Las Vegas, è un'aviatrice e astronauta statunitense nota per aver partecipato al Progetto Mercury, per essere stata la prima donna istruttrice di volo civile e la prima ispettrice della Federal Aviation Administration. È anche l'essere umano più anziano ad aver viaggiato nello spazio, perché nel 2021, all'età di 82 anni, ha partecipato al volo spaziale organizzato da Blue Origin (foto Wikicommons).

professioni tecnico-scientifiche?

Il passaggio da uno stereotipo a una valutazione - positiva o negativa - è sempre sfumato, scivoloso, facile da fare. In alcuni casi si parla della presunta propensione all'accudimento delle donne in termini persino entusiastici, in altri si rilevano i problemi che essa porta alle donne, ma anche agli uomini, perché li priva di esperienze di cura, in famiglia e sul lavoro. Assai più difficile è parlarne in modo descrittivo e neutrale, cioè indipendente da giudizi di valore.

Gli stereotipi sono necessari

—
A cosa serve, allora, mantenere distinti stereotipi e pregiudizi, se è così facile che si confondano? Serve a evitare - o combattere, se è già avvenuto - il pas-

saggio dagli stereotipi alle discriminazioni, perché dai primi non possiamo prescindere, mentre dalle seconde dobbiamo guardarci. Vediamo come.

Innanzitutto la mente umana non può fare a meno di produrre stereotipi. Il processo cognitivo che sta alla base della loro formazione è, infatti, parente stretto di quello che ci permette cose fondamentali come imparare a parlare da bambini, attribuire significati alle parole, organizzare la percezione del mondo in categorie, cioè in insiemi di elementi che riconosciamo simili e ai quali diamo lo stesso nome.

Ad esempio, è solo grazie al fatto che un/a bambino/a riesce a selezionare alcune caratteristiche comuni nella miriade di differenze che percepisce fra, diciamo, il gatto di casa (un tigrato grigio), quello del piano di sotto (un persiano bianco) e quello

dell'appartamento di fronte (un gatto nero), che un po' alla volta riesce a chiamare *gatto* i tre animali di cui ha fatto esperienza, animali che, pur diversi fra loro, sono tutti e tre ripetutamente associati, dagli adulti che circondano il/la bambino/a, al suono *gatto*. È un lavoro cognitivo di attenzione selettiva su alcuni tratti percettivi comuni (certe parti del gatto, il miagolio, alcuni movimenti), a scapito di mille differenze (altre parti del gatto, il colore, la forma della coda), un lavoro simile a quello che sta dietro alla formazione di stereotipi⁸.

In breve, nonostante la tendenza diffusa a dire che gli stereotipi vanno abbandonati, in realtà come esseri umani non possiamo farne a meno. Senza la nostra capacità di semplificare, generalizzare e astrarre, non saremmo in grado di orientarci nel mondo, ci perderemmo in un caos cangiante di differenze, non riusciremmo a ragionare e non avremmo nemmeno imparato la nostra lingua madre.

Come evitare le discriminazioni?

I problemi nascono da tre variabili: (1) *l'ampiezza* della generalizzazione che fonda uno stereotipo; (2) *la quantità e qualità* dell'esperienza su cui si basa; (3) *la sua rigidità*.

Variabile (1): se uno stereotipo riguarda un insieme *molto vasto* di persone (tutte le donne ad esempio), la probabilità che sia sbagliato è molto alta; se viceversa riguarda un gruppo più ristretto (le donne romagnole ad esempio), è meno probabile che porti a previsioni scorrette.

Variabile (2): se uno stereotipo non si basa su *nessuna* esperienza diretta da parte di chi lo formula (come spesso accade) o su una *scarsissima* esperienza diretta, è più probabile che porti a conclusioni scorrette; se invece si basa su un certo numero di esperienze dirette e specifiche, è possibile che anticipi qualcosa di vero. Se ad esempio ho conosciuto di persona molte donne siciliane che si dedicano solo alla famiglia e hanno una grande capacità di accudimento, quando mi trovo di fronte a una donna che non conosco, ma di cui so che proviene dalla Sicilia, anticipo che possa avere quelle proprietà.

Variabile (3): quanto più uno stereotipo è datato e duraturo, cioè quante più volte l'impronta è stata ripetuta nel tempo, tanto più è difficile che le persone che condividono quello stereotipo siano disposte a cambiarlo o abbandonarlo.

Ora, nel ragionare su queste variabili, emerge un punto importante, spesso dimenticato da chi condanna gli stereotipi in sé, senza soffermarsi sulle distinzioni appena fatte: è il cosiddetto *nucleo di verità* degli stereotipi⁹, cioè il fatto che molti di essi, in qualche misura, colgono certi aspetti della realtà. Magari la caratteristica stereotipata non vale per *tutti* i membri del gruppo cui è attribuita, ma solo per molti o alcuni (è il problema dell'ampiezza

della generalizzazione); magari è una caratteristica che un tempo c'era e ora non c'è più, perché le cose sono cambiate (è il problema della rigidità). Ci sono poi casi in cui lo stereotipo non ha *nessun* nucleo di verità, il che accade quando non si basa su nessuna esperienza diretta da parte di nessuno, o su una scarsissima o grossolana esperienza diretta da parte di chissà chi: leggende, falsi miti, *fake news*. Ma questi casi non devono farci dimenticare che molti stereotipi, entro certi limiti, possono esprimere qualcosa di vero.

In conclusione, è vero che fra stereotipi, pregiudizi e azioni discriminatorie il passo è breve, ma non c'è battaglia contro gli stereotipi - né accademica né sociale - che possa avere qualche chance di essere vinta, se si prescinde dalla consapevolezza e accettazione del fatto che dagli stereotipi gli esseri umani non possono prescindere. Nessuno è immune dal produrre, formulare e usare stereotipi, neanche l'intellettuale più raffinata/o.

È solo se accettiamo di fare questo esercizio di autocritica e insieme di umiltà, che possiamo riconoscere meglio uno stereotipo anche, e soprattutto, quando sta in noi, non solo negli altri. Ed è solo dopo averlo riconosciuto che possiamo riflettere in modo efficace sulla quantità e qualità di esperienza diretta da cui deriva (poca? nessuna? mia? di altri?), sulla sua generalità (sicuro che non siamo di fronte a un'eccezione?) e rigidità (sicuro che le cose non siano cambiate?). Solo così possiamo evitare di trasformare uno stereotipo in un'azione discriminatoria, anche lieve e innocente, ma pur sempre discriminatoria.

Concludo tornando all'ambito educativo. Come da tempo molte ricerche confermano¹⁰, alcuni stereotipi sulle professioni, secondo i quali certune rispecchierebbero le presunte predisposizioni "naturali" delle bambine, altre quelle dei bambini, contribuiscono a determinare la maggioranza femminile prima negli studi, poi nei mestieri che comportano cura (maestra, infermiera, operatrice sociale) e la dominanza maschile in quelli tecnico-scientifici (ingegnere, informatico, chirurgo, e così via). Credo che, per avviare cambiamenti effettivi, sia imprescindibile e urgente un lavoro collettivo e individuale, a scuola e in università, volto ad aumentare e diffondere la consapevolezza critica su questi stereotipi in docenti, dirigenti, presidi, personale tecnico-amministrativo, responsabili di vari livelli nelle strutture scolastiche e accademiche.

Possiamo cominciare dall'uso della lingua italiana, abituandoci a declinare al femminile parole come *ingegnera, informatica, chirurga*, per designare le donne che esercitano queste professioni, senza temere che ciò possa suscitare fastidio o "suonare strano": la relativa novità del femminile di queste parole dipende solo dal fatto che finora abbiamo incontrato più uomini che donne in questi ruoli, e

non ha niente a che fare con scorrettezza grammaticale, uso improprio, cacofonia, come spesso si crede¹¹. Inoltre, possiamo introdurre buone pratiche a lezione, come quella di presentare testimonianze femminili di professioni a dominanza maschile (un'ingegnera in carne e ossa) e testimonianze maschili per lavori svolti più spesso da donne (un ostetrico in carne e ossa). Ma si dovrebbero anche selezionare dalla storia delle discipline - umanistiche, ma soprattutto scientifiche - figure femminili tanto importanti quanto trascurate, e bisognerebbe farlo in modo sistematico, nei programmi scolastici e in quelli universitari¹². Sembrano azioni di poco conto, ma la resistenza che si incontra, quando si prova a realizzarle davvero, testimonia quanto sia difficile per chiunque, anche ai livelli più alti di istruzione, sradicare abitudini mentali consolidate da decenni. Perché gli stereotipi, come ho cercato di mostrare, vivono silenziosi in noi e, soprattutto, sono duri a morire.

NOTE

1. Cfr. ad esempio F. Batini (a cura di), *L'ABC dell'uguaglianza di genere nell'istruzione. Attitudini, comportamento, fiducia. Il rapporto OCSE*, «I Quaderni della ricerca», 32, Loescher, Torino 2016 (reperibile alla pagina <https://laricerca.loescher.it/i-quaderni-della-ricerca-32/>, consultata il 27 settembre 2021) e l'ultima ricerca «Valore D4 STEM» (giugno 2021), reperibile alla pagina <https://valored.it/ricerche/valored4stem/> (consultata il 27 settembre 2021).
2. Questa sintesi proviene, oltre che dalla mia competenza di parlante nativa, dalla consultazione comparata di almeno tre dizionari aggiornati, come sempre si fa in linguistica e semiotica per condurre in modo rigoroso l'analisi del significato di parole del linguaggio ordinario.
3. Vedi W. Lippmann, *Public Opinion*, Macmillan, New York 1922 (in Italia *L'opinione pubblica*, trad. di C. Mannucci, Donzelli, Roma 1995).
4. Cfr. B. Mazzara, *Stereotipi e pregiudizi*, il Mulino, Bologna 1997.
5. Secondo l'ultima indagine Eurostat (2016), in Europa sono donne l'85% di insegnanti nelle scuole primarie, il 68% nelle secondarie di primo grado, il 60% in quelle di secondo grado. La situazione si ribalta nelle università, dove solo il 41% di docenti sono donne (<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7672738/3-04102016-BP-EN.pdf> consultato il 27 settembre 2021).
6. È questa la cosiddetta profezia che si autorealizza (o effetto Pigmalione), di cui si parla fin da R. Rosenthal, L. Jacobson, *Pygmalion in the Classroom. Teacher Expectation and Pupils' Intellectual Development*, Irvington, New York, 1968 (in Italia *Pigmalione in classe*, trad. di P. Campioli, FrancoAngeli, Milano 1972).
7. Secondo una ricerca Eurostat del 2021, in Italia le donne che lavorano in ambito scientifico e ingegneristico sono fra il 30 e il 40% (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20210210-1>, consultato il 27 settembre 2021).
8. Questa somiglianza è riconosciuta da decenni in molte



Jerrie M. Cobb

Nata nel 1931, a 19 anni insegnava in una scuola di volo e a 21 pilotava caccia militari e bombardieri quadrimotori. All'inizio degli anni Sessanta fece parte del Progetto Mercury 13, il programma spaziale per la selezione e l'addestramento di astronauti (foto Wikicommons).

discipline che si occupano di mente, linguaggio, segni. In psicologia cognitiva cfr. G.W. Allport, *The Nature of Prejudice*, Addison-Wesley Boston, 1954 (In Italia *La natura del pregiudizio*, trad. di M. Chiarenza, La Nuova Italia, Firenze 1973). In filosofia del linguaggio cfr. H. Putnam, "The Meaning of 'Meaning'", in H. Putnam, *Mind, Language and Reality*, Cambridge University Press, London, 1975, pp. 215-271 (trad. it. "Il significato di 'significato'", in H. Putnam, *Mente, linguaggio e realtà*, trad. R. Cordeschi, Adelphi, Milano 1987, pp. 239-297). In semiotica cfr. U. Eco, *Trattato di semiotica generale*, Bompiani, Milano 1975; *Semiotica e filosofia del linguaggio*, Einaudi, Torino 1984; *Kant e l'ornitorinco*, Bompiani, Milano 1997.

9. Mazzara, cit. p. 21.

10. Vedi nota 1.

11. Sulla resistenza a declinare al femminile le parole che designano professioni, specie se queste godono di prestigio sociale, cfr. V. Gheno *Femminili singolari. Il femminismo è nelle parole*, Effequ, Firenze 2019.

12. Per cominciare, cfr. P. Odifreddi, *Il genio delle donne. Breve storia della scienza al femminile*, Rizzoli, Milano 2019.

Giovanna Cosenza

È professoressa ordinaria di Semiotica all'Università di Bologna, dove insegna e fa ricerca nel campo dei media digitali, della comunicazione politica, dei consumi e della pubblicità. Ultimi libri: *Introduzione alla semiotica dei nuovi media* (Laterza 2014); *Semiotica e comunicazione politica* (Laterza 2018).

Un binomio possibile, un divario da colmare

Donne e STEM: a che punto siamo
e che cosa possiamo fare.
Cinque storie, una casa editrice
e un decalogo.

di Elena Bacchilega

Rappresentare in modo paritario i generi: ragazzi e ragazze svolgono le faccende domestiche. Dooley, Evans, *Classmates* - Green Edition, 2020.

Per parlare di donne e STEM mi sono ispirata a cinque storie di donne che lavorano con me alla Zanichelli. La Casa editrice, fondata nel 1859, ha una forte vocazione scientifica, fin dalla pubblicazione dell'edizione italiana dell'*Origine delle specie* di Darwin nel 1864, della *Teoria speciale*

e generale della relatività di Einstein nel 1921, dei corsi di matematica di Federigo Enriques e Ugo Amaldi, del corso di fisica di Enrico Fermi e poi di Edoardo e Giustina Amaldi. Così ho chiesto ad alcune colleghe laureate in una disciplina scientifica o tecnologica - STEM sta per *Science, Technology, Engineering and Mathematics* - di rispondere a tre domande: Come ti immaginavi da bambina? Per-

7 Housework

Household chores

1. Scrivi sotto a ciascuna immagine la didascalia corretta.
load the dishwasher • make my bed • dust the furniture • take the rubbish out • mop the floor • do the washing-up • clear the table • do the ironing • hoover the carpet • set the table • tidy the room • do the laundry

2. Ascolta e controlla, poi ripeti.

3. **PAZZIWORK** Formulale domande e risposte sui lavori di casa con le espressioni date.
never • sometimes • always • three / four times a week • once / twice a week / month • rarely • usually

A How often do you do the washing-up? A Do you set the table?
B Never. My mum does the washing-up. B Yes, I do it twice a week.

108 one hundred and eight

Vocabulary

7

Vocabulary map

4. Completa le espressioni scegliendo fra i verbi dell'es. 1. Poi guarda il video e controlla.

_____ the table

_____ the floor

_____ my bed

_____ the furniture

Household chores

_____ the washing-up

_____ the laundry

_____ the carpet

_____ the dishwasher

_____ the rubbish out

_____ the room

Workbook p. 214

109 one hundred and nine

ché hai scelto di studiare matematica (o fisica, o chimica ecc.)? Che cosa fai adesso?

In queste storie ricorre la combinazione di tre elementi: caso, opportunità e una forte vocazione. Se sul primo è difficile influire, si può invece agire sugli altri due: creare opportunità e incoraggiare le ragazze a seguire la propria vocazione. Ma quante sono oggi le donne che scelgono le STEM? E quali prospettive hanno di fronte?

La presenza femminile nel sistema universitario e nelle aree STEM

I dati che seguono provengono dal report *Le carriere femminili in ambito accademico*, elaborato dal MIUR nel marzo 2021. Secondo il report, «queste scelte avranno un impatto importante sul futuro lavorativo delle donne e della società: i percorsi formativi STEM forniscono infatti quelle competenze tecnico-scientifiche maggiormente richieste dal mercato del lavoro e che in futuro quindi potranno favorire maggiori possibilità di carriera e di guadagno. Il *Recovery Plan* viene da più parti individuato come l'occasione per affrontare con risorse dedicate le disparità di genere, anche in relazione alle discipline STEM, per promuovere una crescita inclusiva e sostenibile con migliori tassi di occupazione e favorire la ripresa economica».

L'analisi dei dati sui percorsi universitari e sulle carriere accademiche in un'ottica di genere, tuttavia, «evidenzia non solo la presenza di una segregazione orizzontale tra discipline STEM e non STEM, ma anche di una persistente segregazione verticale persino in quegli ambiti dove all'inizio della carriera accademica si registra una sostanziale parità tra uomini e donne.»

Irene Enriques, matematica

Da bambina ero convinta di essere molto intelligente, e che essere intelligenti fosse molto importante. Mi piaceva soprattutto disegnare, ma mi immaginavo scrittrice. In matematica comunque ero brava. Quando mi iscrissi in prima media, mi stupii perché la professoressa di matematica era un po' sciatta e goffa. Lo dissi a mia madre, che si stupì del mio stupore e mi chiese come la avessi invece immaginata. La avevo immaginata elegante, atletica, un po' una Katharine Hepburn giovane. La professoressa un po' sciatta e goffa era bravissima. Ho studiato Matematica all'università perché ho amato le sue lezioni. Non erano istrioniche, ma erano chiare, e mi piaceva quello che imparavo.

Tra le medie e l'iscrizione a Matematica, la strada non è stata diritta. Ho fatto il liceo classico (mia madre: «se ti piace la matematica, ti piacerà ancor di più il greco»; il greco mi è piaciuto, ma di meno). Finito il liceo, mi sono iscritta a Giurisprudenza. Seguivo le orme di mio padre: un errore, ero angosciata, pativo il confronto. Una sera leggevo un libro di Queneau, citava una congettura sui numeri primi e sono rimasta sveglia a lungo a pensarci. Allora ho deciso di cambiare facoltà e di iscrivermi a Matematica. È stato anche un modo per uscire dal confronto diretto a testa alta. Nella mia famiglia in particolare: il mio bisnonno Federigo era un matematico famoso, tanto famoso da escludere una competizione, ma insomma sono restata a giocare la partita nel campo della famiglia paterna. Si vede che per me era importante. Infatti faccio il lavoro che ha fatto mio padre prima di me: sono la direttrice generale della Zanichelli.

Mi sono serviti i miei studi? Mi è servito, molto, fare gli esami (e la tesi) di informatica, perché mi ha tolto la paura, che avevo, dei computer. Mi è servito cimentarmi in studi che mettono a contatto con il proprio limite e con la fatica di spingere il limite un poco più un là, e poi accettarlo.

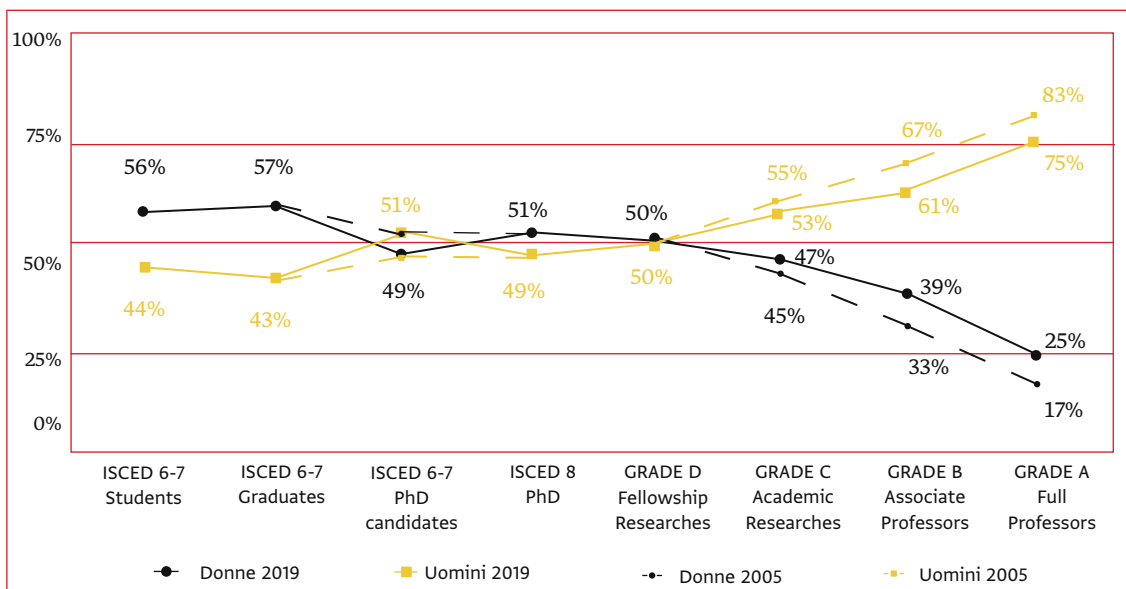


Grafico 1. Proporzioni di donne e uomini in una tipica carriera accademica: studenti e personale docente e ricercatore. Anni 2005 e 2019.

Marika De Acetis, biotecnologa

Forse è stata la curiosità per la natura che mi hanno tramandato mia nonna materna e mia madre, o i documentari di Quark, fatto sta che a dieci anni ho chiesto che mi regalassero un microscopio «serio»: da grande volevo studiare le cellule.

Poi è arrivato un fatto inatteso: mio padre, appassionato di elettronica, comprò un Apple IIc e insieme iniziammo a studiare il Basic. Il Basic era divertente, quanto l'enigmistica. If...then...else: alle medie ero convinta che sarei diventata una programmatrice. Verso i 15-16 anni ho iniziato a leggere *Le scienze*, lo avevo visto nell'edicola e mi aveva incuriosito; non capivo tutto, ma avevo compreso una cosa molto interessante: non solo si potevano studiare le cellule, si potevano anche ingegnerizzare!

Ho passato l'ultimo anno delle superiori cambiando idea ogni giorno tra biologia, informatica e ingegneria elettronica. Alla fine mi sono laureata in Biotecnologie, forse perché coniugava il mio desiderio di esplorare con quello di costruire.

Ho passato in laboratorio circa nove anni, bellissimi, in cui ho imparato tante cose importanti, tra cui lavorare in gruppo e l'importanza di mettersi sempre in discussione.

Poi sono stata attratta da una nuova avventura, quella della divulgazione e dell'editoria, che mi permetteva di contribuire a trasferire la mia passione ad altre persone. Ora mi occupo di libri universitari principalmente di area biologica e, ovviamente, ne sono molto felice.

In Italia, le donne sono la metà della popolazione studentesca. Passando dalla formazione alla carriera accademica inizia il divario, che si manifesta con un andamento a forbice (grafico 1 alla pagina pre-

cedente). Nel 2019 la percentuale di donne è del 47% tra i ricercatori, il 39% tra i professori associati e il 25% tra gli ordinari. Molte meno donne rispetto agli uomini, quindi, raggiungono le posizioni apicali.

Per quanto riguarda le aree STEM, al momento dell'immatricolazione solo il 21% delle ragazze sceglie percorsi STEM a fronte del 42% dei ragazzi. Inoltre, confrontando le carriere femminili e maschili (grafico 2) non si osserva l'andamento a forbice che caratterizza il grafico 1, che caratterizza il grafico 1: in tutte le tappe della carriera accademica la percentuale di donne è sempre al di sotto del 50%.

La distribuzione per genere e area di studio, infine, mostra che gli ambiti disciplinari all'interno delle STEM non sono neutri. Nell'anno accademico 2019/2020, le iscritte all'area *Natural Sciences* sono il 56% del totale mentre nelle «scienze dure», *Engineering and Technology*, le iscritte sono solo il 27%.

L'influenza della scuola

Analizzando i dati su tutte le matricole universitarie, si osserva che il 55% proviene da un percorso formativo tecnico-scientifico. Tuttavia, la distribuzione per tipologia di diploma mostra che il 53% delle immatricolate ha un «diploma no STEM» mentre il 72% degli immatricolati ha un «diploma STEM». Il divario di genere, quindi, potrebbe essere intercettato fin dalla scuola superiore o addirittura prima.

Inoltre, nell'anno 2020/2021 il 62% delle immatricolate ai corsi STEM ha conseguito un diploma tecnico-scientifico, mentre tra gli immatricolati la percentuale sale all'84%. Sembra quindi che i

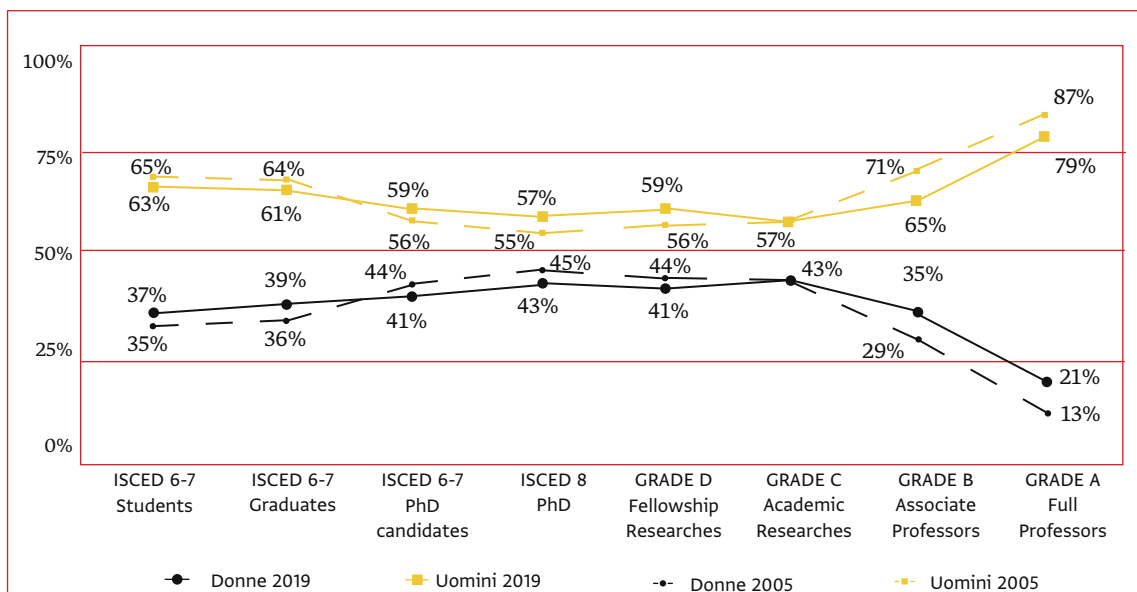


Grafico 2. Proporzioni di donne e uomini in una tipica carriera accademica nelle aree STEM: studenti e personale docente e ricercatore. Anni 2005 e 2019.

ragazzi tendano più delle ragazze a confermare la scelta di un percorso formativo tecnico-scientifico nel passaggio dalla scuola all'università.

Il ruolo degli editori scolastici

Secondo il report, «i dati evidenziano la permanenza di stereotipi culturali che inducono donne e uomini a scegliere percorsi tradizionali rispetto al genere». Per ridurre il divario, quindi, bisogna agire sugli stereotipi. È provato che la componente ambientale, ovvero l'influenza di genitori, educatori, amici e media, gioca un ruolo determinante nel modellare gli stereotipi, che si formano nell'infanzia e si consolidano durante l'adolescenza. I libri scolastici, di conseguenza, possono contribuire a superare una visione stereotipata del mondo e a promuovere la parità di genere.

Già nel 1999 l'Associazione Italiana Editori ha aderito a un progetto europeo che ha dato vita al *Codice di autoregolamentazione POLITE (Pari Opportunità nei Libri di Testo)*, che da allora rispettiamo. Alla fine del 2020, Zanichelli ha deciso di fare un passo in più e ha avviato *l'Obiettivo 10 in parità*, un percorso di studio e formazione per diventare più consapevoli della presenza degli stereotipi e imparare a disinnescarli. Questo percorso ha portato alla stesura di un decalogo che abbiamo condiviso sul nostro sito (www.zanichelli.it/chi-siamo/obiettivo-dieci-in-parita) mettendolo a disposizione di chiunque scriva, traduca o lavori con parole e immagini:

1. Evitiamo gli stereotipi
2. Rappresentiamo in modo paritario i generi
3. Evidenziamo il contributo di tutti i generi al sapere

Martina Mugnai, chimica

Da piccola identificavo la mia età adulta soprattutto con l'aver dei figli; ma mi vedevo anche al lavoro, sebbene non avessi in mente una professione precisa.

Già allora mi domandavo come fosse possibile conciliare tutto. Oggi sono una mamma lavoratrice e ancora me lo chiedo, con la coscienza però che l'ambito professionale e personale si completano a vicenda: entrambi hanno contribuito a formare una «me adulta» che da piccola non immaginavo.

L'amore per la chimica è nato in modo molto concreto. Mio nonno era cantiniere e mio padre argentiere, sono così cresciuta in mezzo alle trasformazioni della materia: fermentazioni e fusioni erano processi che adoravo osservare. Studiando scienze alle superiori ho scoperto che la spiegazione di questi fenomeni ne aumentava ancora di più il fascino.

All'università, più che pensare agli sbocchi professionali, decisi di assecondare il mio interesse e a chi mi chiedeva come mai avessi scelto una disciplina così «maschile» rispondevo che la curiosità non ha sesso.

Una volta laureata, intrapresi il dottorato in Chimica e, appena terminato, sostenni un colloquio in Zanichelli per una posizione di redattrice. Fu una selezione diversa da come me la sarei aspettata: vissi le prove con piacere e non con timore. In quell'occasione realizzai che l'aspetto didattico della scienza mi entusiasmava anche più della ricerca.

Adesso mi sento fortunata perché lavoro a testi di chimica per le scuole superiori ed è un po' come tornare alle origini della mia passione per questa disciplina.

CAPITOLO 5
DALLA GENETICA DEI MICROBI ALLE BIOTECNOLOGIE

Chi sono i CRISPR-Cas9?
Sintetico di una tecnica di editing genomico di sequenze specifiche, che permette di modificare in modo mirato sequenze del genoma di un organismo, questa altera il modo del suo DNA. Esistono altri metodi, come quelli basati sulla nucleasi a dita di zinco (ZFN) e sulle nucleasi TALEN, ma sono più complessi e costosi. CRISPR-Cas9 è un sistema molto più economico e semplice, a parità di precisione e di qualità del risultato genetico. Per la sua versatilità, il suo costo ridotto e l'impiego sempre crescente, è stato considerato come uno dei "big" del 2013 dal *Time* magazine. Nel 2014, CRISPR-Cas9 è stato assegnato il Nobel per la Chimica.

Perché il nato una battaglia legale?
La prima pubblicazione del metodo derivato da CRISPR-Cas9, pubblicata da Jennifer Doudna e Emmanuelle Charpentier a dicembre 2012, ha richiesto di brevettare il metodo. Ma nel dicembre del 2012 anche Feng Zhang ha pubblicato una richiesta a riguardo, rivendicando la paternità dell'applicazione del metodo sulle cellule animali. Il primo battito (Zhang) ha avuto ragione, ma in realtà una battaglia legale che all'epoca dell'assegnazione del Nobel non era ancora conclusa.

Chi sono i CRISPR-Cas9?
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa

CAPITOLO 6
LE FRONTIERE DELLA MEDICINA

Come si sviluppa un nuovo farmaco?
Il processo di sviluppo di un nuovo farmaco è molto complesso e richiede risorse e tempo. Si parte dalla identificazione di un bersaglio terapeutico, si passa alla progettazione di molecole che interagiscono con il bersaglio, si procede alla sintesi e alla valutazione in vitro e in vivo, si passa alla sperimentazione pre-clinica e alla sperimentazione clinica (fasi I, II, III). Il processo è molto lungo e costoso, e solo una piccola parte dei farmaci progettati riesce a essere commercializzati.

Perché la scoperta di Gertrude Elion?
Gertrude Elion ha scoperto il metotrexato, un farmaco che ha rivoluzionato il trattamento di alcune forme di leucemia infantile. La sua scoperta è stata fondamentale per la cura di queste malattie e ha salvato molte vite.

Chi sono i CRISPR-Cas9?
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa
Caporali, Maria Teresa

Evidenziare i contributi di entrambi i generi al sapere: esempi di donne scienziate. Curtis, Barnes, Schnek, Massarini, Gandola, Lancellotti, Odone, Percorsi di scienze naturali, 2021.

Giulia Laffi, matematica

Da bambina ho cambiato idea molte volte, ma per un po' mi sono immaginata archeologa. Il mio giardino confinava con un sito etrusco e passavo ore a scavare, affascinata dall'idea di trovare resti di oggetti appartenuti a una civiltà tanto lontana nel tempo.

Alle medie ho incontrato una professoressa che ha orientato l'ago della mia bussola: avrei fatto il liceo scientifico e mi sarei iscritta a Matematica. La chiarezza delle sue lezioni faceva sì che imparare fosse facile e la sua passione lo rendeva intrigante. La matematica mi riusciva bene e ho deciso che volevo insegnarla.

All'università la matematica ha smesso di essere facile e c'è stato bisogno di una riconquista reciproca. Passare attraverso la fatica di capire rendeva quello che imparavo una vittoria. A quel punto la matematica era seducente proprio perché era difficile. E la bellezza dell'astrazione e del ragionamento puro ripagavano le ore passate sugli appunti. Alla fine non sono diventata un'insegnante, nonostante ci sia andata molto vicino. Ed è stato a causa della mia curiosità.

Amante dei libri da sempre, quando ho letto che Zanichelli cercava un redattore scientifico per alcuni mesi mi sono detta che avrei potuto dare una sbirciatina. In fondo era solo una piccola deviazione rispetto al percorso verso l'insegnamento. Ho scoperto che quello, che metteva insieme rigore e creatività, era il lavoro perfetto per me; prima non lo sapevo, perché non avevo idea che esistesse.

Così, da 17 anni mi occupo di libri scolastici: all'inizio solo di matematica e poi anche di fisica. Non sono tra i banchi a insegnare, ma sento di non aver tradito la mia vocazione. E l'idea che tante ragazze e ragazzi studino sui «miei» libri mi fa sentire una grande responsabilità e un grande entusiasmo per quello che faccio.

Isabella Nenci, ingegnera

Da bambina ero sicura che avrei potuto diventare tutto: un'archeologa, una giornalista, una progettista di protesi, una chirurga. È andata avanti così fino alla fine del liceo quando, ancora indecisa tra il mondo classico e la scienza, ho portato all'esame di maturità greco e fisica. Devo alla mia prof di filosofia se alla fine ho scelto una facoltà scientifica. Fu lei, subito dopo l'esame, a dirmi: Nenci, non ci pensare neanche a Lettere classiche! Tu devi assolutamente fare qualcosa di scientifico.

Che poi questo qualcosa sia diventato Ingegneria biomedica è dovuto anche ad altre due ragioni contingenti: voleva farla la mia migliore amica, il cui padre aveva uno studio di Ingegneria, mentre il mio di padre insegnava a Medicina – un buon motivo, per la me di allora, per non sceglierla, anche se avrei voluto. Sono uscita di casa dicendo vado a iscrivermi a Medicina e sono tornata matricola di Ingegneria.

È andata a finire che la mia migliore amica, dopo un mese di sofferenza, si è trasferita a Medicina e io invece sono rimasta, proprio perché era molto difficile e perché lasciare a mezzo le cose non mi piace.

Ho insegnato fisica in un istituto professionale durante tutto il terzo anno di università (allora con gli esami del solo biennio si poteva entrare in graduatoria) e ho lavorato, ebbene sì, nello studio di ingegneria del padre della mia amica per un paio d'anni prima della laurea, ma ho capito presto che né l'una né l'altra erano la via giusta per me. Il mio istinto e un po' di fortuna mi hanno portato verso un lavoro che mette insieme le mie anime: da quasi trent'anni lavoro come editor in una redazione di libri per la scuola e l'università, e sono felice.

4. Usiamo un linguaggio inclusivo
5. Risolviamo i problemi specifici di ogni disciplina
6. Condividiamo queste linee guida con autori, autrici e con chi lavora con noi
7. Prevediamo una fase di controllo redazionale dedicata alla parità di genere
8. Ci aggiorniamo con continuità
9. Analizziamo periodicamente i nostri libri
10. Oltre la parità di genere: rispecchiamo nei libri la varietà del mondo.

Le donne STEM ci sono basta saperle vedere

—

Restituire nei libri una visione del mondo in cui non esistono lavori, sport, talenti ed emozioni «da maschi» o «da femmine»; valorizzare i contributi di uomini e donne alla conoscenza in tutte le discipline, evitare di indicare le categorie professionali solo al maschile: questi sono i primi passi per combattere un modello culturale in cui alle donne



sono riservate le attività di cura e agli uomini i ruoli di responsabilità.

Il secondo passo è incoraggiare le ragazze a scegliere percorsi tecnico-scientifici: alla scuola secondaria di primo grado, la matematica e le scienze devono diventare materie più stimolanti e coinvolgenti per studenti e studentesse; alle superiori, è importante motivare le ragazze interessate a una carriera nelle STEM, prospettando loro un futuro professionale non più esclusivamente maschile.

Per sostituire il vecchio stereotipo dello scienziato con i capelli alla Einstein abbiamo solo l'imbarazzo della scelta: da Samantha Cristoforetti a Fabiola Gianotti, da Alessandra Buonanno a Jennifer Doudna ed Emmanuelle Charpentier, da Elena Cattaneo a Ilaria Capua. Le donne STEM sono ancora poche, ma ci sono: basta volerle vedere.

Approfondire



• M. T. Morana, S. Sagramora, *Focus «Le carriere femminili in ambito accademico»*, Elaborazioni su banche dati MIUR, DGSIS - Ufficio VI Gestione patrimonio informativo e statistica.

Elena Bacchilega, biologa

Da piccola mi piacevano i libri, i Lego e gli animali. Mi arrampicavo sugli alberi, disegnavo cavalli e leggevo i romanzi di Jack London, convinta che da grande sarei andata a vivere in Africa. Finito il liceo classico mi sono iscritta a Veterinaria. Poi però ho capito che mi interessavano di più la genetica e la biochimica, e dopo molti dubbi e una discreta perdita di tempo sono passata a Scienze Biologiche.

Dopo la laurea non avevo voglia di chiudermi in laboratorio; ho saputo che la Zanichelli cercava un aiuto in redazione e mi sono candidata. Fare libri mi ha permesso di unire le mie passioni: la scienza, la scrittura, la voglia di smontare e rimontare le cose per farle funzionare meglio, il piacere di lavorare con gli altri. È come aver messo insieme i pezzi di un puzzle. Mi piace anche avere un approccio scientifico ai problemi: analizzare i dati, formulare un'ipotesi di lavoro, verificare se funziona o se bisogna cambiare qualcosa. E, soprattutto, raccontare storie.

Elena Bacchilega

è direttrice editoriale della Casa editrice Zanichelli.

Il sessismo a scuola

Nei sussidiari per la scuola primaria inizia la ghettizzazione per genere.

di Maria Serena Sapegno

Da molti anni, a scadenze regolari, nel ristretto circolo di coloro che per motivi diversi si interessano ai problemi della formazione, si torna a riflettere sui risultati delle ricerche che confermano la tendenza della popolazione scolastica femminile a tenersi lontano dalle discipline scientifiche ormai abbreviate in STEM. Si riconosce che molti passi avanti si sono fatti negli ultimi cinquant'anni, che hanno visto crescere in modo costante i risultati di scolare e studentesse a tutti i livelli della formazione, l'avvenuto sorpasso sui maschi per quantità e qualità, l'apertura di campi per secoli chiusi. Ma si notano anche altri processi, come la quasi totale femminilizzazione degli insegnanti scolastici e la persistente tendenza delle ragazzine (ma in parte anche dei ragazzini) a scegliere canali di formazione secondaria fortemente ghettizzati e successivamente, come si diceva, a evitare le scienze e le tecniche. Accenno solo al problema generale della grande distanza tra formazione e mondo del lavoro, paradossalmente in crescita in Italia per diversi motivi, e alla mancanza di un impegno serio dello stato sul piano dell'orientamento, allo studio e al lavoro¹.

Alla base di tutto ciò c'è naturalmente un intero sistema culturale, dalle radici talmente antiche da essere percepite troppo comunemente come «naturali» e pertanto non solo giuste ma immutabili: quello che normalmente si definisce come «cultura patriarcale» o *tout court* «patriarcato».

Studi scientifici accurati, già noti agli esperti dagli anni Cinquanta², hanno tuttavia dimostrato non solo la potenza degli stereotipi ma senza ombra di dubbio che le bambine possono accedere senza problemi alle materie STEM, purché si prendano delle misure specifiche, o meglio si contrastino tutta una serie di fattori impeditivi³.

Vorrei ricordare che proprio qui, in Italia, il 6 gennaio 1907, Maria Montessori inaugura a Roma, nel quartiere San Lorenzo, la sua Casa dei bambini, un asilo di infanzia che opererà sulla base di un metodo rivoluzionario che, tra le tante innovazioni, introduce alle basi della matematica tra le

prime tappe della conoscenza. La scienziata femminista parte dalla convinzione che siano proprio quelli della prima infanzia gli anni decisivi per la formazione intellettuale, ed è per questo che volendo combattere le discriminazioni sociali, e la condanna all'esclusione, è proprio da lì che si deve partire. Non è un caso che il suo metodo sia ancora utilizzato (all'estero più che in Italia), ed è paradossalmente tipico delle scuole d'élite nei paesi più avanzati.

L'eredità preziosa che ci deriva da quella intuizione di oltre un secolo fa, ma ripresa successivamente in contributi d'avanguardia come quello di Elena Gianini Belotti⁴, è che si debba necessariamente intervenire nei primi anni di vita, perché più avanti sostanzialmente i giochi sono fatti: in particolare sul piano di quello che possiamo definire l'«ordine simbolico», le sue regole e le sue gerarchie vengono introiettate a livelli profondi ben prima che il pensiero trovi le sue articolazioni. Un esempio semplice lo troviamo nel messaggio implicito dato dal fatto che tutti gli insegnanti dei nidi e delle scuole d'infanzia siano donne.

La scuola elementare pubblica e obbligatoria, con l'apprendimento della lettura e della scrittura, lo studio della matematica, l'accesso alla storia e ad una prima sistemazione organica del pensiero e della cultura, costituisce naturalmente un passaggio fondamentale nel percorso educativo di tutti i bambini e le bambine.

Sono queste le considerazioni alla base di numerosi studi che, cominciati molto prima ma in particolare negli ultimi trent'anni, si sono concentrati sui sussidiari della scuola elementare, per analizzarne i contenuti in particolare dal punto di vista della trasmissione di modelli sessisti⁵.

Già Gallino aveva sottolineato la netta prevalenza di personaggi maschili sia nelle storie che nelle illustrazioni (74%) contro solo il 10% di storie con protagoniste femminili, grande varietà di ruoli maschili ma stretta segregazione femminile: la figura femminile è sempre subalterna rispetto all'uomo mentre l'universo maschile sembra completo in se stesso. Se le donne ne escono sviliate, gli uomini sono idealizzati e allo stesso tempo esclusi



Maria Salomea Skłodowska, nota come Marie Curie

Fisica, chimica e matematica polacca naturalizzata francese, fu premio Nobel per la fisica per i suoi studi sulle radiazioni e premio Nobel per la chimica per la sua scoperta del radio e del polonio. È stata l'unica donna tra i quattro vincitori di due Nobel, è la sola ad aver vinto il premio in due distinti campi scientifici (foto Wikicommons).

da qualsiasi professione di cura: né maestri né padri.

Oltre dieci anni dopo Pace è costretta a verificare la stessa situazione e lo fa dal punto di vista della Presidenza del Consiglio, esprimendo quindi la convinzione che la scuola non debba limitarsi a rispecchiare la società, ma ne anticipi le tendenze con proposte culturali più avanzate, e perciò definendo inaccettabile un materiale scolastico così fortemente intriso di stereotipi. Se il modello per i maschi è infatti quello del marito che esce per lavorare, la moglie è inchiodata ad una dimensione casalinga, o anche ad un prolungamento della sua "naturale disposizione" ad accudire gli altri (bidella, parrucchiera, infermiera...). L'auspicio formulato in conclusione è che si forniscano ipotesi di vita alternative, più rappresentative della molteplicità del reale: madri lavoratrici a tempo pieno, padri che si occupano della gestione della casa, genitori

che si alternano nelle funzioni necessarie senza differenza, quantitativa ma anche qualitativa, così da predisporre i giovani lettori e lettrici al cambiamento e alla trasformazione dei ruoli.

Sono del resto gli anni nei quali l'Unione Europea mette al centro delle proprie politiche il problema del peso specifico della cultura nella trasmissione e nel consolidamento di concezioni e comportamenti sessisti e sottolinea il ruolo fondamentale dell'educazione scolastica per «incoraggiare l'abolizione degli stereotipi sessisti attraverso un'azione coordinata di campagne d'informazione, seminari, lezioni, dibattiti o semplici discussioni» (Risoluzione del Consiglio dei Ministri dell'Istruzione del 3 giugno 1985)⁶.

Per circa vent'anni quindi, all'interno di un quadro generale di cambiamento, in Europa è presente una larga acquisizione dell'importanza dei fattori culturali e linguistici nella socializzazione degli

individui: nei documenti ufficiali e nelle risoluzioni la cultura viene indicata come il terreno privilegiato per acquisire la percezione del proprio ruolo nella comunità, più profondamente dei propri diritti di cittadinanza. È allora che anche in Italia, già interessata da un largo e importante movimento delle donne, si mette mano istituzionalmente ad alcune misure operative su questo piano.

Sebbene il problema linguistico sia stato posto a livello istituzionale già nel 1986, quando Alma Sabatini pubblicava le sue *Raccomandazioni per un uso non sessista della lingua italiana*, sul piano del simbolico, e quindi del senso comune, pochissimo sembra essere cambiato. L'Italia, per varie ragioni, è restia ad accogliere e fare propri aspetti, come l'uso di un linguaggio *politically correct*, che in altri paesi Europei sono diventati ormai parte del patrimonio culturale e linguistico comune grazie a politiche antidiscriminatorie mirate. Ancora oggi, infatti, in Italia l'uso del maschile generico, l'uso dell'articolo per segnalare il genere davanti a cognomi di donne, l'esitazione nell'uso degli agentivi femminili, solo per citare i casi più comuni e lampanti, sono percepiti come naturali e a-problematici dalla maggior parte dei parlanti e delle parlanti, quando sono invece il risultato di complesse dinamiche socio-culturali.

L'uso massiccio dell'universale maschile che dietro una pretesa neutralità di fatto esclude le donne, o di un uso scorretto o confuso dei generi grammaticali quando si tratta di indicare professioni o titoli a cui le donne, per ragioni storiche e culturali, hanno avuto accesso più tardi rispetto agli uomini, sono solo alcuni dei segni della preoccupante presenza del sessismo nella lingua italiana. Cruciale importanza va naturalmente attribuita al ruolo educativo della scuola e dell'università con la possibilità reale di ripensare più consapevolmente il modo in cui si utilizza la lingua italiana. L'unico modo per modificare efficacemente il sistema linguistico, infatti, è agire sul sistema culturale promuovendo la consapevolezza di genere delle donne e degli uomini affinché mettano in atto un uso equo e non discriminatorio della lingua.

Eppure ancora nel 1997 il Comitato ONU per il monitoraggio sull'eliminazione delle forme di discriminazione nei confronti delle donne segnala l'Italia, per l'inadeguatezza delle misure prese per eliminare il sessismo nei libri di testo scolastici, con queste parole: «I testi scolastici comunicano una presunta conoscenza di genere neutro, che è in realtà caratterizzata dall'invisibilità delle donne. I testi della scuola primaria trasmettono stereotipi tradizionali e messaggi di ineguaglianza»⁷.

Proprio in quello stesso anno furono prese alcune iniziative sul piano istituzionale, delle quali la più rilevante è certamente il Progetto *Polite* (Pari Opportunità e Libri di Testo), che partiva l'anno

seguito (per proseguire per tre anni), raccogliendo le sollecitazioni della Conferenza mondiale di Pechino (1995), e che porterà tra l'altro alla pubblicazione di due volumi *Saperi e libertà: maschile e femminile nei libri, nella scuola, nella vita*⁸, *Vademecum I e II*.

Il progetto, importante e ampio, prevedeva un codice di autoregolamentazione sottoscritto dai più importanti editori italiani: con esso si impegnavano a far osservare ai propri autori, pur nel necessario rispetto della libertà di ciascuno, che «donne e uomini, protagonisti della cultura, della storia, della politica e della scienza siano presenti sui libri di testo senza discriminazione di sesso.»

Quando trent'anni dopo Irene Biemmi inizia la sua riflessione sui libri di testo della scuola primaria (sussidiari di lettura editi, tra 1998 e il 2002, dalle principali case editrici italiane e in uso nelle quarte classi), prende spunto da Elena Gianini Belotti, che aveva già segnalato il problema e la sua gravità nel saggio *Sessismo nei libri per bambini*⁹. L'analisi rilevava che non solo in 7 manuali su 10 la presenza di protagonisti maschili si assesta ad un livello superiore al 60%, ma nei testi narrativi si registra una presenza ancora minore di protagoniste; tra i personaggi rappresentati in età adulta, inoltre, le donne sono in percentuale molte meno degli uomini. I libri sono quindi carenti di modelli femminili adulti nei quali bambini e bambine possano identificarsi o fantasticare in relazione alla costruzione del loro futuro e ai maschi vengono riservati i ruoli di maggior prestigio (tra i protagonisti ad esempio si contano 50 diverse professioni per gli uomini mentre solo 15 per le donne). Se le bambine sono rappresentate più frequentemente dei bambini in ambienti chiusi, in età adulta tale differenza si rafforza ulteriormente: ciò è connesso alla scarsità di presenze femminili nelle storie di avventura e di ricostruzione storica, cancellando così le donne dalla storia e dal cambiamento, per assimilarle alla natura. Anche dal punto di vista qualitativo, piuttosto che quantitativo, l'analisi di Biemmi mette in luce una notevole presenza di stereotipi sessisti, nonostante vi siano differenze tra le case editrici e alcune di esse cerchino almeno di incoraggiare un qualche esercizio critico sui testi o proponano talora alcuni modelli alternativi.

Corsini e Scierri, con il loro lavoro uscito l'anno precedente¹⁰, portano in effetti avanti la ricerca su elementi di indagine già individuati da Biemmi, ma nei testi pubblicati negli anni 2008-2010 e nel 2014, dalle principali 12 case editrici italiane, per valutare l'evoluzione subita dai libri di testo a distanza di un decennio abbondante. Per quanto riguarda il genere del protagonista, nelle edizioni del 2008-2010 nel 57,7% dei casi questo ruolo spetta ad un maschio, contro il 38,7% in cui viene scelta una protagonista femminile. Anche dal punto di vista dei ruoli svolti, se bambini e bambine sono presentati in numeri simili, gli adulti sono quasi

solo uomini e nelle edizioni del 2014, inoltre le professioni più frequenti per le donne sono ancora: strega, principessa, maestra, mentre gli uomini ricoprono i più disparati incarichi.

Scierri conclude: «l'idea che emerge è che nonostante l'adesione di diverse case editrici al codice di autoregolamentazione *Polite* non vi sia stato un intervento attento e consapevole, mirato a una rappresentazione paritaria ed esente da stereotipi»¹¹.

La stessa Biemmi torna l'anno dopo sulla gravità della situazione: «Nei libri di lettura per la scuola primaria attualmente in uso ritroviamo, in maniera acuita, tutte le questioni già sollevate diversi anni fa: i protagonisti maschili hanno una presenza schiacciante rispetto a quelli femminili (sono numericamente quasi il doppio) e la loro presenza aumenta ancor di più nel caso in cui la storia sia ambientata in spazi aperti, oppure nel passato o, ancora, nel caso dei racconti d'avventura; il mondo delle professioni è appannaggio degli uomini (nel campione di testi analizzati da Corsini e Scierri vengono conteggiate ben novantadue tipologie professionali per gli uomini e tredici per le donne, queste ultime riconducibili perlopiù ai lavori educativi e di cura); i bambini maschi hanno un'ampia possibilità di scelta dei giochi (videogame, costruzioni e altri giochi da montare, treno elettrico, biglie etc.) mentre per le bambine giocare con le bambole è ancora l'attività prevalente. E ancora, tra le attività preferite dei maschi troviamo "andare in bicicletta e suonare uno strumento musicale" mentre i passatempi prediletti dalle bambine risultano essere "raccontare storie e cucire/ricamare"»¹².

Una tesi di laurea che ho discusso di recente (M.C. Vaccarini) alla Sapienza, metteva al centro proprio un aggiornamento di tale analisi sulla base di testi scolastici contemporanei. Le conclusioni dell'analisi appaiono davvero sconcertanti: «risulta evidente quanto i contenuti proposti siano, ancora oggi, inappropriati e sessisti. (...) Laddove si scelga di inserire una storia di tipo tradizionale, dunque particolarmente stereotipata, sarebbe opportuno trasformare quest'anacronistica visione di genere in un'occasione di riflessione per studenti e studentesse, magari tramite esercizi concepiti proprio per mettere in rilievo la problematicità e le conseguenze di questo tipo di approccio, senza dunque perdere di vista l'obiettivo complessivo di una meditata ricerca sul genere.

Spesso, infine, il lavoro fatto dall'editore sulla scelta del testo viene mortificato dalle immagini inserite, per cui anche un brano non sessista viene illustrato in modo talmente stereotipato da perdere buona parte della sua incisività. Anche le immagini vanno dunque considerate, in fase di edizione, per il loro potere».

Credo che sia difficile sopravvalutare l'importanza di risultati del genere, in specie se si fa una

visita ad un qualsiasi negozio di giocattoli (traslasciando i rarissimi e raffinati luoghi pensati per i figli di una ristrettissima élite), per vedersi confermati puntualmente gli stessi problemi: due sezioni del tutto separate contengono da un lato tutti i mezzi della ricerca scientifica, informativa e d'avventura (inclusa la guerra) dall'altro una crescente ma ancora piccola sezione su gioielli, make-up ed abiti da principessa o da velina, si affianca a bambole, cucine, tavole da stiro e aspirapolvere, che certo non incoraggiano alla ricerca scientifica.

La ministra Bonetti ha recentemente espresso l'intenzione di tornare con decisione su tali temi e, nonostante lo scoraggiamento di tutti questi anni, confidiamo che questa sia la strada indispensabile, se certo non sufficiente, da percorrere.

NOTE

1. I. Biemmi, *Gabbie di genere. Retaggi sessisti e scelte formative*, Rosenberg & Sellier, 2017.
2. M. Mead, R. Metraux (1957), *Image of the scientist among high-school students*, «Science», 126, 384-390. doi: 10.1126/science.126.3270.384
3. L. Giuso, F. Monte, P. Sapienza, L. Zingales, *Culture, Gender and Math*, «Science», 30 maggio 2008, vol. 320 no. 5880 pp. 1164-1165.
4. E. Gianini Belotti, *Dalla parte delle bambine. L'influenza dei condizionamenti sociali nella formazione del ruolo femminile nei primi anni di vita*, Feltrinelli, 1973.
5. T. Giani Gallino, *Stereotipi sessuali nei libri di testo*, in «Scuola e città», n. 4, 1973; R. Pace, *Immagini maschili e femminili nei testi per le elementari*, Roma, Presidenza del Consiglio dei ministri, 1986; I. Biemmi, *Educazione sessista, stereotipi di genere nei libri delle elementari*, Rosenberg & Sellier, Torino, 2017. Su questi temi ho seguito diverse tesi di laurea, da ultimo quella di M.C. Vaccarini a cui mi rifaccio per alcuni dati più avanti.
6. Citato in Biemmi, *Sessi e sessismo nei testi scolastici*, cit., pp. 75-6.
7. Cit. in Biemmi, *Sessi e sessismo nei testi scolastici*, cit. p. 77.
8. A cura di E. Serravalle, I-II, Milano, Associazione Italiana Editori, 2000-2001.
9. Edizioni dalla parte delle bambine, Milano, 1978.
10. *Differenza di genere nell'editoria scolastica*, Nuova Cultura, Roma, 2016.
11. C. Corsini, I.D.M. Scierri, *Differenze di genere nell'editoria scolastica, Indagine empirica sui sussidiari dei linguaggi per la scuola primaria*, Nuova Cultura, Roma, 2016, p. 170.
12. Biemmi, *Educazione sessista*, cit. pag. 109.

Maria Serena Sapegno

insegna Letteratura Italiana e Studi di genere alla Sapienza di Roma. Da sempre impegnata nel femminismo, si occupa di Rinascimento, di scritture delle donne, di formazione insegnanti, di critica tematica.

Con la fisica non ci si annoia

Dalla scelta di studiare fisica
al diventare climatologa
e tante altre cose belle.

di Elisa Palazzi

Mi chiamo Elisa Palazzi, mi sono laureata in Fisica all'Università di Bologna nel 2003 e nel 2008 ho conseguito un dottorato in Modellistica Fisica per la protezione dell'ambiente. Dopo aver lavorato per tanti anni come ricercatrice al Consiglio Nazionale delle Ricerche presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, prima a Bologna e poi a Torino, dal mese di luglio 2021 sono diventata professoressa associata all'Università di Torino. La mia principale disciplina di insegnamento è la fisica del clima: dalla comprensione dei meccanismi che regolano il clima della Terra, a come e perché esso stia cambiando e potrà cambiare in futuro, e con quali conseguenze. Nell'ambito della mia attività di ricerca, tutto questo è declinato sulle regioni di montagna: esse, infatti, sono una cartina al tornasole dei cambiamenti climatici in corso, poiché mostrano una risposta amplificata dell'aumento di temperatura registrato su tutta la Terra. D'altra parte, gli effetti del riscaldamento delle alte quote sono oggettivi e misurabili. In alcuni casi sono anche facilmente percepibili da chiunque (si pensi alla riduzione dei ghiacciai o della neve al suolo), in altri lo sono meno se non si è specialisti (come nel caso della riduzione della biodiversità) ma restano estremamente rilevanti.

Prima di parlare della mia storia, di come sono arrivata fin qui e di dove vorrei andare, mi piacerebbe raccontare quella di una scienziata che ha messo un mattoncino fondamentale nella storia della clima-



Mae Jemison

Dottoressa, ingegnera e astronauta, è la prima donna afroamericana ad aver viaggiato nello spazio, nel 1992, a bordo dello Space Shuttle Endeavour (© Savvas Learning Company).

tologia, anche se il mondo se ne è accorto con ben 150 anni di ritardo. Si tratta dell'americana Eunice Newton Foote, classe 1819, la prima scienziata che dimostrò sperimentalmente, nel 1856, l'effetto serra. Ho scelto la sua storia non solo per una attinenza con i miei interessi scientifici ma anche perché la trovo stimolante e in parte attuale.

Non si stupisca, chi legge, se non ha mai sentito nominare prima Eunice Newton Foote, perché anche a molti scienziati che si occupano di materie come la fisica dell'atmosfera o la climatologia è rimasta a lungo ignota. Normalmente, infatti, si attribuisce la dimostrazione sperimentale dell'effetto serra, teorizzato nel 1821 da Joseph Fourier, a John Tyndall, che nel 1859 dimostrò il ruolo giocato dal vapore acqueo e da gas come l'anidride carbonica nell'assorbire ed emettere energia termica infrarossa, cioè di provocare l'effetto serra. Per questo Tyndall è ricordato come il «fondatore della climatologia moderna».

Tuttavia pochi sanno ed è ancora poco chiaro se Tyndall stesso lo sapesse che tre anni prima di lui Eunice Newton Foote condusse un esperimento per rispondere ad una questione scientifica apparsa su un volume di Scientific American che discuteva le teorie su come il Sole scaldi la Terra. Per portare

il suo contributo al dibattito, la scienziata aveva costruito un semplicissimo apparato sperimentale costituito da due termometri identici messi dentro a cilindri di vetro identici e dotati di una pompa per togliere o aggiungere aria al loro interno. L'esperimento consisteva nell'espore i cilindri al Sole dopo averli riempiti con diversi "tipi" di aria, e nel registrare la temperatura al loro interno una volta lasciato passare un po' di tempo. Scoprì che in presenza di aria umida (con vapore acqueo) l'interno del cilindro diventava significativamente più caldo che nel cilindro riempito con aria secca. Misurò anche cosa succedeva introducendo gas diversi e osservò che «l'effetto più alto dei raggi del Sole... era nel gas acido carbonico», quello che oggi è noto a tutti come anidride carbonica. In un documento che descriveva il suo lavoro, la scienziata scrisse «Il ricevitore che conteneva questo gas diventava esso stesso molto più riscaldato - molto più sensibilmente dell'altro - e quando veniva rimosso [dal Sole], ci metteva molto di più a raffreddarsi». In sostanza, notò che dopo essere stato rimosso dalla luce diretta del sole, il cilindro con anidride carbonica raggiungeva la temperatura più alta e la manteneva più a lungo degli altri cilindri.

Già esperimenti di Eunice Newton Foote hanno dimostrato che il vapore acqueo e l'anidride carbonica contribuiscono ad aumentare la temperatura della Terra, anche se la scienziata credeva che ciò fosse dovuto al fatto che quei gas assorbono direttamente la luce solare. Oggi sappiamo invece che vapore acqueo, anidride carbonica e gli altri gas serra assorbono l'energia termica infrarossa irradiata dalla superficie terrestre. Ciononostante, quegli esperimenti hanno portato la scienziata a una notevole intuizione: «Un'atmosfera di quel gas [anidride carbonica] darebbe alla nostra Terra una temperatura elevata».

Il lavoro di Eunice Newton Foote fu presentato il 23 agosto 1856 alla decima riunione annuale dell'*American Association for the Advancement of Science* (AAAS) - ma non fu lei in persona a farlo, bensì il collega maschio Joseph Henry. In pratica, la scienziata in quell'occasione sedeva tra il pubblico per assistere a un discorso tenuto da qualcun altro sul proprio lavoro: l'AAAS era l'unica società scientifica di allora ad ammettere donne - un paio - ai suoi incontri annuali ma solo come membri "semplici" e come senza diritto di parola.

Un breve articolo fu pubblicato pochi mesi dopo sull'*American Journal of Science and Arts* e un cenno al lavoro di Eunice Newton Foote comparve nel volume del 1857 di *Annual of Scientific Discovery*. Qui, David Wells pubblicò un resoconto della conferenza annuale della AAAS in cui, riferendosi al lavoro della Foote, scrisse che «la scienza non è di nessun Paese e di nessun sesso. La sfera della donna abbraccia non solo il bello e l'utile, ma il vero». Fatto sta che il contributo della scienziata andò a finire

nel dimenticatoio per un secolo e mezzo, finché nel 2011 il geologo Raymond Sorenson si imbatté in un resoconto della presentazione sul lavoro di Eunice Newton Foote tenuta nel 1856 da Joseph Henry, scoprendo così che la scienziata aveva preceduto Tyndall di circa tre anni nel dimostrare l'effetto dell'anidride carbonica sul clima.

La storia di Eunice Newton Foote è un esempio, tra tanti probabilmente, di come donne che nel passato hanno dato contributi significativi alla scienza abbiano ricevuto poco o nessun riconoscimento tra i loro contemporanei e, nella maggior parte dei casi, anche dopo.

I pregiudizi di genere nella scienza e in particolare nel campo delle discipline STEM esistono anche nel ventesimo secolo: solo che non assumono tali plateali dimensioni. Sono spesso più sottili, meno palesi e come tali più difficili da individuare e da eliminare. Tutte le statistiche dicono che le principali differenze di genere nel mondo accademico e della ricerca scientifica emergono quando ci si avvicina ai ruoli di grande responsabilità, di direzione, agli apici delle carriere: questi ruoli sono ancora rivestiti prevalentemente da uomini. Nelle fasi precedenti di formazione e lavoro, invece, il numero delle donne (dottorande, ricercatrici, assegniste di ricerca) è persino maggiore di quello dei colleghi maschi. Ovviamente questo discorso si inserisce in un contesto più generale di differenze di genere in ambito lavorativo, su cui non mi soffermo e che non ho neppure la competenza specifica per approfondire. Si dovrebbe riflettere su come promuovere un sistema di lavoro e di politiche sociali che concili meglio famiglia e professione, che garantisca la parità di salario e che si fondi su modelli lavorativi meno maschili.

Io qui vorrei invece affrontare un altro punto, che riguarda più da vicino come le ragazze, soprattutto quando sono in procinto di scegliere il loro percorso universitario, si rapportano alle STEM e quanta (in) sicurezza hanno di sé e delle loro capacità e potenzialità. Perché mi sono accorta che, molto spesso, la fiducia delle giovani studentesse in sé stesse è poca, di certo anche per effetto di retaggi culturali e pregiudizi: questo senso di inadeguatezza e di percezione distorta di sé è il primo ostacolo da abbattere! Certamente questo non vale solo per le ragazze, ma per ogni giovane che stia valutando che direzione prendere, che cerchi di conoscersi, che si accinga a fare una scelta importante, universitaria o lavorativa, per il proprio futuro; è probabile però che per le ragazze le barriere da abbattere costituiscano un limite e un peso maggiori.

Ritorno allora alla mia esperienza personale. Quando ho deciso di studiare fisica all'Università non mi sono posta il problema se fosse una materia troppo difficile, se sarei stata o meno capace di arrivare fino in fondo. Non me lo sono chiesta non certo perché fossi o mi sentissi un genio: non

lo ero per niente. Non me lo sono chiesta perché ho sempre pensato che con lo studio, la determinazione e l'interesse - meglio ancora, con la passione - per qualcosa, chiunque possa riuscire in qualunque impresa. Lo studio e la determinazione ce li avevo. Ciò su cui mi arrovellavo di più, invece, era capire se quella materia mi piacesse davvero, o quantomeno abbastanza da sceglierla come corso di studio universitario e basarci il mio futuro. Ero convinta, allora, che una volta deciso un percorso non si potesse tornare indietro e che quella scelta avrebbe determinato tutta la mia vita lavorativa futura (ci tengo a dire che oggi la penso in modo completamente diverso!). Ero sicura che la fisica mi piacesse, anche se non era l'unica materia che studiavo con uno slancio particolare rispetto ad altre. Ma se alla fine la scelta è ricaduta su fisica lo devo al professore di matematica e fisica dell'ultimo anno di liceo. Perché era riuscito a trasmettermi passione per la materia, perché ogni tanto si accendeva e si infervorava, e mi sembrava che gli interessasse di più dire a noi studenti come usare la nostra testa, come pensare le cose, invece che cosa pensare. Anche se forse, allora, non lo capivamo del tutto. Il fatto che insegnasse fisica è stato un caso: sono sicura che, con il suo carisma, avrebbe sortito su di me lo stesso effetto qualunque fosse stata la sua materia. Così mi sono lasciata contagiare da quel vulcano del mio professore e ho preso la mia decisione. Ero anche abbastanza convinta che studiare una disciplina scientifica mi avrebbe dato più opportunità di lavoro e una certa gamma di scelte professionali, pensiero che non era di sicuro infondato, ma che comunque è arrivato solo successivamente.

A distanza di tanti anni sono contenta di aver fatto quella scelta anche se mi interrogo spesso su chi sarei e cosa farei se avessi preso altre strade. Grazie a una tesi di laurea in fisica dell'atmosfera (non scontata, ma ci tornerò dopo) e a un dottorato più specialistico, sono approdata allo studio del clima. Negli ultimi dieci anni, in particolare, ho spesso pensato che i miei studi e la mia determinazione mi hanno portata a una professione estremamente stimolante, che mi permette di continuare a studiare per capire come funziona il mondo che ci circonda e produrre qualche cosa di utile anche per la società. Insegno, e questo mi dà l'opportunità di trasmettere un po' di passione per quello che faccio a qualcuno che aspetta una suggestione, un'illuminazione, una parola giusta al momento giusto. Qualcuno con cui intraprendere un percorso in cui si cresce insieme. Faccio un lavoro che mi fa viaggiare, stare in montagna, conoscere colleghi che vivono in posti diversi, visitare luoghi che mai avrei pensato di vedere.

Da molti anni, inoltre, alla mia attività di ricerca e insegnamento affianco quella della divulgazione scientifica. E questo non lo avevo assolutamente previsto. Lo faccio con passione e trasporto, perché

la scienza va raccontata perché possa diventare familiare a tutti, e se di questo non si occupa anche chi la scienza la fa di mestiere c'è il rischio che la divulgazione del sapere scientifico finisca nelle mani di chi non ha le competenze per comunicare correttamente certi temi, generando disinformazione, paure, negazionismi. Credo che far conoscere a tutti i principali fattori che governano il clima e come determinano il cambiamento climatico, sia oggi davvero cruciale. Raggiungere tutti, anche con linguaggi diversi a seconda di chi ci si trova davanti, è il primo passo per affrontare questi argomenti col piede giusto, quello della consapevolezza.

Quando mi sono iscritta alla facoltà di Fisica, mai avrei immaginato di finire a fare tutto quello che sto facendo oggi - ricerca, insegnamento, divulgazione, la scrittura di un libro per ragazzi. Mai avrei pensato che mi saprei occupata di clima, tantomeno di montagna (sono nata a Rimini, per giunta). Lo dimostra il fatto che all'università, per il mio ultimo anno di indirizzo specialistico avevo scelto la fisica biomedica e seguito tutti i corsi relativi a quella specializzazione. Più uno, opzionale, di fisica dell'atmosfera (sì, non c'entrava nulla). Il caso volle che, per una indisponibilità del professore che avevo scelto per la mia tesi biomedica, io un po' all'ultimo, abbastanza delusa e molto disperata per la mancata tesi, l'andai a chiedere al professore di fisica dell'atmosfera di cui avevo sostenuto quell'unico esame. Lui accettò, e mi mandò a svolgere la tesi al CNR di Bologna, presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, dove tutto per me è cominciato. Questo per dire che quando si sceglie una strada non è detto che poi la si percorrerà necessariamente in linea retta, né si può sapere fin dall'inizio dove andrà a finire. È decisamente più probabile ma soprattutto più arricchente percorrere qualche curva, fare deviazioni, avere battute d'arresto, trovarsi di fronte a bivi giganteschi e a scelte "infinite": sono cose che capitano e rendono il viaggio interessante e gustoso, ricco di incontri casuali che possono risultare decisivi.

Alle ragazze e ai ragazzi vorrei dire di non farsi intimidire dall'incertezza, di non farsi abbattere dagli ostacoli ma di prenderli come opportunità per scoprire qualcosa di sé e di quante cose sono capaci. E di non pensare mai «non ce la posso fare» prima di averci provato.

Elisa Palazzi

è climatologa e docente di Fisica del Clima alla Università degli Studi di Torino. Ha lavorato presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR, e le sue ricerche riguardano lo studio dei cambiamenti climatici nelle regioni di alta quota per capire quali siano i fattori che determinano lo stato futuro delle risorse idriche. È autrice, insieme a Federico Taddia, del libro per ragazzi *Perché la Terra ha la febbre?*, di Editoriale Scienza (2019).

Ipazia, una scienziata tra storia e mito

Qualche spunto di riflessione (bibliografico, ma non solo) utile per presentare al meglio agli studenti e alle studentesse un personaggio straordinario della storia e della scienza.

di Mauro Reali

«**L**a fine della scienza antica si pone a volte nel 415, anno in cui la figlia di Teone, Ipazia, anche lei matematica (aveva scritto commenti ad Apollonio, Tolomeo e Diofanto), fu linciata ad Alessandria da una folla di cristiani fanatici per motivi religiosi». Così afferma Lucio Russo¹, forse il maggiore studioso contemporaneo di scienza antica. È però vero che di Ipazia sappiamo molto poco, non solo perché le sue opere sono andate perdute, ma anche perché le testimonianze a lei relative nelle fonti - pur se esistenti - sono certamente inferiori al prestigio che dovette avere nell'Alessandria del suo tempo. Qui, infatti, praticò la matematica e l'astronomia, e insegnò la filosofia all'interno del Museo, guadagnandosi - lei, pagana di simpatie neoplatoniche - la stima di anche di ebrei o di cristiani come il prefetto della città Oreste, del quale fu fidata consigliera. La rivalità tra quest'ultimo e il vescovo Cirillo, complici gli editti imperiali - a principiarsi da quello di Teodosio del 380 d.C. - che mettevano fuorilegge il paganesimo, creò il clima di intolleranza che portò alla sua uccisione da parte di una setta di "ultra" religiosi, i monaci paralabani. Ma Ipazia non fu solo assassinata, bensì lapidata, fatta a pezzi e bruciata, come per occultarne per sempre la memoria: più che un omicidio fu una sorta di sacrificio.

Ma cosa potrebbe dire di Ipazia scienziata, antesignana dello STEM al femminile, un umanista come me? Pressoché nulla, se è vero che si occupò di complesse questioni matematiche, geometriche, e anche astronomiche, tanto che col suo nome

sono stati modernamente chiamati alcuni corpi celesti (un asteroide e un cratere lunare). Posso però provare a dare qualche suggerimento per raccontarla in classe.

Realtà storica e plurisecolare fortuna

— Ritengo utile partire da una lettura che inquadra bene Ipazia nel contesto del suo tempo, muovendo dalle fonti antiche che la menzionano, ma che parimenti indaga sulla sua plurisecolare fortuna. Si tratta di un saggio di Silvia Ronchey², esperta filologa e valente bizantinista. L'autrice ci conferma che non sappiamo molto di lei, ma sostiene che la maggior parte degli autori antichi come Socrate Scolastico, Filostorgio e Damascio (nella *Biblioteca* di Fozio), Esichio (nel *Lessico* di Suida) etc. e - in generale - tutta la cultura bizantina imputano la responsabilità, diretta o indiretta, del suo assassinio al vescovo Cirillo; e anche chi lo difende esaltandolo per avere eliminato una sorta di strega incantatrice (come fa il vescovo Giovanni di Nikiu), agli occhi di noi moderni sembra rafforzare la sua colpevolezza.

Davvero straordinario è inoltre il percorso temporale del mito (talora deformato) di Ipazia, che è divenuta icona antipapista per riformatori e anglicani, quindi "patrona" dell'Illuminismo, ma è stata anche - in qualche caso - cristianizzata (come nel poema *Ipazia* di Diodata Saluzzo, del 1827) e perfino sovrapposta alla martire Caterina d'Alessandria. Di particolare rilievo la sua presenza nella voce "Eclettismo" dell'*Encyclopédie*, a firma nientemeno che di Diderot (che consultò il lessico bizantino di Suida), per il quale Ipazia è



↑ Rachel Weisz interpreta il ruolo di Ipazia nel film *Agorà*, 2009.

«l'orgoglio del suo sesso, lo stupore del nostro», in quanto racchiude in sé «tutte le conoscenze accessibili allo spirito umano»; infatti «fu proprio il prestigio di cui godeva presso i cittadini a perdere Ipazia», e a scatenare in Cirillo «l'invidia per la sua straordinaria sapienza». Ne nasce così una sorta di icona laica, di martire della ragione, venerata in ambienti massonici e come tale consacrata anche da Edward Gibbon nel suo *Declino e caduta dell'impero romano* (1776-1789).

È dunque sempre lì - alla contesa tra Ipazia e Cirillo e alle colpe di quest'ultimo - che si torna, e Silvia Ronchey lo fa spesso (invero con grande equilibrio e oggettività) nel suo libro anche sulla scorta degli studi di Luciano Canfora, il quale ha comunque scritto che negare la responsabilità del vescovo nel delitto «è come ostinarsi a sostenere che Mussolini fu estraneo all'uccisione di Matteotti». Di Canfora segnalo pertanto sia il brillante capitolo di un suo volume sui filosofi greci, sia un lavoro successivo, nel quale polemizza con alcune troppo "acrobatiche" difese di San Cirillo da parte della storiografia cattolica anche recente³.

Dramma e romanzo

—
Volendo parlare della trasformazione della storia di Ipazia in fiction contemporanee è impossibile non iniziare dalla pièce teatrale intitolata *Libro di Ipazia* (1978), di Mario Luzi⁴, uno dei protagonisti

della poesia novecentesca italiana. Il testo, sulla scia del teatro storico manzoniano e in parallelo a quelli altrettanto "impegnati" di Pasolini e Testori, si incentra soprattutto sul rapporto tra la filosofa e il suo discepolo prediletto, Sinesio, divenuto vescovo di Cirene. *L'Ipazia* di Luzi ha sì i tratti di quella storica che l'autore desume dai testi conservati di Sinesio, ma si ammanta anche del vitalismo salvifico della Beatrice dantesca, poiché «Ipazia è la forza che accelera il moto / Ipazia è una forza non consumata, / un dente non eroso dall'attrito». Questa figura, inoltre, si sovrappone probabilmente anche alla personalità di Cristina Campo (1923-1977), letterata e grande amica del poeta, che era da poco prematuramente scomparsa. Ciò porterebbe a fare di Sinesio una sorta di *alter ego* dell'autore, che "prolunga" la vita di costui - era in realtà morto nel 413 d.C. - per farlo assistere all'assassinio della sua maestra, così descritto sulla scorta del racconto di Socrate Scolastico: «Ebbene, parlava nell'agorà a molta gente. / Parlava di Dio presente e l'ascoltavano in silenzio, / con stupore seguaci ed avversari. / Ma irruppe un'orda fanatica, / mani e piedi le si avventarono contro, / le stracciarono le vesti e le carni, / la spinsero nella chiesa di Cristo, / e lì la finirono. / Agonizzò sul pavimento del tempio. / E poi fecero a brani quelle membra».

Una donna uccisa in chiesa quasi fosse lei, pagana, il Cristo: traspare da queste parole il doloroso

sgomento del cattolico Luzi, autore di un dramma intenso e profondo, secondo la studiosa Rosanna Pozzi «privo di finalità d'intrattenimento di un pubblico borghese, ma volto a interrogare il lettore e lo spettatore su tematiche attuali e scomode, quali la tolleranza, l'accoglienza del diverso, il rispetto della libertà di pensiero, di credo religioso e di parola, in opposizione alla violenza ideologica e religiosa, contro l'imposizione di un pensiero unico di qualsiasi tipo o provenienza»⁵.

Ipazia e Sinesio, la filosofa e scienziata "pagana" e l'allievo devotissimo diventato vescovo, sono tra i protagonisti del bel romanzo di Maria Moneti Codignola, *Ipazia muore*⁶. L'autrice, che è stata accademica e studiosa di filosofia, ci propone un ritratto della protagonista che sintetizza con equilibrio realtà storica (molta) ed elemento romanzesco; senza dimenticare alcuni aspetti più propriamente scientifici del suo operato, come «l'astrolabio che sta costruendo, e che considera come una specie di creatura, una sorta di figlio alla cui esistenza ha lavorato tanto tempo, anche assieme a suo padre, è il suo orgoglio e il suo pieno appagamento di donna» (p. 54). Il titolo dell'opera non deve ingannare, perché se ovviamente termina con la morte di Ipazia, prima vi è descritta molta "vita": quella di lei, ovviamente, e della sua particolare famiglia (non voglio "spoilerare" nulla in proposito), ma soprattutto della turbolenta Alessandria di quegli anni.

Il volto di Ipazia

A proposito di Alessandria: era un crogiuolo di etnie, e non sappiamo se Ipazia fosse scura, come le donne dei ritratti del Fayyum, oppure fosse donna «dalle bianche braccia», come dicevano i poeti greci antichi delle loro dee. Quest'ultima opzione è quella prevalsa nei due esempi di iconografia da me trascritti, e cioè il dipinto *Ipazia* (1885) del pittore inglese Charles William Mitchell, conservato alla Laing Art Gallery di Newcastle, e il film *Agorà* (2009) del regista spagnolo Alejandro Amenábar.

Mitchell - che si ispira al feuilleton *Hypatia* (1854) di Charles Kingsley - ci mostra la filosofa davanti a un altare paelocristiano prima dell'assassinio, con i lunghi capelli a coprire le nudità; i suoi tratti somatici sono quelli di ispirazione preraffaellita, tipici dell'età vittoriana. Forse non è un capolavoro, ma è un dipinto di sicuro effetto.

Più o meno lo stesso giudizio si può formulare sul film appena citato, invero non troppo apprezzato dalla critica, che gli imputa le pecche tradizionali del genere *peplum*: inesattezze (Ipazia che anticipa il sistema eliocentrico), sentimentalismo (Oreste, e non solo lui, è innamorato della filosofa), spettacolarismo (bellezza "eccessiva" dell'attrice Rachel Weisz), moralismo (manichea distinzione tra "buoni" e "cattivi"). Non ricordo però un colos-

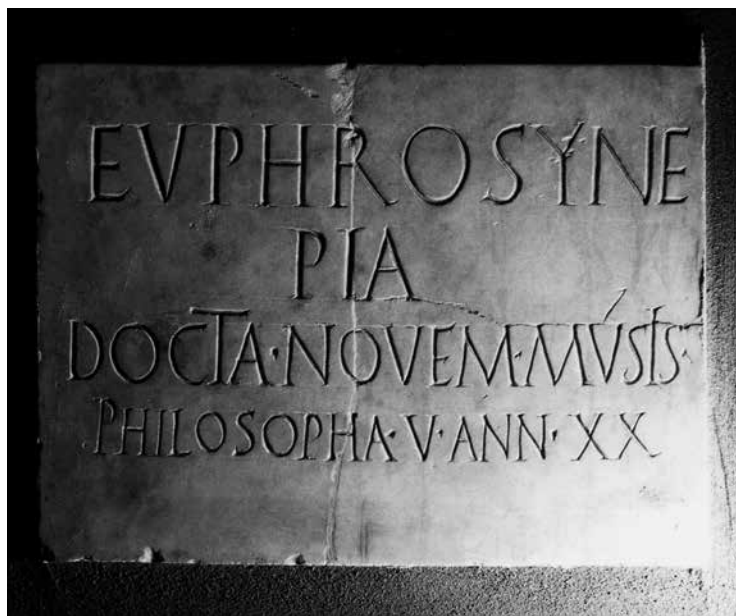


sal sull'antichità che non abbia fatto storcere il naso a storici o critici, quando non ad entrambi, pertanto posso liberamente confessare che a me la pellicola non è dispiaciuta e la ritengo adatta da mostrare agli studenti; da allora, tra l'altro, per me Ipazia è quella (cioè Rachel Weisz) e basta, così come gli attori Irene Papas e Bekim Fehmiu dell'*Odissea* di Franco Rossi (1968) sono stati e sempre saranno, per me, Penelope e Ulisse.

Da Ipazia a Eufrosyne: due epitaffi

Mi si perdonerà se corrodo le mie riflessioni con il riferimento a un'iscrizione latina da me pubblicata molti anni fa⁷. È una lastrina funeraria di marmo (I sec. d.C.), trovata a Roma ma conservata a Corbetta (MI) nella collezione privata del grande intellettuale scapigliato Carlo Dossi. Il testo recita: *Euphrosyne / pia / docta novem Musis / philosopha / v(ixit) ann(os) viginti* [Eufrosyne, pia, istruita nelle

[†] *Ipazia* (1885) di Charles William Mitchell, Laing Art Gallery, Newcastle.



↑
La stele funeraria della giovane Euphrosyne, definita filosofa. Lastra di marmo conservata a Corbetta (MI).

“nove Muse”, filosofa. È vissuta vent’anni].

Nelle sue *Note Azzurre* (5750) Dossi ipotizzava che la nostra giovane schiava fosse un’istitutrice morta giovane, degna di diventare protagonista di un «poemetto archeologico», il cui canovaccio sarebbe stato: «V. EUPHROSINE PIA – dotta nelle nove muse e filosofa – La istitutrice liberta morta a 25 anni. I suoi patimenti ignorati. I bambini romani dovevano essere stati crudeli come i nostri, come tutti i bambini»⁸.

Inutile qui soffermarsi sulle imprecisioni del Dossi (liberta e non serva, 25 anni e non 20); varrà invece la pena di ricordare che questa è secondo l’*Oxford Latin Dictionary* (p. 1148) l’unica attestazione epigrafica del termine femminile *philosophia*, rara anche nelle fonti letterarie. Qual è il suo significato? Una vera pratica della filosofia, o un appellativo scherzoso dato alla giovane serva? E la menzione dell’essere *docta novem Musis* è iperbolica, oppure segnala un reale eclettismo culturale? Non dimentichiamoci, infatti, che tra le nove Muse c’è pure Urania, patrona dell’astronomia, che potrebbe avvicinare la nostra Eufrosyne a Ipazia: ma, ovviamente la mia è poco più di una suggestione! Certamente il nostro testo è assai meno raffinato dell’epigramma attribuito a Pallada conservato nell’*Antologia Palatina* (IX, 400) che fu forse l’epitaffio funebre di Ipazia, e cioè: «Quando ti vedo mi inchino a te e al tuo sapere e guardo la Casa astrale della Vergine: perché i tuoi atti si segnano in cielo Ipazia venerata, perfezione di ogni discorso, stella purissima della filosofia».

Eppure mi piace credere, immaginando un anacronistico incontro tra le due, che la “grande” Ipazia avrebbe incoraggiato gli studi della “piccola” Eufrosyne, sulla scorta delle parole che le attribuisce Maria Moneti Codignola: «Ci sono grandi filosofi e grandi saggi anche tra gli schiavi come,

ovviamente, tra le donne» (p.80). E mi piace inoltre pensare che se davvero Eufrosyne praticò filosofia e saggezza, la sua schiavitù sia stata solo giuridica, e non intellettuale. I veri, unici, schiavi menzionati in questo mio breve saggio sarebbero allora i fanatici, prigionieri dell’intolleranza, che vollero spegnere la voce della filosofa di Alessandria: il plurisecolare mito di Ipazia, del quale si è parlato prima, documenta però il loro fallimento.

NOTE

1. L. Russo, *La rivoluzione dimenticata. Il pensiero scientifico greco e la scienza moderna*, Feltrinelli, Milano 2017, decima edizione, p. 30.
2. S. Ronchey, *Ipazia. La vera storia. Vita della scandalosa filosofa greca, vittima dell’intolleranza cristiana*, Rizzoli, Milano 2010. Per i riferimenti alle fonti antiche (compreso l’epigramma di Pallada), e alla voce dell’*Encyclopédie* che citerò *infra* rimando al ricchissimo apparato di documentazione ragionata e bibliografia (pp. 168-279).
3. L. Canfora, *Un mestiere pericoloso. La vita quotidiana dei filosofi greci*, Sellerio, Palermo 2000 (il capitolo su Ipazia è alle pp.196-203); Id., *Cirillo e la storiografia cattolica*, in “Anabases” 12 (2010), p. 93-102; la citazione nel testo è a p. 100, nota 17. Sempre in relazione alla colpevolezza di Cirillo, trovo appropriata l’espressione «istigazione a delinquere» usata da I. Valleyo, *Papyrus. L’infinito in un giunco*, Bompiani, Milano 2021, che alle pp. 277-284 dà un sintetico ma assai vivace quadro dei contrasti religiosi e culturali dell’Alessandria del tempo.
4. Ho consultato M. Luzi, *Il libro di Ipazia*, BUR, Milano 1980.
5. R. Pozzi, *Dalla storia alla scena: il Libro di Ipazia di Mario Luzi*, in AAVV, *La letteratura degli italiani 4. I letterati e la scena*, Adi Editore, Roma 2014, pp. 1-17. La citazione è a p. 4.
6. M. Moneti Codignola, *Ipazia muore*, La tartaruga editore, Milano 2010. Un altro recente romanzo storico di A. Petta e A. Colavito, *Ipazia. Vita e sogni di una scienziata del IV secolo*, La lepre edizioni, Roma 2009, affida invece le vicende della protagonista alla voce di Shalim, allievo immaginario che eccelle nelle scienze. A una prima parte “biografica”, ne segue una più decisamente scientifico-filosofica.
7. *CIL VI*, 33898 = M. Reali, *La collezione epigrafica di Carlo Alberto Pisani Dossi: le iscrizioni della Villa Pisani Dossi a Corbetta*, in “Epigraphica”, LVI (1994), pp. 116-117.
8. C. Dossi, *Note azzurre*, a cura di Dante Isella, Adelphi, Milano 1988, p. 903.

Mauro Reali

docente di liceo, dottore di ricerca in Storia Antica, è autore di testi Lœscher di Letteratura Latina e di Storia. Le sue ricerche, realizzate presso l’Università degli Studi di Milano, riguardano l’Epigrafia latina e la Storia romana. È giornalista pubblicista e direttore responsabile de «La ricerca».

Il banco delle ragazze

fuori dall'aula

Empowerment, femminismo, giornalismo, scuola, rappresentazione, stereotipi, democrazia, narrazioni, educazione, destino: la versione di Giada Letonja, studentessa del Tavolo delle Ragazze¹.

di Giada Letonja

Sono entrata a far parte del tavolo circa un anno e mezzo fa, nell'aprile della terza superiore. Ricordo che al tempo avevo da poco iniziato a sentire alcune puntate del podcast curato dalle ragazze dal tavolo e masticavo il femminismo e l'intersezionalità come un bambino durante lo svezzamento mastica le prime pappe: con iniziale diffidenza, una buona dose di coraggio per ammettere l'aggressività necessaria all'atto stesso della masticazione e certamente un grande stupore. Non che prima non avessi mai sentito parlare di femminismo: ma dal racconto che me n'era stato fatto fino a quel momento ne avevo tratto un'immagine che fu piuttosto difficile da abbandonare, di movimento residuale, settario e polarizzante, figlio d'un odio immotivato verso il genere maschile.

A vedere oggi come ancora se ne parla (o si trascura di farlo) nei canali di comunicazione tradizionali e spesso anche in quelli digitali, nel mondo dell'intrattenimento e dell'informazione, non riesco a farmi una colpa esclusiva, privata di questa mia mancanza. Non ci sono stati a educarmi giornalismo e rappresentazione, non c'è stata la mia famiglia, non c'è stata la scuola: e quindi, dove altro avrei potuto incontrarlo?

Ricordo che in quel periodo in classe studiavamo Boccaccio e Petrarca, analizzavamo la figura femminile così com'era stata concepita dai maestri della nostra lingua italiana. Avremmo dovuto familiarizzare anche con l'arte rinascimentale, con la grandezza ineguagliata di Michelangelo e Raffaello, se solo le lezioni di storia dell'arte fossero continuate da casa durante il lockdown. Ero inna-

morata dello stoicismo e di Seneca in particolare, e sì, Aristotele s'era lasciato a metà, ma le persone s'ammalavano e morivano dappertutto come mosche e quindi il sacro comandamento dei programmi ministeriali, che pure non avendo più valore giuridico continuano a guidare l'agire di gran parte del corpo docente, s'era potuto aggirare. Non m'interrogavo troppo su come la nostra lingua potesse essere figlia di soli padri, o sul perché in millenni di storia l'unica donna capace di fare arte fosse stata, stando al manuale, Artemisia Gentileschi.

D'altronde la scuola in quanto ai fatti non lascia spazio a dubbi: fin da subito ci viene spiegato come nemmeno le donne della civilissima Atene, culla della democrazia, potessero votare; che le prime a chiedere d'essere considerate com'esseri umani a tutti gli effetti faranno capolino nella storia dopo millenni, capeggiate da una tale di cui di solito non ci si spreca neanche a fornire il nome durante la rivoluzione francese, ghigliottinate anche loro una ad una e poi di nuovo a capo chino e in silenzio fino al 25 aprile del 1945, quando finalmente in Italia il diritto di voto ci cadrà magicamente in testa dal cielo.

Così terminava la storia che m'era stata insegnata. Come i pesci di cui scrive Elliot, sguazzavo in narrazioni che mi sommergevano intera, senza che fossi in grado di vederne l'artificialità, il loro valore determinante nello stabilire i termini entro i quali ci si potesse muovere nel mondo. Ma la storia non è geometria: non si può procedere per enunciati e loro dimostrazioni. E serve a ben poco possedere un elenco fittissimo di date ed eventi storici senza che si riesca a coglierne le strutture di potere immanenti, più profonde, che attraversano

la storia tutta fino ad oggi, che continuano ad agire con forza sul presente, seppure in maniera meno esplicita e in realtà più subdola rispetto al passato.

Per me entrare nel tavolo, ricevere suggestioni e stimoli diversi da quelli che mi erano sempre stati imposti dalla scuola, disporre di uno spazio di dialogo e riflessione collettiva ha significato rimediare per molti versi alla mancanza che in questo senso m'era stata lasciata dalla scuola fino a quel momento, fornendomi da un lato gli strumenti per mettere assieme i pezzi di quanto avevo immagazzinato solo passivamente, e dall'altro i pezzi mancanti, la consapevolezza stessa della loro mancanza, di un'immagine che finalmente riuscii a vedere come profondamente incompleta. Ha significato la possibilità di sentire e amplificare quel coro di voci escluse dalla narrazione che l'umanità, o per lo meno una sua metà, ha deciso di fare di sé.

Ma per quanto io sia grata d'aver avuto la possibilità di farne parte, e non possa che augurarmi che quante più ragazze possibile abbiano simili opportunità, che fioriscano ovunque gruppi d'attivismo che possano essere luoghi di scambio di tali saperi alternativi, non posso non pretendere al contempo che scuola e università smettano d'essere l'espressione istituzionalizzata di un sistema di potere che s'opponesse in ogni modo ai principi d'uguaglianza su cui si fonda la nostra Repubblica. E se ammettiamo che la forza della donna sta non nell'identificarsi, ma nel rifiutare la cultura nella misura in cui ella stessa ne è sempre stata rifiutata, non possiamo non esigere di conseguenza che la scuola fornisca un'educazione al ruolo di alterità che questa ha ed ha avuto rispetto a quanto rappresentato dal maschile nella storia.

Uno dei temi su cui ci si è interrogati è quello che riguarda il potere delle narrazioni nella costruzione dell'immaginario delle comunità. Mentre leggevo delle disparità educative che riguardano bambine e bambini già nei primi cicli d'istruzione, mi sono imbattuta in uno studio del 1995 di due psicologi sociali, Steele e Aronson, che tentava di spiegare le cause per cui gli studenti afro-americani tendessero a ottenere risultati peggiori dei bianchi in test standardizzati, anche a parità di condizione economica e livello di studio.

Le ricerche da loro effettuate dimostrarono come l'esistenza di uno stereotipo appartenente ad una data categoria (in questo caso quello razzista dell'inferiorità intellettuale degli afroamericani) finisse nella maggior parte dei casi per interferire negativamente sulle prestazioni di quanti da tale stereotipo fossero investiti. L'esperimento è stato replicato una decina d'anni fa qui in Italia, relativamente a uno stereotipo di genere, questa volta: bambine e bambini furono divisi in due gruppi per effettuare un test di matematica, con uno dei gruppi sottoposto prima del test alla minaccia dello stereotipo (il termine tecnico con cui viene

definito questo effetto) tramite una vignetta che rappresentava nove famosi matematici uomini e una donna e l'altro che funzionava da gruppo di controllo, in cui la vignetta rappresentava nove fiori e un frutto. Non dico nemmeno in quale gruppo i risultati si sono rivelati i peggiori.

Allora, se riconosciamo il ruolo centrale delle narrazioni nel dare vita alla nostra forma mentis, non possiamo non occuparci della marea di narrazioni che a scuola ci sommergono. Se siamo pronti ad ammettere un futuro che non ricalchi gli errori del passato, non possiamo pensare di realizzarlo prescindendo dall'educazione. E questo non significa non leggere più alle bambine la storia di Biancaneve o di Cappuccetto Rosso, ma farlo spiegando anche le ragioni per cui esse non avrebbero mai potuto salvarsi da sole.

Ammetterò che nel preparare questo intervento ho avuto molti dubbi. Mi sono chiesta a lungo se le mie parole potessero davvero apportare un contributo significativo rispetto all'esperienza di chi mi sarei trovata di fronte. Se non corressi forse il rischio, col mio parlare di giovane e inesperta, di spalancare porte già aperte, o di risultare ingenuamente ignara di verità più grandi di me sul sistema educativo italiano che a quanti ne fanno parte solo come studenti sono negate. D'altronde è stata anche questa la critica mossa qualche mese fa da un certo professore di Lettere dell'università di Trento in risposta all'intervento di Virginia Magnaghi, Valeria Spaccante e Virginia Grossi in occasione della cerimonia di consegna dei diplomi alla Normale di Pisa. Ma se è la nostra inesperienza di persone giovani a permetterci di non dare per scontate tutte le criticità di un sistema dal quale, nonostante il nostro coinvolgimento, abbiamo deciso di non lasciarci fagocitare, rinunciando così a qualsiasi autonomia di pensiero nel timore d'esserne esclusi, allora ritengo che quell'inesperienza sia da accogliere con la stessa considerazione solitamente riservata agli addetti ai lavori. Ed è vero che i dati allarmanti che sono stati citati durante la cerimonia non hanno niente di nuovo. Che potremmo andare avanti per ore a discutere di come gli stereotipi di genere di cui è imbevuta la nostra educazione continuino a disincentivare moltissime ragazze dalla frequentazione di corsi universitari a indirizzo tecnico-scientifico, di come nonostante abbiano in media un migliore rendimento nel corso di tutta l'esperienza formativa siano penalizzate in termini d'occupazione e di retribuzione. Di come l'Italia presenti il più ampio divario di genere tra i Paesi Ocse per laureati nel settore educativo, di cui le donne rappresentano oltre il 90%, perché la figura dell'insegnante è ancora troppo spesso assimilata nell'immaginario comune a quella materna. Di come poi salendo di grado d'istruzione il corpo docente diventi sempre più marcatamente maschile, al punto da lasciare



Rita Levi Montalcini

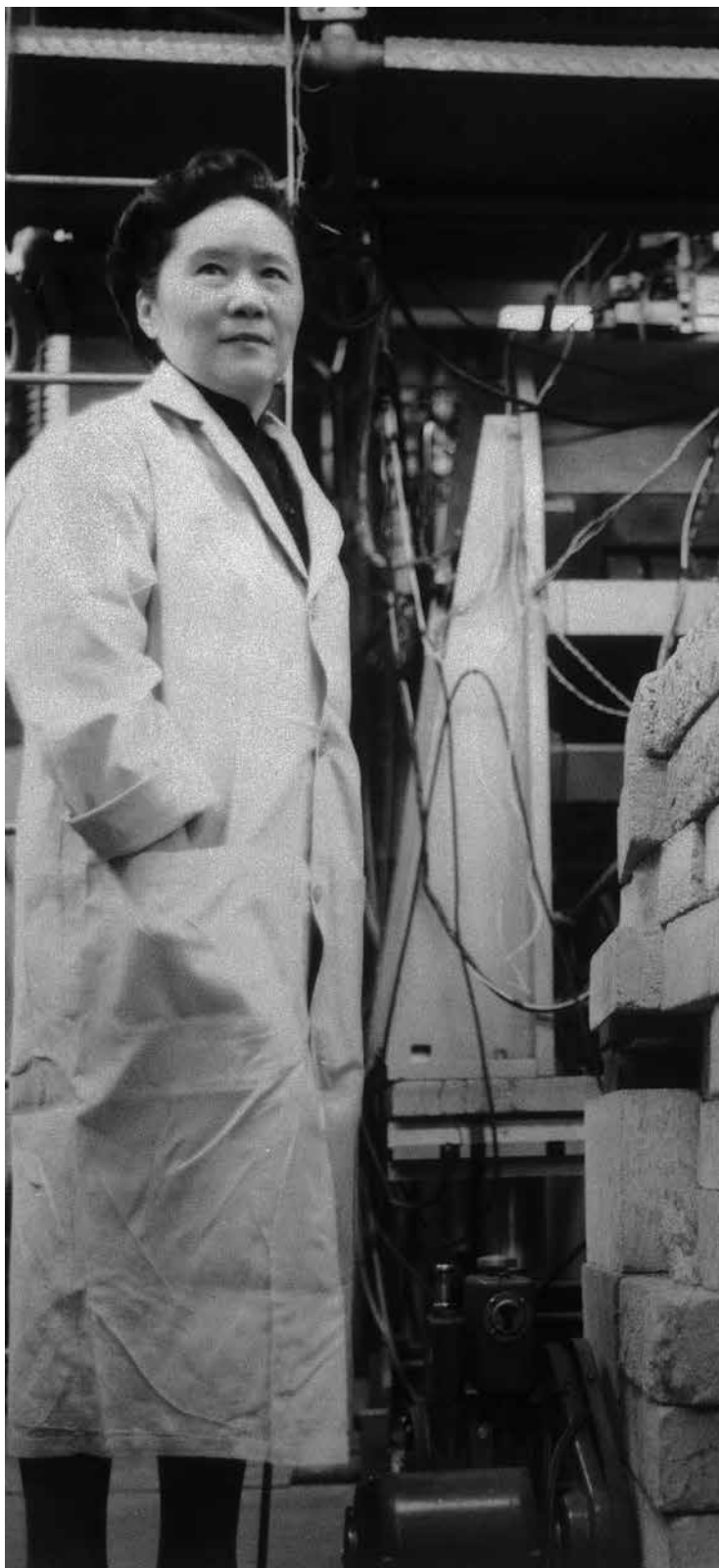
Accademica e neurologa italiana, è stata insignita del Premio Nobel per la medicina nel 1986. È stata la prima donna a essere ammessa alla Pontificia accademia delle scienze. Dal 2001 sino alla morte, nel 2012 (all'età di 103 anni) è stata senatrice a vita dal Presidente della Repubblica, nominata dal presidente Carlo Azeglio Ciampi «per aver illustrato la Patria con altissimi meriti nel campo scientifico e sociale» (© Tania/Contrasto).

in Università solo il 20% di donne fra i docenti ordinari e il 7% fra i Rettori.

Ma se è vero che i problemi sono già noti, è anche vero che le sono, o almeno dovrebbero esserlo, le possibili soluzioni: in una delle ultime puntate del podcast cui ho partecipato, abbiamo parlato con un'attivista di *Non Una di Meno* (per chi non lo sapesse: un collettivo politico transfemminista intersezionale, attivo su tutto il territorio italiano e a livello globale) non solo dell'attività del collettivo ma anche del piano (*Piano femminista contro la violenza maschile sulle donne e la violenza di genere*) che ormai da qualche anno questo ha steso. Il piano s'occupa d'una serie di questioni centrali nel discorso femminista attuale, proponendo delle misure concrete per risolverle, a partire appunto dall'educazione. Si parla ad esempio di aggiornamento dei manuali, che non solo ricalcano sostanzialmente la falsariga degli ormai decaduti programmi ministeriali ma sono spesso carichi dei più disparati stereotipi di genere. Si parla di una rilettura della storia coloniale italiana ed europea che tenga conto dei nessi tra sessismo, razzializzazione e sfruttamento. Si parla di una disposizione diversa delle classi, in senso materiale e metodologico, che abbandoni una volta per tutti gli schemi di frontalità e verticalità adottati finora, per abbracciare la costruzione di

un sapere orizzontale, partecipato attivamente e in grado di fornire capacità d'analisi critica sul mondo. Si parla di definire percorsi di formazione dal basso dei docenti, adeguatamente retribuiti, capaci di rompere quel ciclo di trasmissione e riproduzione di un sapere fortemente contaminato dal sessismo che permea e sostanzia la cultura tradizionalmente fornita dal sistema scolastico e universitario, d'introduzione dell'educazione sessuale tra le materie curriculari. Si parla, infine, di valorizzazione e ampliamento dei dipartimenti di studi di genere in Italia, nonché dell'incentivazione di luoghi di diffusione di culture e pratiche femministe nelle università, capaci di contaminare altri saperi e dipartimenti.

Credo allora che la domanda da porsi di fronte al continuo impegno di collettivi come NUDM nel fornire risposte a problemi di cui troppo spesso pare ci si voglia educare solo a titolo informativo, a questo punto, non sia tanto se siamo o meno consapevoli delle questioni problematiche legate al genere cui le ragazze vanno incontro ovunque nella vita, a partire dal loro percorso formativo, ma se siamo o meno disposti ad ascoltare e a difendere le soluzioni che esse ci presentano. Credo anche che le occasioni in cui, come oggi, sono persone giovani a prendere la parola e a offrire la loro prospettiva



Wu Jianxiong

Nata nel 1912 e morta nel 1997, è stata un'eminente fisica cinese. Nel 1978 è stata insignita del Premio Wolf per la Fisica per aver inventato un importante esperimento nel campo della fisica nucleare, universalmente noto, dal suo nome, come "Esperimento di Wu" (© Getty Images).

sul mondo non debbano essere un punto di arrivo, messa domenicale che lava la coscienza dai peccati del quotidiano, ma l'inizio d'un modo diverso di considerare e includere nel discorso politico e culturale sguardi diversi, di riconoscergli un'autonomia che è il primo passo per ogni innovazione.

Se sono qui oggi è perché mi piace pensare che sia sempre possibile cambiare la strada che finora si è imboccata, che non ci siano destini prestabiliti ma possibilità che ogni giorno scegliamo o non scegliamo di costruire. Mi piace pensare che per ogni persona convinta che la scuola debba insegnare ad adeguarci e giocare alle regole del gioco, non importa quanti queste lascino indietro, ce ne sia almeno un'altra consapevole di come la vera sfida stia proprio nell'educare coscienze critiche libere, capaci di riconoscere e sfidare le regole ingiuste.

Perché ritengo che l'oppressione delle donne non sia l'unico destino possibile cui ha condotto una qualche minorazione naturale, ma uno dei tanti che si è avverato per un insieme di ragioni estremamente complesse che è doveroso ricostruire nell'indagine conoscitiva e decostruire nell'azione. E perché spero, in definitiva, che le ragazze di domani non debbano essere costrette, per ricevere una formazione adeguata, a rivolgersi al di fuori del recinto di una scuola che evidentemente non è mai stata pensata su loro misura.

NOTE

1. Nato come esperienza laboratoriale promossa dalla docente e scrittrice Giusi Marchetta per ragionare di femminismo insieme alle nuove generazioni, il Tavolo delle Ragazze prende le mosse da *Tutte le ragazze avanti* (Add, Torino 2018), testo che raccoglie le esperienze di undici donne diverse e il loro essere femministe. Prosegue oggi con un podcast dove, attraverso dialoghi e conversazioni con intellettuali, scrittrici, artiste, sportive e imprenditrici, si tenta di capire cosa significhi essere femminista attualmente in Italia. Pubblichiamo l'intervento di Giada Letonja all'ottava edizione appena conclusasi de "Le storie siamo noi", convegno biennale sull'orientamento narrativo: un testo di straordinaria forza e lucidità, che inquadra perfettamente il motivo per cui la lotta agli stereotipi ha come obiettivo l'empowerment delle ragazze, e come risultato una maggiore libertà e autonomia di scelta di studi, professionale, nella vita.

Giada Letonja

nata a Torino, è studentessa al Primo Liceo Artistico e curatrice del podcast di *Tutte le ragazze avanti*. Scrive occasionalmente per il mensile *Zainet*. *Tutte le ragazze avanti!*, a cura di G. Marchetta, Add, Torino 2018

Vite oscure di scienziate eminenti

Tredici affascinanti biografie
di scienziate per iniziare
a tracciare una storia
della scienza al femminile.

di Laura Uva

Quando mi è stato chiesto di partecipare alla stesura di un libro capace di raccontare storie di donne di scienza dimenticate o non adeguatamente ricordate nonostante le loro eccezionali scoperte, ho accettato all'istante. Il motivo è presto detto: se proviamo a riportare alla memoria i nomi illustri in cui ci siamo imbattuti nel nostro percorso scolastico studiando matematica, fisica, biologia o chimica, ci rendiamo conto immediatamente di come la quasi totalità degli scienziati a cui si fa abitualmente riferimento siano uomini.

Questo accade solo in parte perché, nei secoli passati, esistevano barriere di ordine sociale, psicologico e materiale che impedivano alle donne l'accesso stesso alle professioni scientifiche. In realtà, personalità femminili di spicco non sono affatto mancate nel mondo della scienza, e il fatto che se ne parli poco o nulla è semplicemente il sintomo del persistere di un tenace pregiudizio di genere.

Del resto, numerosi sono gli studi che dimostrano come ancora oggi, in Italia e nella maggior parte dei Paesi occidentali, esista una disparità tra scienziati uomini e donne in termini di numero di pubblicazioni, citazioni, premi assegnati e trattamento salariale; e la differenza risulta tanto più marcata quanto più si sale di livello. Non a caso,



Stefano Gianni, Laura Uva

VITE OSCURE DI SCIENZIATE EMINENTI



L'ESCHER
EDITORE





↑ Ada Lovelace, matematica britannica, contribuì alla creazione della macchina di Babbage, la prima a usare un programma analitico (foto Science Museum Group/Wikicommons).

il raggiungimento di un'effettiva uguaglianza di genere è uno degli obiettivi dichiarati dall'Agenda 2030.

Solo di recente, anche a livello istituzionale, si è deciso di portare alla luce il tema del cosiddetto *gender gap* in ambito scientifico, e qualche tentativo di colmare le differenze si sta facendo.

Quando, con queste premesse, con Stefano Gianni ci siamo messi a fare ricerche per *Vite oscure di scienziate eminenti*, le sorprese non sono mancate: infatti, le donne capaci in passato di raggiungere in vari campi scientifici risultati assolutamente notevoli, ma il cui nome è sconosciuto ai più, sono molte più di quante credessimo, e comunque assai più numerose di quelle che un libro come il nostro sarebbe stato in grado di contenere.

Dovevamo decidere anche come trattare vicende già abbastanza note: quelle le cui protagoniste sono diventate simboli delle persecuzioni sofferte in passato dalle donne di scienza e quelle centrate su figure femminili capaci di spiccare in epoche e in contesti in cui le donne istruite non erano normalmente contemplate.

Pensiamo a **Ipazia**, eletta a simbolo della libertà di pensiero del mondo classico al cospetto dell'intransigenza misogina della mentalità del nuovo Cristianesimo trionfante. Oppure a **Maria Gaeta-**

na Agnesi, trattata per la sua perizia matematica come una sorta di fenomeno, a dispetto della sua stessa volontà e della mentalità raziocinante e tendenzialmente egualitaria che si ritiene caratteristica del secolo dei Lumi, nel cuore del quale ella visse.

Abbiamo presto capito come la duttilità e la freschezza del genere biografico fosse ideale per far uscire le scienziate già note dallo stereotipo del quale risultavano prigioniere, rivelandone lati nascosti, e per esaltare la specificità e la grandezza delle loro sorelle meno conosciute, permettendo alle une e alle altre di comporre il racconto di una storia nuova, affascinante e per molti versi inedita nel suo insieme: quello della scienza al femminile.

Così abbiamo deciso di raccontare la storia di tredici scienziate, vissute fra il IV e il XXI secolo e scelte nell'una e nell'altra categoria sulla base dell'originalità dei loro contributi alla propria disciplina d'elezione e del fascino della loro parabola esistenziale. Abbiamo volutamente escluso dalla selezione figure come quella di Marie Curie, tanto celebrate dalla pubblicistica da diventare ingombranti e da finire per mascherare gli squilibri di genere presenti in ambito scientifico nella loro epoca.

Sono fisiche, matematiche, astronome, chimiche, e anche un medico - anzi, una *medichessa*: la mitica e sfuggente figura di **Trotula de' Ruggero**, capace, a Salerno e in pieno medioevo, di fondare l'ostetricia e la ginecologia come "specializzazioni" aventi una propria dignità all'interno del complesso delle pratiche sanitarie e del sapere ad esse sotteso.

Quasi tutte le scienziate eminenti della nostra galleria, nel loro percorso umano e professionale, si sono scontrate con una società che le riteneva inadeguate e le faceva sentire fuori posto. Si pensi che, nella progredita Europa, le Università non hanno aperto le loro porte alle studentesse fino all'inizio del XX secolo, e che anche negli anni successivi hanno stentato ad accogliere donne nel corpo docente e a riconoscere ufficialmente i risultati delle loro ricerche.

Disparati sono stati i loro rapporti con i maggiori esponenti del mondo accademico e della cultura "ufficiale": abbiamo il caso di uomini di scienza di primo piano (come Carl Friedrich Gauss, Karl Weierstrass o Max Planck) che, dimostrando di possedere una mente aperta, di fronte a intelligenze femminili rare, sono stati in grado di superare i pregiudizi vigenti accogliendo allieve destinate a grandi cose; ma anche quello di altri noti scienziati (come Ernest Rutherford) che sono rimasti ancorati a un atteggiamento ostile o indifferente nei confronti delle colleghe donne proprio in quanto donne.

Molte di loro hanno potuto contare sul soste-

gno di una famiglia che credeva nell'importanza di un'istruzione ad alto livello anche per le figlie femmine, e che aveva gli strumenti finanziari per sostenerla: come **Ada Lovelace**, figlia di Lord Byron, che divenne la prima programmatrice della storia, prima ancora che fosse creata un'informatica basata sull'elettronica. Altre, come la matematica di epoca napoleonica **Sophie Germain**, hanno dovuto sfidare con caparbietà l'opposizione dei loro genitori alla carriera che si erano scelte.

Alcune, come l'astronoma **Maria Winckelmann** (scopritrice di astri e studiosa di fenomeni celesti), sono state costrette a combattere l'aperta misoginia di istituzioni che le volevano relegate a mansioni casalinghe; altre hanno potuto beneficiare della spinta rigeneratrice del movimento per i diritti civili, come la matematica **Katherine Johnson**, donna e nera, cresciuta nell'America segregazionista degli anni Venti e Trenta del Novecento, e arrivata a lavorare per la NASA (era lei a effettuare i calcoli sulla base dei quali volavano alcuni fra i primi astronauti nello spazio).

Soprattutto, però, raccontando queste storie, ci siamo accorti che tutte le scienziate prese in considerazione erano capaci di una dedizione assoluta e di una passione sconfinata per la propria disciplina, anche al di là delle difficoltà incontrate e dei torti subiti: **Mileva Marić**, la prima moglie di Albert Einstein, ad esempio, sapendo di avere poche chance di affermarsi autonomamente in quanto donna, accettò di mettere le proprie competenze di fisica al servizio del marito fornendo, senza ottenere alcuna visibilità, un apporto forse decisivo all'elaborazione degli articoli che nel 1905 trasformarono Einstein in una star.

La mite e stravagante **Emmy Noether**, che ad Einstein donò invece l'impalcatura algebrica necessaria a sostenere la Teoria della relatività generale, lavorò per molti anni nelle Università tedesche senza ricevere alcuna retribuzione, prima di essere costretta a emigrare, in quanto ebrea, dalla presa del potere da parte dei nazisti.

Rosalind Franklin, la "scienziate derubata", la brillante chimico-fisica che contribuì in maniera decisiva alla definizione della struttura a doppia elica del DNA attraverso le sue scoperte poi utilizzate abusivamente dal gruppo di lavoro costituito da Wilkins, Watson e Crick, continuò a compiere studi sulla struttura dei virus fino a che la malattia, probabilmente contratta per via dell'utilizzo prolungato della tecnica della cristallografia a raggi X, gliene lasciò la forza.

Lise Meitner, che collaborò con i maggiori fisici del Novecento e grazie alla quale si arrivò alla scoperta della fissione nucleare, nonostante fosse stata proposta diverse volte per il premio Nobel, uscendo sempre sconfitta nel confronto con i colleghi maschi, non se la prese mai per i man-



cati riconoscimenti e si impegnò con modestia e costanza fino a un'età avanzata affinché le proprie ricerche sull'atomo trovassero un'applicazione in campo civile e non in ambito militare.

E **Hedy Lamarr**, nonostante la vita l'avesse condotta a diventare non una scienziate, ma una delle dive della Hollywood degli anni d'oro, coltivò privatamente la propria passione per la scienza fino ad arrivare a elaborare, negli anni Quaranta del Novecento, un sistema di trasmissione dei segnali radio che molti decenni più tardi sarà adottato dalla nascente telefonia mobile.

La mia speranza è che un po' di questa contagiosa passione arrivi ai ragazzi, e soprattutto alle ragazze, che leggeranno questo articolo o il nostro libro; la passione e insieme la consapevolezza che in una formula, in un teorema, in una legge fisica o nella perfezione di un legame chimico - come realizzò fin da ragazza la matematica russa **Sofia Kovalevskaya** - ci può essere una bellezza capace perfino di regalare momenti di felicità.

Laura Uva

neurobiologa, lavora da vent'anni come ricercatrice presso l'Istituto Neurologico Carlo Besta di Milano. Ha al suo attivo numerose pubblicazioni scientifiche.

↑
Hedy Lamarr, attrice di Hollywood ma anche ricercatrice nel campo della trasmissione dei segnali radio (foto Wikicommons).

Il paradosso delle STEM

Sorprendentemente, sono i Paesi economicamente più avanzati e più attenti alla parità di genere a soffrire di una scarsa presenza femminile nella scienza, nella tecnologia e nella matematica.

di Maria Charles

Dato che a mano a mano che si modernizzano, generalmente i Paesi evolvono in una direzione egualitaria, molti potrebbero presumere che le donne nelle società più moderne dal punto di vista economico e culturale godano di una maggiore uguaglianza in tutti i campi. Tuttavia, ciò non vale per la loro presenza nell'ambito scientifico e tecnico.

L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura (UNESCO) mette a disposizione le statistiche sui laureati maschi e femmine e sui loro settori di studio attraverso tabelle che analizzano il periodo compreso tra il 2005 e il 2008 e che riguardano 84 Paesi (dei quali solo 65 hanno sistemi educativi sufficientemente grandi da offrire una gamma completa di programmi e da produrre almeno 10.000 laureati all'anno).

Un modo per classificare i Paesi rispetto alla segregazione formativa nelle scienze sta nel confrontare il rapporto tra laureati maschi e femmine in questo settore con altri campi disciplinari. Utilizzando questo criterio gli Stati Uniti, ricchi e altamente industrializzati, si collocano circa a metà, assieme all'Ecuador, alla Mongolia, alla Germania e all'Irlanda, un gruppo di Paesi abbastanza eterogeneo per quanto riguarda la condizione delle donne.





Foto di gruppo delle scienziate partecipanti al TED Fellows (Technology Entertainment Design) tenutosi nel 2015 a Pacific Grove, California.
Da destra in alto a sinistra in basso:
Renée Hlozek, cosmologa;
Janet Iwasa, animatore molecolare;
Katie Hunt, paleo-oncologista;
Marcela Uliano da Silva, biologa computazionale;
Jedidah Isler, astrofisica;
Laura Boykin, biologa computazionale;
Patricia Medici, biologa conservazionista;
Lucianne Walkowicz, astronoma;
Julie Freeman, computer scientist;
Michele Koppes, glaciologa;
Sheila Ochugboju Kala, virologa.
(foto di Bret Hartman/TED).

La presenza femminile nei programmi scientifici è più debole nei Paesi Bassi e più forte in Iran, Uzbekistan, Azerbaigian, Arabia Saudita e Oman (in Iran le donne laureate, indifferentemente dalla materia, sono il 49% del totale, ma questa cifra sale al 67% nelle discipline scientifiche). Sebbene i Paesi Bassi siano considerati una società avanzata per ciò che riguarda i rapporti di genere, sorprende che la presenza delle donne olandesi tra i laureati in scienze sia inferiore di quasi 50 punti percentuali a quella di molti Paesi musulmani. L'equilibrio perfetto nella partecipazione femminile si trova invece in Malesia, dove le donne sono il 57% delle lauree nelle discipline scientifiche come anche in tutte le altre discipline.

Le informatiche della Malesia

La scienza è una categoria ampia ed eterogenea e le scienze della vita, le scienze fisiche, la matematica e l'informatica sono campi con composizioni di genere molto diverse. Ad esempio, secondo il National Center for Educational Statistics, nel 2008 negli Stati Uniti il 60% delle lauree in biologia è stato assegnato a donne, ma questa cifra scende al 19% nel caso dell'informatica.

Ad ogni modo, i Paesi del mondo differiscono in modo inaspettato anche quando si analizza la partecipazione femminile in alcuni campi di studio specifici.

Un esempio calzante è l'informatica in Malesia e negli Stati Uniti. Mentre gli informatici americani sono descritti come hacker e smanettoni maschi, l'informatica in Malesia è considerata adatta alle donne, in quanto è vista come un sapere teorico (non fisico) che si svolge quasi esclusivamente negli uffici (pensati come spazi a misura di donna). Nelle interviste con la sociologa Vivian Lagesen, le studentesse di informatica malesi hanno riferito di aver iniziato ad

avvicinarsi a questa disciplina perché interessate ai computer e perché spinte dai genitori, convinte che in questo settore vi fossero buone prospettive di lavoro. Hanno anche accennato agli sforzi del governo, che, per promuovere appieno lo sviluppo economico, ha scelto di istituire corsi di formazione in tecnologia dell'informazione, rivolgendosi in ugual modo sia ai maschi sia alle femmine.

Le ingegnere indonesiane

Un altro interessante esempio è quello dell'ingegneria, un campo di studio in tutto il mondo fortemente frequentato dagli uomini, ma la cui composizione di genere varia ampiamente da un Paese all'altro. Il dato più interessante è che la rappresentanza femminile è generalmente inferiore nelle società industriali avanzate rispetto a quelle in via di sviluppo.

In un articolo del 2009 sull'*American Journal of Sociology*, Karen Bradley e io abbiamo sostenuto questa tesi utilizzando statistiche della metà degli anni Novanta, poi confermate da quelle più recenti raccolte dall'UNESCO. Tra il 2005 e il 2008, la lista dei Paesi con i programmi di ingegneria più frequentati dagli uomini include le principali democrazie industriali del mondo (Giappone, Svizzera, Germania e Stati Uniti) insieme ad alcuni Paesi del Medio Oriente, quelli più ricchi di petrolio, nonostante il fatto che in questi Stati (Arabia Saudita, Giordania ed Emirati Arabi Uniti) le donne siano molto ben presenti nelle facoltà scientifiche.

Sebbene in nessun Paese le donne raggiungano il 50% delle lauree in ingegneria, in Indonesia ci si avvicina a tale cifra. Qui infatti le laureate di questa materia sono il 48% del totale e le ragazze non sembrano mostrare alcun tipo di prevenzione verso di essa, dato che più in generale la loro partecipazione agli stu-

di accademici, in ogni ambito, si assesta al 49%. Un fenomeno simile si verifica anche in un gruppo eterogeneo di altri Stati, tra i quali spicca la Mongolia, in cui le donne costituiscono circa un terzo dei neolaureati in ingegneria.

Anche le interviste alle ragazze malesi registrate da Lagesen suggeriscono una situazione analoga, complicata però da distinzioni di genere relative ai sotto-campi dell'ingegneria. Una studentessa, ad esempio, ha dichiarato che «in ingegneria chimica, la maggior parte delle volte lavori nei laboratori... Quindi penso che sia abbastanza adatta anche per le donne. Ma non è la stessa cosa per l'ingegneria civile... in quel caso dobbiamo andare sul posto e controllare le costruzioni».

Quando lo sviluppo utilizza tutte le risorse

La presenza relativamente debole delle donne nei campi STEM negli Stati Uniti è in parte attribuibile ad alcune caratteristiche economiche, istituzionali e culturali comuni alle ricche democrazie occidentali.

Una di queste consiste nella grande diversità di percorsi educativi e occupazionali. Nell'Occidente industriale, man mano che i sistemi scolastici crescevano e si democratizzavano, gli educatori, i responsabili politici e gli attivisti non governativi hanno cercato di smussare il maschilismo dell'educazione tradizionale sviluppando programmi di studio culturalmente e funzionalmente più adeguati ai ruoli domestici e sociali delle donne. Questa scelta ha comportato l'espansione di corsi nelle arti liberali e lo sviluppo di professionalità in qualche modo collegate all'economia domestica, come l'assistenza infermieristica e l'educazione della prima infanzia.

I successivi sforzi per migliorare la presenza femminile negli

studi superiori hanno contribuito all'espansione degli studi umanistici e, più recentemente, alla creazione di nuovi campi come lo sviluppo umano e i *women's studies*. Tutte iniziative supportate, in queste società, da una rapida espansione dei posti di lavoro nel settore dei servizi.

Nei Paesi con economie in via di sviluppo e in transizione, invece, le politiche educative sono state guidate da preoccupazioni di carattere economico più che dallo sforzo di valorizzare le preziose capacità femminili.

La grave carenza di lavoratori istruiti ha spinto i governi e le agenzie di sviluppo a supportare gli studi STEM e spesso questi sforzi sono avvenuti proprio negli anni in cui in questo ambito sono nate molte nuove specializzazioni, ancora non connotate, in quella fase iniziale, da alcun pregiudizio di genere.

Il lusso di scegliersi un percorso

Un'altra possibile ragione della maggior segregazione sessuale nelle discipline STEM registrata nei Paesi ricchi potrebbe essere che in questi contesti più persone (ragazze e donne in particolare) possono permettersi il lusso di scegliere un percorso di studio meno promettente dal punto di vista economico ma più congeniale ai propri gusti.

Nelle famiglie delle società in via di sviluppo, invece, le preoccupazioni centrali di giovani e genitori riguardano la sicurezza economica personale e le esigenze poste dallo sviluppo nazionale. Vi sono quindi meno libertà e sostegno per la realizzazione delle preferenze specifiche di genere. Per ironia della sorte, la libertà di scelta, tanto celebrata nelle ricche democrazie occidentali, sembra favorire la costituzione di identità di genere stereotipate.

D'altra parte, però, l'argomento secondo cui la segregazione sessuale nelle STEM dipende



Anousheh Ansari

Ingegnera, imprenditrice ed ex astronauta iraniana. Nel 2006 ha partecipato alla missione spaziale della Sojuz TMA-9 come turista spaziale, diventando così la prima turista spaziale donna e la prima iraniana di nascita ad andare nello spazio (foto Wikicommons).

da una libera scelta delle donne occidentali non dovrebbe tradursi nella tesi secondo cui tali preferenze sono innate. Le aspirazioni di carriera, infatti, sono influenzate da convinzioni su noi stessi (in cosa sono bravo e cosa mi piace fare?), da credenze sugli altri (cosa penseranno di me e come risponderanno alle mie scelte?) e dalle informazioni a disposizione sulle varie proposte educative e lavorative (come faccio a decidere quale campo perseguire?). E tutte queste con-

siderazioni sono fortemente influenzate dal patrimonio culturale. La segregazione sessuale è una forma di disuguaglianza particolarmente resistente perché le persone supportano, mettono in atto e celebrano gli stereotipi culturali sulla differenza di genere.

Credere nella differenza produce la differenza

—
Il famoso consulente relazionale John Gray ha creato una serie

di prodotti di auto-aiuto di grande successo in cui sottolinea la differenza fra maschi e femmine, al punto che li si potrebbe pensare come provenienti da pianeti diversi. È vero che oggi la stragrande maggioranza degli americani crede che le donne dovrebbero avere uguali diritti sociali e legali, ma è altrettanto diffusa la convinzione che maschi e femmine siano molto diversi e che differenti predisposizioni innate spingano gli uni e le altre a scegliere liberamente percorsi di vita distintamente maschili o femminili. Ci si aspetta che le donne e gli uomini scelgano carriere che consentano di sviluppare i loro interessi precostituiti, cioè nell'aver a che fare con le persone, per le donne, e con le cose, per gli uomini.

Il fatto è che credere nella differenza può effettivamente produrre la differenza stessa. Recenti ricerche sociologiche provano che gli stereotipi culturali sulla differenza di genere modellano le credenze degli individui rispetto alle proprie competenze ("autovalutazioni") e influenzano il loro comportamento in direzioni coerenti con questi stereotipi. Le rappresentazioni culturali onnipresenti delle materie STEM come intrinsecamente maschili riducono l'interesse delle ragazze nei campi tecnici, convincendole del fatto che le competenze correlate a questo ambito non siano a loro congeniali.

Il fatto che gli stereotipi di genere, per quanto riguarda la scelta delle carriere professionali, siano credenze che si auto-avverano, producendo quindi essi stessi la realtà che proclamano di descrivere, è ben dimostrato da un esperimento realizzato dalla psicologa sociale Shelley Correll, della Stanford University.

Questa ricercatrice ha somministrato a un certo numero di studenti, maschi e femmine, domande che avevano lo scopo dichiarato di testare la loro competenza in un compito specifico, per esempio la "sensibilità al contrasto", ossia la capacità di vedere se in un rettangolo composto da riquadri bianchi e neri erano più i primi o i secondi.

Prima del test i soggetti sono stati divisi in due gruppi, ai quali sono state fornite spiegazioni diverse di questa competenza, descrivendola in un caso come una prettamente maschile e nell'altro come indifferente al genere. In realtà il test non prevedeva risposte oggettivamente giuste o sbagliate, e a tutti i partecipanti sono stati assegnati "punteggi" personali pressoché identici. La cosa notevole è che, quando si è passati a una discussione finale collettiva sui risultati del test, i maschi del primo gruppo hanno valutato le loro

prestazioni in modo più elevato rispetto alle studentesse, sebbene queste avessero ottenuto lo stesso punteggio. Solo i maschi hanno desunto dall'esperienza la convinzione di poter aspirare a un lavoro che richiede una dose di "sensibilità al contrasto". Tra i soggetti del secondo gruppo non sono invece emerse considerazioni differenziate rispetto al genere.

I risultati di Correll suggeriscono che le convinzioni sulla differenza possono produrre divari di genere nell'autostima anche in assenza di differenze effettive nelle capacità o nelle prestazioni. E se queste convinzioni portano le ragazze a evitare i corsi di matematica, emerge un deficit che conferma lo stereotipo iniziale.

La preoccupazione per queste profezie che si auto-avverano è stata una delle ragioni del furore pubblico scoppiato nel 2005, quando Lawrence Summers, allora dirigente dell'Università di Harvard, affermò che le differenze biologiche innate potrebbero spiegare la presenza inferiore delle donne in matematica e nelle scienze di alto livello. I critici di Summers, fra cui molti docenti di Harvard, hanno reagito con rabbia, argomentando che tali ipotesi avanzate da parte di un importante leader educativo possono influire pesantemente sulla realtà, riducendo di fatto la fiducia e l'interesse delle ragazze nelle carriere STEM.

Tratto da: M. Charles, *What Gender Is Science*, in «Contexts. Sociology for the public», estate 2021. Traduzione di Francesca Nicola

Approfondire



• S. J. Correll, *Constraints into Preferences: Gender, Status, and Emerging Career Aspirations*, in «American Sociological Review» (2004), 69:93-113.

• P. England, *The Gender Revolution: Uneven and Stalled*, in «Gender & Society» (2010), 24:149-166.

• W. Faulkner, *Dualisms, Hierarchies and Gender in Engineering*, in «Social Studies of Science» (2000), 30:759-92.

• S. Fenstermaker e C. West, *Doing Gender, Doing Difference: Inequality, Power, and Institutional Change*, Routledge, 2002.

• C. L. Ridgeway, *Framed by Gender: How Gender Inequality Persists in the Modern World*, Oxford University Press, 2011.

• Yu Xie e K. A. Shauman, *Women in Science: Career Processes and Outcomes*, Harvard University Press, 2003.

Maria Charles

fa parte del dipartimento di Sociologia dell'Università della California, Santa Barbara. È coautrice di *Occupational Ghettos: The Worldwide Segregation of Women and Men*.

Fisica, islam e femminilità

Come mai in Egitto e in Iran il 60% dei ricercatori e studiosi di fisica è costituito da donne?

di Saeed Moshfeghyeganeh e Zahra Hazari

Imparare la fisica non significa semplicemente acquisire conoscenze e capacità di risolvere problemi specifici, ma comporta anche la formazione di una identità (Lave, 1991). Nel processo di apprendimento della fisica gli studenti acquisiscono familiarità con ciò che è considerato rilevante o accidentale; imparano a presentare i propri pensieri e a discuterli in un modo adeguato alla comunità degli scienziati.

Di conseguenza, particolari atteggiamenti, attributi e identità, anche se non esplicitamente rifiutati, possono risultare incongruenti con le norme della comunità scientifica. Coloro che non li possiedono sono considerati soggetti non del tutto adattati al gruppo d'appartenenza e potrebbe sentirsi rifiutati.

Dal momento che le identità personali dei fisici sono prevalentemente fondate su una cultura bianca e maschile (Kessels, 2005), le donne e le persone di colore, che non si adattano a queste convenzioni, devono rinunciare a manifestare alcuni aspetti della loro identità, o andarsene del tutto.

Tuttavia, non è affatto scontato che queste norme, congruenze e incongruenze siano le stesse in tutto il mondo. Come sappiamo, il genere ha una forte componente culturale (Unger, 1979; Marecek, 2004), tanto che la femminilità e la mascolinità possono

essere definite in modo diverso in contesti sociali differenti. Quindi, sebbene femminilità e cultura fisica siano percepite come incongruenti nelle società occidentali, non è detto che ciò si verifichi in altre culture.

Donne STEM nei Paesi musulmani

—
Nei Paesi a maggioranza musulmana osserviamo un ampio coinvolgimento delle donne nella fisica, con un tasso di partecipazione a volte superiore a quello maschile, come in Egitto e Iran, in cui arriva al 60% (Mohsen, 2015; Irajizad 2015). Ed è un fatto che potrebbe essere spiegato sulla base delle significative differenze culturali tra i Paesi musulmani e quelli occidentali (Nurullah, 2008; Palmer, 2001).

Senza dubbio esistono molte differenze fra i Paesi a maggioranza musulmana, tuttavia vi sono anche somiglianze che consentono di parlare di una "cultura islamica", esattamente come le diversità fra i Paesi occidentali non impediscono ai ricercatori di delineare una "cultura occidentale"

Ad esempio, la cultura islamica tende a enfatizzare la dimensione sociale della personalità umana, modellando molti aspetti dell'esistenza, comprese le credenze, lo stile di vita e la legge (Nurullah, 2008; Nasr, 1968; Halstea, 2004). È vero che le

culture dei Paesi a maggioranza musulmana non sono monolitiche e presentano molte varianti in base alla regione e all'etnia, ma è altrettanto vero che tutte, dall'Asia orientale all'Africa occidentale, condividono determinati valori e principi. Le donne, per esempio, possono vestirsi diversamente, ma tutti i Paesi musulmani accettano il principio islamico che l'abbigliamento debba essere improntato alla "modestia" intesa come pudicizia [nella fattispecie, si tratta di abiti lunghi fino ai piedi, che non segnano le forme, che non hanno scollature e che hanno maniche lunghe, N.d.T.] (Boulanouar, 2006).

Va notato che per molto tempo la letteratura orientalista ha descritto le donne musulmane come oppresse e arretrate (Said, 1968; Hamid, 2006), ma questa immagine può essere il risultato di una mancanza di comprensione culturale. Cercando di capire le esperienze che facilitano la partecipazione delle donne alla fisica, il nostro studio ha esplorato la dimensione esistenziale di sette ricercatrici impegnate nelle facoltà di Fisica di varie università statunitensi e provenienti da Paesi musulmani. Un campione di studio molto interessante, perché queste donne sono in grado di confrontare la cultura ereditata nei Paesi d'origine con quella acquisita negli Stati Uniti, fornendo quindi utili



Hayat Sindi

Nata in Arabia Saudita, è una ricercatrice nel campo delle biotecnologie mediche e primo membro femminile dell'Assemblea Consultiva dell'Arabia Saudita (© Savvas Learning Company).

informazioni su come la femminilità e la figura sociale del fisico sono vissute nei differenti contesti.

Degli ampi risultati di questo studio esaminiamo qui due aspetti, il primo connesso alla religione, il secondo all'espressione della femminilità.

Fisica, religione e femminilità

Eventi storici come il processo a Galileo hanno portato alcuni storici della scienza come John Draper a proporre la tesi di un'insanabile conflittualità fra scienza e religione, le cui impostazioni metodologiche, fattuali e politiche risulterebbero inconciliabili (Draper, 1874). È una tesi diffusa, ma anche confutata da altri studiosi (Harrison, 2015; Russel, 2002), e soprattutto non condivi-

sa dal grande pubblico. Così perlomeno risulta dalle statistiche sociologiche, secondo le quali la maggioranza degli americani si auto-identifica come cristiana (Gallup, 2012; Pew, 2019) e il 90% dichiara la propria fede in un Dio o uno Spirito universale (Gallup, 2011; Pew, 2018).

La cosa per noi interessante, però, è che, in contrasto con il grande pubblico, il 72,2% dei membri dell'Accademia Nazionale delle Scienze ha espresso incredulità in Dio, e che, fra tutti gli scienziati, i fisici hanno mostrato un tasso di ateismo ancor maggiore (Larson, 1998). Un altro studio, ad esempio, ha riportato che solo il 31,2% di scienziati naturali e sociali di 21 università d'élite negli Stati Uniti si sono identificati come atei e un ulteriore 31% come agnostico (Ecklund, 2007).

Questi risultati suggeriscono la probabile esistenza di un pregiudizio antireligioso nella comunità dei fisici. Esiste di fatto una correlazione negativa tra il prestigio universitario e la religiosità dei docenti, e ciò significa che vi sono minori probabilità di incontrare credenti in queste élite accademiche rispetto a qualsiasi altra istituzione (Gross, 2009).

La scarsa presenza di individui religiosi in questi ambiti scientifici indica che essi possono essere meno attraenti per le persone con un forte background religioso. Diversi fattori possono contribuire a questo fenomeno. Oltre alla tensione che alcuni gruppi religiosi possono trovare tra la loro fede e le teorie scientifiche, vi sono prove di un più generale pregiudizio negativo verso i credenti impegnati nella ricerca scientifica. Ad esempio, alcune pubblicazioni giungono perfino a collegare la religiosità con la scarsa intelligenza (Zuckerman, 2013).

Per quanto riguarda la connessione fra questi temi e la condizione femminile, va notato che, per lo meno negli Stati

Uniti, il 60% delle donne sono propense a considerare la religione come "molto importante nella loro vita, contro il 47% degli uomini (Pew, 2015). E un'altra ricerca ha dimostrato che esse abbiano maggiori probabilità di pregare quotidianamente: lo fa il 64% contro il 47% dei maschi. Infine, tutte le indagini sull'impegno religioso realizzate dal PEW Research Center [un *think tank* statunitense che fornisce informazioni sui problemi sociali] dimostrano che le donne cristiane sono più religiose degli uomini (Pew, 2016).

Se associamo questi dati ai pregiudizi negativi verso la religiosità vigenti nelle facoltà scientifiche, in particolare nell'ambito della fisica, possiamo trovare indizi che contribuiscono a spiegare la scarsa rappresentanza femminile nelle discipline STEM.

Fisica e religione nei Paesi musulmani

Lungi dal percepire un'insanabile tensione tra la scienza e religione, come avviene nei contesti occidentali, molte nostre intervistate hanno identificato nella fede una fra le motivazioni che le hanno spinte a intraprendere gli studi di fisica.

Shams ha descritto un'esperienza vissuta da ragazza, quando studiava al college: «Quando ancora abitavo nel mio Paese, sono capitata in una biblioteca americana, e lì ho trovato un libro di astronomia. Leggendolo ho scoperto l'esistenza di molte altre cose oltre questa Terra, comete, stelle, galassie. E siccome ero anche molto religiosa, ho detto wow, la creazione di Allah va molto al di là di noi uomini. E la cosa mi ha affascinato».

Shams non sente alcuna contraddizione tra il suo interesse per la scienza e le sue credenze religiose: per lei, sono due dimensioni in armonia l'una con l'altra. E rintraccia nella fede la motivazione più forte della sua

sceita professionale. «Leggevo il Corano, e ho scoperto che Allah ci chiede di conoscere il mistero della creazione. Ho capito che avrei dovuto farlo, così che Egli [Dio] potesse essere soddisfatto».

Allo stesso modo, anche Wajiha ha riconosciuto che «fra le motivazioni che mi hanno spinto a guardare ed esplorare i cieli, quella religiosa è stata importante», così come lo è stato anche il principio coranico che ingiunge di lavorare sodo per raggiungere un risultato valido.

Farah e Fatima hanno invece insistito sul valore etico e religioso che attribuiscono al loro impegno negli studi, tanto che concepiscono l'educazione e l'insegnamento come parte della loro pratica religiosa. «So che l'Islam è molto interessato all'istruzione, e anche io, in realtà concordo col principio per cui ... l'istruzione è un sorta di *ibadat* [adorazione]», ha affermato Farah.

E Fatima: «La religione, forse è questo il mio modo di pensare, ti spinge sempre a fare tutte le cose per bene. Intendo dare il massimo di sé stessi, quindi essere una brava persona e fare un buon lavoro. Perché vuoi avvicinarti al tuo Dio». Come Shams, anche Fatima collega i suoi pensieri e le sue azioni («dare il meglio nel campo in cui lavori») alla sua relazione con Dio («Ti sforzi perché vuoi avvicinarti al tuo Dio»).

Per lei si tratta di un rapporto a doppio senso: da una parte considera lavorare sodo un modo per compiacere Dio, dall'altra riconosce che la credenza religiosa è stata uno stimolo importante nello sforzo necessario per conseguire il successo accademico. «Quando sono entrata all'università, per esempio, ho cercato in tutti i modi di ottenere una borsa di studio, così da aiutare mio padre, perché so che ne ha passate tante nella sua vita, cose brutte. Quindi volevo essere d'aiuto. Ed ero certa che Dio mi avrebbe ricompensato per questo. Ricordo che al liceo e all'università pre-

gavo Dio per ottenere buoni voti, in modo da poter andare avanti e continuare i miei studi. Dio è sempre accanto a me».

Per queste ricercatrici, in conclusione, la fede religiosa non è stata un ostacolo ma anzi uno stimolo a intraprendere e proseguire gli studi di fisica. E l'importanza della religione si svela appieno nel modo in cui Nadia racconta le raccomandazioni ricevute dalla madre. «La sua prima e più importante preoccupazione era che io crescessi come una buona musulmana. Me lo ripeteva sempre: nulla conta di quello che fai a scuola, nel mondo accademico o nella vita, se non sei una buona musulmana».

Queste considerazioni sul rapporto fra religiosità e studio della fisica sono probabilmente importanti per comprendere la forte differenza nell'impegno delle donne in quest'ambito di studi nei Paesi occidentali e in quelli musulmani. In Occidente, infatti, come dimostrano le ricerche che abbiamo precedentemente citato, le donne hanno maggiori probabilità di identificarsi come appartenenti a comunità religiose e ciò sfavorisce il loro ingresso nelle comunità scientifica dei fisici (Pew, 2016).

Ma queste differenze non esistono nei Paesi a maggioranza musulmana, nei quali è stato riscontrato che donne e uomini hanno livelli simili di coinvolgimento religioso (Pew, 2016). Di conseguenza, la religiosità non si traduce in uno svantaggio delle donne.

Fisica ed espressione esteriore della femminilità

—
Il modo in cui le persone si vestono costituisce una dimensione simbolica particolarmente importante per capire come vedono sé stesse e si rappresentano agli altri, sia come individui sia come membri di un gruppo, ad esempio quello delle donne (Rafaeli, 1993). Essere "femminili", quindi, compreso il modo in

cui ci si veste, è qualcosa che una persona mette in atto per essere riconosciuta nella propria identità (Butler, 2004).

L'elaborazione culturale dei modi in cui la femminilità si esprime da una parte permea l'industria della moda e dall'altra rafforza e riproduce essa stessa queste espressioni, così come il loro cambiamento (Evans, 1991). E le immagini di ciò che costituisce l'essere femminile viaggiano sui media popolari, espressioni di una cultura particolarmente influente sulle ragazze adolescenti. Si tratta in definitiva di cose come avere i capelli più lunghi e/o acconciati, truccarsi indossare gioielli o particolari tipi di abbigliamento, gonne e tacchi (Banchefsky, 2006; Francis, 2017).

Ciò che più importa, per la nostra analisi, è che numerose ricerche hanno messo in luce come, di fatto, l'esibizione concreta della femminilità sia socialmente considerata un segnale di scarsa propensione alle scienze, tanto che non poche studentesse hanno confessato di aver rinunciato a queste espressioni identitarie dopo aver scelto un percorso di studi in fisica (Gonsalves, 2014; Ong, 2005; Archer, 2017).

È una conseguenza del fatto che le manifestazioni esteriori della femminilità non sono congruenti con l'immagine stereotipica del fisico. Gonsalves, per esempio, ha descritto come certi abbigliamento femminili (ad esempio indossare tacchi alti) sembrerebbero fuori luogo nella comunità dei fisici. L'idea sottostante, argomenta, è che tali espressioni esteriori della femminilità dimostrerebbero un focus su sé stessi, mentre tra i fisici ci si aspetta che si debba prestare attenzione solo al proprio lavoro. E, conclude Gonsalves, questa incongruenza fra la carriera scientifica e certi aspetti della propria identità è particolarmente lacerante per le giovani fisiche (Archer, 2017).

L'espressione esteriore della femminilità nei Paesi musulmani

Le nostre interviste hanno rivelato che le espressioni materiali della femminilità nei Paesi a maggioranza musulmana, in particolare in ambienti pubblici o sociali, esterni al contesto familiare, sono considerevolmente diverse da quelle occidentali. Fra queste manifestazioni, infatti, le più apprezzate, anche e soprattutto negli spazi educativi, sono quelle che si concretizzano in abiti e ornamenti "modesti", ovvero pudichi e sobri, ad esempio vestiti larghi e poco attraenti, assenza di trucco e di gioielli.

Farah ha notato che questa espressione di "modestia" è strettamente connessa alla religiosità delle persone anche se non sempre si esprime con il velo: «Sono ancora molto religiosa, penso. La differenza è che io non indosso lo *hijab*, ma ciò non toglie che io continui a vestirmi in modo molto morigerato».

Fatima ha spiegato le motivazioni religiose che la spingono a indossare ancora il velo e come questo sia diventato parte della sua identità personale. «Ho sentito che questa è una delle cose che mi porterà più vicino ad Allah e so che, come donna musulmana, sono obbligata a farlo. Il velo è diventato parte di me e della mia persona. Non riesco a immaginarmi senza e sono felice di indossarlo».

Anche se ha dichiarato di adattarsi a entrambi i contesti, Nadia ha raccontato come modifica le espressioni esteriori della sua femminilità a seconda che si trovi in Occidente o nel suo Paese d'origine, al fine di adattarsi nelle norme vigenti nei due differenti contesti. «Sai, cerco di non essere troppo rumorosa quando torno in Turchia, soprattutto se ci sono altre persone in giro. Faccio attenzione anche a come mi vesto, cioè in modo non troppo femminile, per lo meno

come lo si intende in Occidente, specie nella mia città natale, per motivi culturali».

Farah ha descritto l'enfasi culturale islamica su una "modestia espressiva" [ovvero sulla sobrietà e castigatezza degli abiti e del trucco, N.d.T.] descrivendo il punto di vista di suo padre: «Lui [mio padre] non mi ha mai detto di non truccarmi perché è una cosa che non va bene. Mi diceva che le persone che mettono il trucco vogliono solo apparire attraenti; ma è la personalità a rendere attraenti, non l'aspetto».

La funzione della "modestia" o pudicizia, nell'accezione islamica, sarebbe insomma distogliere l'attenzione dalle caratteristiche fisiche per valorizzare quelle interiori, un'idea ribadita anche in molti altri studi (Siraj, 2011).

Nella letteratura occidentale, le donne musulmane sono descritte come oppresse, per lo meno in rapporto all'Occidente, e il loro modo di vestirsi è considerato il segnale più evidente di tale oppressione (Terman, 2017; Mincec, 1980). Tuttavia, le partecipanti al nostro studio hanno dichiarato che esprimere la loro femminilità attraverso abiti pudichi non è per loro in alcun modo opprimente. Ad esempio, Fatima ha spiegato che: «Molte donne in Giordania indossano l'*hijab*, dato che fa parte della cultura e della religione. Dal momento che molte persone lo accettano, ciò non influenza negativamente in alcun modo la mia interazione sociale». Va poi ricordato che numerose ricerche finalizzate a comprendere il punto di vista delle comunità musulmane su questi argomenti hanno dimostrato che indossare un abito che non rivela le forme può avere un effetto liberatorio per le donne (Siraj, 2011; Guindi, 1999; Winchester, 2008). Quelle intervistate da Siraj, ad esempio, hanno affermato di sentirsi più sicure nell'esprimere il proprio carattere e le proprie intenzioni (Jewell, 2014).

Dobbiamo porre queste considerazioni in rapporto con le ricerche precedentemente citate secondo le quali l'attrattiva fisica non è valutata nella comunità dei fisici come un'espressione di appartenenza al gruppo, anche se nei contesti occidentali è apprezzata come manifestazione dell'identità femminile. Ne consegue che le giovani donne in Occidente possono sperimentare un'incongruenza tra il loro ruolo femminile e l'identità di studiose (Francis, 2017; Gonsalves, 2014), mentre d'altra parte, le donne dei Paesi a maggioranza musulmana, la cui femminilità non è definita dall'aspetto esteriore e dall'attrattiva fisica, molto probabilmente non percepiscono tale incongruenza.

Infine, se è vero che nei Paesi musulmani la femminilità espressa attraverso un abbigliamento "modesto", ovvero pudico, sottolinea gli aspetti intellettuali delle donne, come sostengono sia la letteratura sia le nostre interviste, allora la femminilità può essere percepita come più congruente con una carriera accademica nell'ambito della fisica.

Tratto da: S. Moshfeghyeganeh, Z. Hazari, *Effect of culture on women physicists' career choice: A comparison of Muslim majority countries and the West*, in «Physical Review Physics Education Research», n. 17, marzo 2021.

Traduzione di Francesca Nicola. La versione corredata di note e bibliografia di questo articolo sarà pubblicata su La ricerca all'indirizzo www.laricerca.loescher.it.

**Saeed Moshfeghyeganeh
Zahra Hazari**

insegnano entrambe allo STEM Transformation Institute, Florida International University, Modesto A. Maidique Campus, Florida, USA

Un tubo che sgocciola

Anche se nel mondo le donne sono la maggioranza nei corsi di studio universitari fino al conseguimento della laurea, la loro presenza si contrae dal dottorato in poi, diventando notevolmente più rara tra i professori ordinari e nel mondo del lavoro.

di Sophia Huyer

Mentre la comunità globale si prepara a compiere la transizione dai Millennium Development Goals ai Sustainable Development Goals, la sua attenzione si sposta sempre di più dalla riduzione della povertà a una prospettiva più ampia, in grado di conciliare le priorità socio-economiche con quelle ambientali. Nei prossimi 15 anni, la ricerca scientifica svolgerà un ruolo chiave nel monitorare le tendenze rilevanti in settori come la sicurezza alimentare, la salute, l'acqua e i servizi igienico-sanitari, l'energia, i cambiamenti climatici e la gestione degli ecosistemi oceanici e terrestri. Le donne svolgeranno un ruolo essenziale nell'attuazione degli obiettivi dello sviluppo sostenibile, aiutando a identificare i problemi globali e a trovarne le soluzioni. Poiché gli uomini tendono a godere di uno status socio-economico più alto, le donne sono sia colpite in modo sproporzionato da siccità, inondazioni e altri eventi meteorologici estremi, sia emarginate quando si tratta di prendere decisioni in materia di *green recovery* e di adattamento (EIGE, 2012).

Alcuni settori economici saranno fortemente colpiti dal cambiamento climatico, ma donne e uomini non saranno plausibilmente colpiti in egual misura. Nel campo del turismo, ad esempio, le donne nei Paesi in via di sviluppo tendono a guadagnare meno delle controparti maschili e occupano meno posizioni manageriali. Sono più presenti anche nel settore informale non agricolo: 84% nell'Africa subsahariana, 86% in Asia e 58% in America Latina (OMC e UN Women, 2011). Esistono, quindi, chiare differenze di genere nella capacità di far fronte agli shock indotti dai cambiamenti climatici.

Nonostante ciò, le donne non sono rappresentate equamente nei settori chiave della scienza legati al cambiamento climatico. Sebbene siano abbastanza presenti in alcune discipline, tra cui le scienze della salute, le scienze agrarie e la scienza ambientale, sono decisamente una minoranza in altri settori che saranno vitali per la transizione verso lo sviluppo sostenibile, come l'energia, l'ingegneria, i trasporti, le tecnologie dell'informazione e l'informatica, quest'ultima particolarmente

cruciale. Anche nei campi scientifici in cui sono presenti, inoltre, le donne sono sotto-rappresentate nei processi di *policy making* e di elaborazione di programmi di intervento. L'ex Repubblica jugoslava della Macedonia è un esempio calzante: le donne sono ben rappresentate nelle strutture governative legate alle decisioni sui cambiamenti climatici, come l'energia e i trasporti, l'ambiente e i servizi sanitari. Sono anche relativamente presenti nelle discipline scientifiche correlate e molte fanno parte del National Climate Change Committee. Tuttavia, la loro partecipazione è scarsa quando si tratta di progettare e attuare piani di intervento, di interpretare le decisioni e di monitorare i risultati (Huyer, 2014).

Il tubo che perde

—
Quando si affronta il tema della partecipazione delle donne alla ricerca nel complesso, a livello globale, ci troviamo davanti al fenomeno definito *leaky pipeline*, letteralmente "tubo che perde". Le donne stanno attivamente portando a termine lauree triennali e magistrali, superan-



Cynthia Breazeal

Docente di Media Art and Science al MIT, è un'esperta roboticista e una pioniere nel campo dei rapporti fra uomo e automi (© Savvas Learning Company).

do persino gli uomini, poiché rappresentano il 53% dei laureati. Tuttavia il loro numero cala bruscamente al livello del dottorato, dove sono superate dai diplomati maschi (57%). La discrepanza si allarga ulteriormente a livello della ricerca universitaria, dove gli uomini rappresentano il 72% del pool globale. L'alta proporzione delle donne nell'istruzione superiore non si traduce, quindi, necessariamente in una maggiore presenza nella ricerca. Sebbene a livello globale rappresentino solo il 28% dei ricercatori, secondo i dati disponibili, questa cifra nasconde ampie variazioni a livello nazionale e regionale.

Il soffitto di cristallo è ancora intatto

—
Ai vertici della ricerca scientifica vi sono pochissime don-

ne. Nel 2015, il Commissario dell'UE per la Ricerca, la Scienza e l'Innovazione Carlos Moedas ha richiamato l'attenzione su questo fenomeno, aggiungendo anche che la maggior parte degli imprenditori nel settore della scienza e dell'ingegneria sono uomini. In Germania, l'accordo di coalizione firmato nel 2013 introduce una quota del 30% per le donne nei consigli di amministrazione aziendali.

Sebbene i dati relativi alla maggior parte dei Paesi siano limitati, sappiamo che nel 2010 le donne costituivano il 14% dei rettori universitari e dei vicerettori delle università pubbliche brasiliane (Abreu, 2011) e nel 2011 il 17% di quelle sudafricane. In Argentina, formavano il 16% dei direttori e vicedirettori dei centri di ricerca nazionali (Bonder, 2015) e, in Messico il 10% dei direttori degli istituti di ricerca scientifica dell'Università Nazionale Autonoma. Negli Stati Uniti, i numeri sono leggermente più alti, attestandosi attorno al 23% (Huyer e Hafkin, 2012).

Nell'Unione Europea nel 2010 meno del 16% degli istituti di educazione superiore e solo il 10% delle università (UE, 2013) erano diretti da una donna. All'Università delle Indie Occidentali, l'istituzione universitaria più importante dei Caraibi anglofoni, nel 2011 le donne rappresentavano il 51% dei docenti, ma solo il 32% dei docenti senior e il 26% dei professori ordinari. Le donne costituiscono oltre il 25% dei membri delle Accademie Nazionali delle Scienze solo in pochi Paesi, tra cui Cuba, Panama e il Sud Africa. L'Indonesia merita una menzione d'onore, con il 17% di donne (Henry, 2015).

Queste tendenze sono evidenti anche in altre sfere del processo decisionale scientifico: le donne sono poco presenti nella valutazione tra pari, nei comitati editoriali e nei consigli di ricerca.

Le tendenze nella educazione universitaria

—
L'assenza di donne ai vertici delle carriere scientifiche è sorprendente, visti i progressi verso la parità di genere riscontrati in tutti i livelli dell'istruzione negli ultimi decenni. Globalmente la bilancia è persino arrivata a oscillare dalla parte femminile, anche se non in tutte le aree del mondo.

Le studentesse universitarie sono più degli studenti uomini in Nord America (57%), in Centro e Sud America (49-67%) e ancor di più nei Caraibi (57-85%). L'Europa e l'Asia occidentale mostrano un andamento simile, con l'eccezione della Turchia e della Svizzera, dove le donne rappresentano circa il 40% degli iscritti all'università, e del Liechtenstein (circa il 21%). Nella maggioranza degli Stati arabi si può osservare la medesima tendenza verso la parità di genere, con l'eccezione di Iraq, Mauritania e Yemen, dove il numero delle studentesse scende al 20-30%. I dati del Marocco mostrano un andamento ciclico dal 2000, ma un aumento generale delle iscrizioni femminili al 47% nel 2010. Nell'Africa subsahariana invece i numeri sono sostanzialmente inferiori, riflettendo uno squilibrio di genere in tutti i livelli dell'istruzione. La rappresentanza femminile nelle aule universitarie è diminuita notevolmente nello Swaziland, dal 55% nel 2005 al 39% nel 2013. In Asia meridionale rimane bassa, con la notevole eccezione dello Sri Lanka (61%).

Nel complesso, le donne hanno maggiori probabilità di ricevere un'istruzione superiore in Paesi con livelli di reddito relativamente elevati e meno nei Paesi a basso reddito, la maggior parte dei quali nell'Africa subsahariana, come l'Etiopia (31%), l'Eritrea (33%), la Guinea (30%) e il Niger (28%). Nella Repubblica Centrafricana e in Ciad, gli stu-

denti sono 2,5 volte più delle studentesse.

Eccezioni notevoli tra i Paesi a basso reddito sono le Comore (46%), il Madagascar (49%) e il Nepal (48%). In Asia, le studentesse affrontano notevoli disparità in Afghanistan (la percentuale di studentesse dell'istruzione superiore è del 24%), Tagikistan (38%) e Turkmenistan (39%), ma negli ultimi anni la percentuale è in aumento in Cambogia (38% nel 2011) e in Bangladesh (41% nel 2012). Negli Stati arabi, il tasso di partecipazione più basso riguarda le donne yemenite (30%). Gibuti e Marocco hanno aumentato la quota di studentesse universitarie oltre il 40%.

Un leggero aumento della ricchezza nazionale può essere correlato a un calo delle disparità di genere. I Paesi dell'Africa subsahariana con livelli di ricchezza più elevati riportano anche tassi di partecipazione universitaria femminile più alti. Ad esempio, il 59% degli studenti sono donne a Capo Verde e il 54% in Namibia. Tuttavia, vi sono notevoli eccezioni tra i Paesi ad alto reddito. Gli uomini continuano a superare le donne in Liechtenstein, Giappone e Turchia.

La ricerca empirica ha evidenziato diverse ragioni dietro alla crescente partecipazione delle donne all'istruzione superiore. Essa è percepita come un mezzo per salire la scala sociale (Mellström, 2009). Avere un'istruzione superiore consente di raggiungere livelli di reddito più elevati, anche se le donne sono obbligate a studiare più anni rispetto agli uomini per assicurarsi posti di lavoro con una retribuzione comparabile. E questa è una tendenza riscontrabile in tutto il mondo.

Molti Paesi, come l'Iran e la Malesia, sono anche ansiosi di espandere la loro forza lavoro qualificata, al fine di sviluppare un'economia della conoscenza e di aumentare la loro compe-

titività globale. Un'altra spiegazione, infine, risiede nelle varie campagne per l'uguaglianza di genere messe in atto da numerose organizzazioni negli ultimi decenni.

Le tendenze nelle facoltà scientifiche

Sebbene le donne laureate siano generalmente più numerose dei maschi, pur con variazioni nazionali e regionali, le cose cambiano se scomponiamo i dati considerando diversi settori di studio: scienze, ingegneria, agraria e scienze della salute. La buona notizia è che nel complesso la quota di laureate in ambito scientifico è in aumento. Questa tendenza è stata più marcata dal 2001 in tutte le regioni in via di sviluppo ad eccezione dell'America Latina e dei Caraibi, dove la partecipazione femminile era già elevata.

La presenza delle donne, tuttavia, varia a seconda del campo di studio. Al momento sono la maggioranza nelle scienze della salute e del benessere in quasi tutti i Paesi, ma non nelle altre scienze. Ad esempio hanno meno probabilità di laurearsi in ingegneria. Vi sono però anche eccezioni alla regola. In Oman le donne rappresentano il 53% dei laureati in ingegneria e sono una minoranza nelle scienze della salute e del benessere in quattro Paesi sub-sahariani e due asiatici, Bangladesh (33%) e Vietnam (42%).

Sebbene non quanto nell'ambito delle scienze della salute, le donne che studiano scienze sono altrettanto e in certi casi più numerose degli uomini soprattutto nei Paesi latino-americani e arabi. Nei dieci Paesi dell'America Latina e dei Caraibi che hanno reso disponibili i dati, sono il 45%. Costituiscono oltre la metà dei laureati a Panama e in Venezuela, nella Repubblica Dominicana, Trinidad e Tobago (quest'ultima peraltro ha una popolazione di laureati molto



Maria da Penha

Importante biofarmacista brasiliana, è impegnata anche come attivista contro la violenza domestica sulle donne (© Savvas Learning Company).

ridotta). In Guatemala il 75% dei laureati in scienze sono donne e ben undici Stati arabi su 18 hanno una maggioranza di laureate in scienze.

I Paesi dell'Asia meridionale per cui sono disponibili i dati (Bangladesh e Sri Lanka) rivelano medie del 40-50%, mentre alcuni Paesi dell'Asia orientale e sudorientale mostrano percentuali del 52% o più: Brunei Darussalam (66%), Filippine (52%), Malesia (62%) e Myanmar (65%).

Giappone e Cambogia hanno invece percentuali basse, rispettivamente del 26% e dell'11% e la Repubblica di Corea una quota che si aggira attorno al 39%. I tassi di laurea per le donne in Europa e Nord America vanno da un massimo del 55% in Italia, Portogallo e Romania a un minimo di 26% nei Paesi Bassi.



Tu Youyou

Farmacista cinese, nel 2015 ha vinto il premio Nobel per la medicina per i suoi studi sulla malaria (© Savvas Learning Company).

Seguono Malta e Svizzera rispettivamente con il 29% e il 30%. La maggior parte dei Paesi rientra nell'intervallo 30-46%.

All'interno del vasto campo della scienza si possono osservare alcune tendenze interessanti. Le donne laureate sono molto rappresentate nelle scienze della vita, spesso oltre il 50%. Tuttavia, la loro presenza negli altri campi è molto diversa. In Nord America e in gran parte dell'Europa poche si laureano in fisica, matematica e informatica, ma in altre regioni la percentuale di donne può essere vicina alla metà, per quanto riguarda queste materie.

Più donne in agraria e meno in ingegneria

Le tendenze riscontrabili nello studio delle scienze agrarie raccontano una storia interes-

te. Dal 2000 in tutto il mondo si è verificato un aumento costante di laureate donne. Le ragioni non sono chiare, ma una probabile spiegazione risiede nella crescente enfasi sulla sicurezza alimentare. Un'altra possibile spiegazione è che le donne sono altamente rappresentate nelle biotecnologie. Ad esempio in Sudafrica nel 2004 erano poco presenti nell'ingegneria (16%) e nelle scienze naturali (16%) ma figuravano come il 52% dei dipendenti di aziende legate alla biotecnologia.

Le donne sono costantemente meno rappresentate nel settore dell'ingegneria, nell'industria manifatturiera e nell'edilizia. In molti casi l'ingegneria ha perso terreno rispetto ad altre scienze, inclusa agraria. Tuttavia, esistono eccezioni: la quota di donne laureate in ingegneria è aumentata nell'Africa subsahariana, negli Stati arabi e in alcune parti dell'Asia. Dei 13 Paesi subsahariani che forniscono i dati necessari, sette vedono un aumento sostanziale (più del 5%) di donne ingegnere, a partire dal 2000, e dei sette Paesi arabi quattro hanno una percentuale costante o in aumento. Le quote più alte si trovano negli Emirati Arabi Uniti e in Palestina (31%), in Algeria (31%) e in Oman, con un sorprendente 53%. Alcuni Paesi asiatici mostrano tassi simili: 31% in Vietnam, 39% in Malesia e 42% in Brunei Darussalam. I numeri in Europa e in Nord America al contrario sono generalmente bassi: 19% in Canada, Germania e Stati Uniti e 22% in Finlandia, ad esempio, ma ci sono alcune eccezioni positive: il 50% dei laureati in ingegneria sono donne a Cipro e il 38% in Danimarca.

I dati, dal 2000, mostrano una diminuzione costante delle laureate in informatica, particolarmente nei Paesi ad alto reddito. Fanno eccezione in Europa la Danimarca, dove le laureate sono aumentate dal 15% al 24% tra

il 2000 e il 2012, e la Germania, che ha visto un aumento dal 10% al 17%. Si tratta in ogni caso di percentuali ancora molto basse.

Preoccupa la situazione in America Latina e nei Caraibi: in tutti i Paesi, la quota di donne laureate in informatica è scesa tra i 2 e i 13 punti percentuali. Questo dovrebbe essere senz'altro un campanello d'allarme. La partecipazione femminile diminuisce proprio in un campo che si sta espandendo a livello globale, che ha una crescente importanza per le economie nazionali e che penetra in ogni aspetto della vita quotidiana. Potrebbe essere un sintomo del fenomeno per cui le donne sono le prime a essere assunte e le prime a essere licenziate una volta che un'azienda accumula prestigio e aumenta la retribuzione del personale, o quando le aziende si trovano in difficoltà finanziarie.

Rispetto a queste tendenze vi sono alcune eccezioni degne di nota. Il settore delle tecnologie dell'informazione (IT) malese è composto equamente da donne e uomini, sia in università sia nel settore privato. Questo dato è il prodotto di due tendenze storiche: la predominanza delle donne nel settore dell'industria elettronica malese (precursore dell'industria IT) e la spinta nazionale per raggiungere una cultura "pan-malese", al di là dei tre gruppi etnici, indiano, cinese e malese, che compongono la popolazione. I fondi del governo per l'istruzione di tutti e tre i gruppi funzionano per quote etniche, e poiché pochi uomini del gruppo malese sono interessati all'informatica, vi è più spazio per le donne. Inoltre, le famiglie tendono a sostenere l'ingresso delle figlie in questo settore prestigioso e ben remunerato (Mellström, 2009).

Anche in India, il sostanziale aumento delle donne laureate in ingegneria può essere ricondotto al giudizio favorevole

da parte dei genitori, poiché questo tipo di istruzione verosimilmente assicurerà alle loro figlie un buon impiego e un matrimonio vantaggioso. Altri fattori includono l'immagine "amichevole" dell'ingegneria in India, rispetto alle scienze informatiche, e il facile accesso all'istruzione ingegneristica derivante dall'aumento del numero di istituti di ingegneria femminile negli ultimi due decenni (Gupta, 2012).

Gli ostacoli alla partecipazione femminile

Una combinazione di diversi fattori riduce la percentuale di donne in ogni fase della carriera scientifica.

Per quanto riguarda l'ambiente universitario, uno studio del 2008 sulle intenzioni di carriera degli studenti laureati in chimica nel Regno Unito ha scoperto che il 72% delle donne aveva pianificato di diventare un ricercatore all'inizio degli studi ma, alla fine del dottorato di ricerca, solo il 37% nutriva ancora lo stesso obiettivo.

Le studentesse hanno più possibilità di avere problemi con il loro supervisore, di subire favoritismi o atteggiamenti persecutori, o che la loro vita personale o familiare non conti, ma anche di sentirsi isolate rispetto al gruppo di ricerca. Le donne generalmente sono anche più a disagio con le modalità di lavoro, gli orari o la competizione tra colleghi. Di conseguenza considerano la carriera accademica come il presupposto di un'esistenza solitaria; si sentono intimidite dall'atmosfera competitiva e temono che il lavoro in ambito accademico richieda troppi sacrifici rispetto ad altri aspetti della loro vita.

Molte donne hanno anche dichiarato di essere state sconsigliate dal perseguire una carriera scientifica proprio per le

difficoltà che avrebbero dovuto affrontare in quanto donne (Royal Society of Chemistry, 2008). In Giappone, le studentesse universitarie di ingegneria si sono lamentate di avere difficoltà nell'avvicinare gli insegnanti per porre loro domande (Hosaka, 2013).

Il "muro materno" deriva dall'aspettativa che le prestazioni lavorative di una donna saranno influenzate dal congedo di maternità, o dai permessi per prendersi cura della famiglia (Williams, 2004). In alcuni Paesi, una volta che le donne hanno intrapreso una carriera scientifica, le loro traiettorie lavorative tendono a essere meno stabili di quelle degli uomini e caratterizzate da incarichi a tempo determinato e temporaneo, piuttosto che a tempo pieno (Kim e Moon, 2011). Invece di incoraggiare il lavoro flessibile, negli ambienti di lavoro e di ricerca universitari ci si aspetta che le donne si adattino e "diventino come gli uomini".

Le valutazioni delle prestazioni accademiche sono legate al concetto di produttività, che include il numero di pubblicazioni e i brevetti d'autore, il tasso di citazioni di questi documenti e l'importo dei finanziamenti ottenuti. Nella scienza, la produttività si misura in termini di ricerca, di insegnamento e di servizio (come l'appartenenza a comitati scientifici), con la ricerca che tende ad avere il maggior peso. Le pubblicazioni in riviste di prestigio o gli atti di convegni si collocano al primo posto e l'insegnamento al posto più basso.

Tuttavia le ricerche negli Stati Uniti indicano che nelle facoltà le donne tendono a concentrarsi sull'insegnamento e sul servizio piuttosto che sulla ricerca. Allo stesso tempo, i giovani ricercatori dovrebbero passare 80-120 ore settimanali in laboratorio, cosa che pone le donne con bambini in condizioni di immediato svantaggio

(CMPWASE, 2007).

Universalmente, il tasso di pubblicazione delle ricercatrici è più basso di quello dei ricercatori, sebbene vi siano alcune lacune nei dati. Le donne sudafricane hanno scritto il 25% degli articoli pubblicati nel 2005, quelle coreane il 15% nel 2009 (Kim e Moon, 2011) e quelle iraniane circa il 13%.

Recenti ricerche suggeriscono che la principale spiegazione di questa tendenza risiede nell'accesso limitato delle donne a finanziamenti e nel loro status accademico generalmente inferiore: sono meno presenti degli uomini in università prestigiose e tra i docenti senior, overosia proprio nelle posizioni in cui i ricercatori pubblicano di più (Williams, 2011).

Tratto da: S. Huyer, *Is the gender gap narrowing in science and engineering?*, UNESCO Science Report, 2018.

Traduzione di Francesca Nicola. La versione corredata di bibliografia di questo articolo sarà pubblicata su La ricerca all'indirizzo www.laricerca.loescher.it.

Sophia Huyer

è PhD in Environmental Studies alla York University di Toronto (Canada) ed Executive Director del Women in Global Science and Technology, un istituto di ricerca sviluppato dall'UNESCO per esplorare i divari di genere a livello mondiale nelle varie fasi della ricerca scientifica, dall'iscrizione a un corso universitario sino ai livelli più alti della carriera accademica.

È anche Gender and Social Inclusion Research Leader presso il Climate, Agriculture and Food Security Programme sviluppato dal Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).

Ragazze e STEM: alla ricerca di un punto d'incontro

50

SCUOLA / Ragazze e STEM: alla ricerca di un punto d'incontro

La scarsa partecipazione femminile ad alcuni ambiti della vita culturale comporta uno spreco di capacità intellettive, ha effetti negativi sull'economia e, soprattutto, produce un senso di insoddisfazione e inadeguatezza personale che sfocia in una profonda infelicità in molte bambine, ragazze e donne. Che fare?

di Chiara De Fabritiis

Il fatto che le materie STEM siano per lo più appannaggio dei maschi, sia nella scelta delle scuole secondarie di secondo grado e dell'istruzione universitaria, sia in ambito lavorativo, non ha nessuna ragione d'essere, anche in virtù dei migliori risultati che le ragazze ottengono quando, ad esempio, si iscrivono a corsi di laurea di ambito scientifico-tecnologico (in media, le giovani si laureano in tempo minore e con punteggi maggiori, come riportato dalle indagini del consorzio Alma-laurea, si vedano il report sui laureati 2020, di specifico interesse il capitolo 4, e il relativo database [A]).



Rosamund Pike interpreta Marie Curie nel film *Radioactive* (2019, diretto da Marjane Satrapi), dedicato alla vita della scienziata.



Differenze di genere in ambito scientifico: una panoramica

Le fonti sulle differenze di genere in ambito scientifico sono numerose e di qualità molto diverse; fra quelle di alto livello (ad esempio, i rapporti OCSE, [O], e le pubblicazioni delle serie She-Figures della Commissione Europea) una risorsa particolarmente utile e ricca di informazioni, per quanto meno conosciuta di altre, è il resoconto finale di “Gender Gap in Science”, [G]. Si tratta di un articolato progetto che raggruppa undici organizzazioni internazionali, fra cui UNESCO, IMU (International Mathematical Union), IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) e IAU (International Astronomical Union), ed è suddiviso in tre linee di ricerca: la prima è un sondaggio molto dettagliato che ha coinvolto oltre 32.000 scienziati e scienziate di 159 Paesi, la seconda studia le tendenze nelle pubblicazioni scientifiche in relazione al genere e alla disciplina scientifica, la terza infine consiste in un database di buone pratiche.

I risultati del sondaggio e il database sono certamente gli strumenti più spendibili per gli insegnanti: le elaborazioni statistiche sulle risposte ottenute possono fornire spunti per discussioni in aula o per rielaborazioni condotte a piccoli gruppi, ma sono anche utili a noi docenti per sviluppare una maggiore autoconsapevolezza dell'importanza del sostegno che possiamo dare alla carriera scolastica di tante studentesse; molti dei contenuti del database possono essere presi come modello per azioni concrete, anche in ambiti ristretti, come scuole, centri di aggregazione culturale o piccole realtà locali.

Accanto ai tre filoni principali di indagine, il report contiene una breve ma utilissima sezione di raccomandazioni; in particolare quelle dirette a genitori e educatori e alle istituzioni locali sono ricche di spunti preziosi per incoraggiare le bambine e le ragazze a occuparsi di materie scientifiche. Per quanto possa infatti sembrare banale il suggerimento di evitare l'adozione di testi che rinforzano gli stereotipi di genere, se esaminiamo attentamente i libri di testo, soprattutto quelli per le scuole primarie ma non solo, non è difficile trovare ancora situazioni in cui “la mamma cucina e il babbo ripara l'auto” o in cui “Sara si prende cura del fratellino, mentre Luigi costruisce un aeroplanino”, come riportato anche da

numerosi articoli su quotidiani e periodici. Nel nostro ruolo educativo dobbiamo porre attenzione a non ricadere noi stessi negli stereotipi di genere di cui inconsapevolmente siamo tutti vittime (un suggerimento: provate a sottoporvi agli Harvard Implicit Association Test delle categorie Gender-Science e Gender-Career, [H], il più delle volte il risultato sarà davvero sorprendente); in particolare, una strategia che si rivela molto fruttuosa è quella di spingere bambine e ragazze alla partecipazione proprio quando si affrontano questioni di natura tecnico-scientifica, incoraggiandole a esprimere la loro opinione e sottolineando l'importanza della partecipazione delle donne allo studio di queste discipline.

Cosa fare in concreto? Un po' di marketing e non solo

Ci sono tante azioni fattibili ed efficaci che si possono mettere in pratica per stimolare le ragazze ad appassionarsi alle materie STEM; di seguito cercherò di offrire una panoramica di attività di varia natura (e il cui costo sia quanto più possibile limitato, dato che la scarsità di risorse finanziarie delle istituzioni pubbliche è universalmente nota). Dalle più semplici, come gli incontri per la proiezione di film o clip di argomento divulgativo, a quelle più articolate, ad esempio i corsi intensivi per l'orientamento offerti da molti atenei, c'è un ampio ventaglio di opportunità in cui scegliere.

Le restrizioni ai contatti personali che abbiamo affrontato negli ultimi due anni sono state fonte di grandissimo stress sia per il corpo docente sia per quello studentesco, ma hanno avuto almeno il pregio di farci scoprire le possibilità, in precedenza spesso inesplorate, dei collegamenti in remoto.

Con pochissima spesa, infatti, si può organizzare un incontro, se possibile in presenza, ma anche online se non ci sono spazi adatti, per assistere alla proiezione di un film, seguito magari da una discussione con una persona che dia una testimonianza diretta del suo percorso (meglio ovviamente se si tratta di una donna). Le possibilità fra cui scegliere sono numerose: si va da *Il diritto di contare*¹, un blockbuster del 2016 che narra il percorso di affermazione di tre scienziate nere impiegate alla NASA negli anni Sessanta, a *Journey of Women in Mathematics*,

un documentario di 26 minuti prodotto dalla Fondazione Simons, passando per *Secrets of the Surface*, un bellissimo biopic di George Csicsery su Myriam Mirzakhani, prima donna al mondo a essere insignita della Medaglia Fields nel 2014, e *Picture a Scientist*, un documentario offerto anche in versione ridotta, adattata per le scuole. Non sempre però c'è bisogno di avere un film intero da mostrare per creare un incontro simpatico e accattivante: anche una serie di clip come quelle della *Matematica danzante* (Raffaella Mulas) che si possono trovare sul sito Maddrmaths! [M], filmati come *Faces of Women in Mathematics* o *Words of Women in Mathematics at the Time of Corona* [F] o alcuni brevi video sulle tematiche di parità di genere, ad esempio [Y] oppure [Fa], seguiti da un dibattito guidato possono essere molto efficaci.

Un'altra occasione favorevole per coinvolgere maggiormente le ragazze nello studio delle discipline STEM sono le giornate dedicate a personaggi o ricorrenze legate alla scienza e alla tecnologia: si comincia l'11 febbraio festeggiando la Giornata Internazionale delle Donne e Ragazze nella Scienza, istituita dall'ONU nel 2015; chiunque sa che l'8 marzo è la Giornata Internazionale delle Donne; il 12 maggio, data scelta perché compleanno di Myriam Mirzakhani, si celebra con tante iniziative diverse che potete trovare sul sito [Ma], la Festa delle Donne Matematiche; infine il secondo martedì di ottobre è l'Ada Lovelace Day [AL], che ricorda colei che per prima ebbe l'intuizione dello studio della struttura degli algoritmi, anche in questo caso vengono messi a disposizione eventi di varia natura che offrono alle ragazze la possibilità di partecipare, appassionandosi alla programmazione.

Attività più complesse da organizzare, ma al tempo stesso molto fruttuose anche per la risonanza e l'impatto che hanno sul territorio, sono i corsi intensivi e i campus residenziali su argomenti scientifico-tecnologici. Spesso gestiti da università, ma talvolta anche da associazioni culturali, regalano un'esperienza molto coinvolgente ai partecipanti (solo femmine oppure di ambo i sessi) che si trasformano poi in portavoce del fatto che le materie STEM sono adatte alle ragazze non meno che ai ragazzi; fra le iniziative ricordo TechCamp@Polimi (Politecnico di Milano), H-Farm (a Ca' Tron, Treviso), STEM in Ancona! (Università Politecnica delle Marche), StemDays (a Torino, si veda

intervista a p. 60) e PinkCamp (Università dell'Aquila). Per incoraggiare questo tipo di iniziative, lo scorso anno il Dipartimento per le Pari Opportunità aveva messo a disposizione di scuole, enti locali e associazioni del terzo settore un fondo di 2 milioni di euro, successivamente incrementato fino ad arrivare a 8, per il finanziamento di progetti di promozione dell'educazione nelle materie STEM; si tratta senza dubbio di uno strumento prezioso cui attingere per la programmazione di attività scolastiche, soprattutto se venisse stabilizzato con periodicità fissata.

Concludo questo paragrafo menzionando alcune iniziative di alto livello che proprio per questo vengono talvolta scartate a priori dai docenti e quindi rischiano di non essere pubblicizzate quanto meritano; viene infatti spontaneo pensare che se non abbiamo in classe studentesse con competenze elevate in una materia scientifica, non valga neppure la pena di parlare delle EGMO², [E], o dei corsi di orientamento universitario della Scuola Normale Superiore di Pisa. In realtà, la semplice menzione di queste realtà ha un effetto positivo su tutto il corpo studentesco: bambine e ragazze si sentono per così dire "autorizzate" a interessarsi alle STEM, migliorando in alcune occasioni i loro risultati scolastici in queste discipline per un semplice effetto psicologico; dall'altra parte i maschi "scoprono" che le materie tecnico-scientifiche non sono un loro appannaggio esclusivo, rimuovendo uno degli ostacoli all'ingresso delle ragazze in questo ambito: lo stigma sociale. Inoltre, apprendere che traguardi tanto prestigiosi possono essere adatti anche alla popolazione femminile aiuta anche a modificare l'atteggiamento delle famiglie, il cui appoggio, sia emotivo sia materiale, risulta determinante nella scelta di percorsi di studio e carriera delle figlie.

Alcune indicazioni pratiche

—

Un suggerimento generale è quello di far partecipare alle attività, quali esse siano, una platea mista di ragazze e ragazzi, con una predominanza femminile: in tal modo le studentesse si sentono a loro agio, ma non inserite in una realtà che le ghettonizza, mentre gli studenti imparano che le materie STEM possono essere seguite con profitto anche dalle donne. Ovviamente ci possono essere ottimi motivi per fare delle eccezioni: le EGMO sono ovviamen-

te riservate alle ragazze, perché possano avvicinarsi alle competizioni olimpiche in un ambiente più inclusivo, così come alcuni campus residenziali che sarebbe troppo complesso gestire per realtà miste.

Trovare un'oratrice (o un oratore) per un incontro sulla tematica Ragazze e STEM è spesso più semplice di quanto non si pensi: ci si può rivolgere a uno dei dipartimenti di materie STEM dell'ateneo più vicino oppure ai Comitati Pari Opportunità delle varie società scientifiche (dall'Unione Matematica Italiana alla Società Italiana di Fisica, passando per la Società Chimica Italiana e l'Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico, senza dimenticare istituzioni più rivolte alla divulgazione, come la *Mathesis*); spesso infatti le scuole sono già in contatto con loro perché membri associati (direttamente o indirettamente, tramite i loro docenti) o coinvolte nell'organizzazione di eventi, fra cui le Olimpiadi di alcune discipline scientifiche.

Anche se può sembrare l'ennesimo adempimento burocratico per dirigenti

o consigli d'istituto, incaricare una o più persone, docenti o personale amministrativo, di monitorare le attività scolastiche sotto il profilo delle problematiche di genere può riservare interessanti sorprese: se ad esempio la partecipazione a un progetto organizzato dalla scuola palesa uno squilibrio fra i sessi, indagare quali possano essere le motivazioni di questa differenza può fornire indicazioni utili a modificare la proposta e a comunicarla in maniera più efficace, in modo che non venga percepita dalla platea studentesca come riservata all'uno o all'altro genere. Se non si hanno dati attendibili a disposizione, infatti, è sostanzialmente impossibile valutare l'impatto di una iniziativa e quindi stabilirne l'efficacia.

Un'ultima questione cui vale la pena di fare attenzione è l'uso del linguaggio in senso lato: se in un progetto il testo parla sempre di studenti e mai di studentesse, le foto che lo accompagnano sono sempre di maschi che fanno esperimenti e femmine che stanno a sentire uomini che parlano, sarà difficile che le ragazze non percepiscano un messaggio di esclusione, anche se sottaciuto.

Per concludere, l'elemento cruciale è che non esista alcuna motivazione fondata per il disinteresse, e tanto meno l'avversione, di bambine e ragazze nei confronti delle materie STEM: appena docenti e famiglie gli trasmettono questa solida convinzione, il coinvolgimento e addirittura la passione nei confronti di queste discipline superano ogni aspettativa.

NOTE

1. In italiano il gioco di parole del titolo è incentrato sulla duplice accezione del verbo "contare" (che sta sia per "fare calcoli" sia per "avere potere"), mentre in inglese "Hidden Figures" sfrutta l'ambivalenza di "figure" (che significa "cifra, numero" ma anche "personaggio").

2. Acronimo di European Girls' Mathematics Olympiad.

Approfondire



- [A] <https://www.almalaurea.it/universita/profilo/profilo2020>
- [AL] <https://findingada.com>
- [E] <https://www.egmo.org>, <http://olimpiadi.dm.unibo.it>
- [F] <https://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/WWMTC/>
- [Fa] <https://www.facebook.com/watch/?v=417844572322480>
- [G] <https://gender-gap-in-science.org/project-book-booklet/>,
- [H] <https://implicit.harvard.edu/implicit/takeatest.html>
- [M] <http://maddmaths.simai.eu>
- [Ma] <https://may12.womeninmaths.org>
- [O] <https://www.oecd.org/gender/data/>
- [Y] <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=byq-EH9cR00>

Chiara de Fabritiis

è professoressa ordinaria di Geometria all'Università Politecnica delle Marche. I suoi interessi di ricerca sono principalmente indirizzati verso l'analisi complessa e quaternionica. Dal 2018 è coordinatrice del Comitato Pari Opportunità dell'Unione Matematica Italiana e membro del Comitato Unico di Garanzia del suo ateneo.

Come ci orientiamo attraverso le STEM/STEAM

**Il ruolo fondamentale della scuola
per “essere scienziati/e”, per antivedere
e intervenire oggi sul proprio e l'altrui futuro,
in un mondo in continua trasformazione.**

di Paola Parente

La possibilità di pensare il mondo in maniera più articolata, ricca e coinvolgente, attraverso un legame tra le scienze, ci sta conducendo a una nuova prospettiva di apprendimento delle discipline oggi definite con l'acronimo di STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Nei documenti ufficiali le STEM sono considerate importanti sia per fornire le conoscenze scientifiche e tecnologiche necessarie a tutti i cittadini per una più complessa comprensione del presente, sia per accrescere le competenze richieste dal mondo del lavoro. La Conferenza mondiale per l'educazione scientifica e tecnologica (ICASE)¹ ha più volte richiamato l'attenzione sull'importanza delle discipline STEM anche per la riduzione delle disuguaglianze sociali e per l'elaborazione ed esplicitazione di interventi corretti per un reale progresso. Le discipline STEM ci permettono, quindi, non solo di avere competenze spendibili sul mercato del lavoro ma di migliorare la nostra vita. Ma quello che capiamo immediatamente è che una cultura scientifica e tecnologica è stata, in ogni caso, fondamentale in tutte le epoche storiche: c'è mai stato a nostra memoria un periodo storico in cui la scienza e l'invenzione tecnologica non siano state il fondamento del nostro progresso? L'aggiunta della A di Arte a STEM per creare STEAM significa incorporare il pensiero creativo per risolvere problemi complessi o andare avanti nella capacità innovativa, ma già Jacob Bronowski² diceva che la scienza e l'arte sono le due perfette metà di ciò che è unico nell'esperienza, per creare un universo di saperi sempre più ampio. La letteratura e la scienza hanno mutato sempre le certezze l'una dell'altra, fino a rovesciare la visione del mondo per continuare sulla strada di una infinita ricerca.

Ma, dunque, perché oggi tutta questa attenzione? Mi vengono in mente due aspetti importanti sui quali riflettere. Il primo riguarda il permanere di una divisione scolastica che continua a separare materie umanistiche e materie scientifiche, portando i ragazzi e le ragazze a scelte percepite come ben distinte e sulle quali pesa spesso come un macigno lo stereotipo di genere. Più di cinquanta anni fa, nel 1959, Charles Percy Snow scrisse un famoso libro che si intitolava *Le due culture*³: in questo libro osservava che la parola intellettuale non veniva mai usata in riferimento a uno scienziato. Questa contrapposizione inizia con il romanticismo: William Blake sosteneva che gli scienziati avevano ridotto ad atomi l'esperienza trascendente del divino e Charles Darwin riteneva William Shakespeare noioso.

Oggi stiamo affermando che le “due culture” contribuiscono entrambe alla comprensione della realtà, alla ricerca di senso, e che le innovazioni verranno da persone capaci di collegare la bellezza alla tecnica, la poesia ai bit. In altre parole, arriveranno dagli e dalle eredi spirituali di Ada Lovelace, creatori/creatrici capaci di immaginare li

dove la scienza incontra l'arte, per aprirsi alla bellezza di entrambe. I ragazzi e le ragazze devono poter riflettere partendo dalla bellezza delle singole discipline, uscire dai confini per trovare la strada della crescita culturale, base fondamentale per orientarsi nel mondo.

Il secondo aspetto si fonda sulla difficoltà a sviluppare una visione d'insieme, una visione sistemica, in un periodo dove le scienze e le tecnologie travolgono le nostre certezze. Avere davanti le opportunità e saperle cogliere significa "approfittare" della scienza e della tecnologia, per migliorare la nostra vita. Ma è proprio questo il punto: che cosa significa "migliorare la vita", come possiamo partire da un approccio ampio per poi intervenire nel quotidiano? Marina Garcès⁴ dice che siamo alla ricerca di continue soluzioni, di risposte certe e di riscontri immediati; questo ci sta portando a delegare la nostra intelligenza, a ridurre gli sforzi per facilitarci il compito. Dobbiamo riportare i nostri ragazzi e le nostre ragazze al compito che viene ancora richiesto, quello di vedere il futuro nella sua complessità e noi come parte di una natura che ha bisogno del suo equilibrio che comprende anche il nostro. L'approccio scientifico può aiutarci, la scienza per sua natura non si pone limiti di nessun genere, dalla ricerca nascono nuove conoscenze che, a loro volta, vanno ad arricchire la variabilità e quindi la combinabilità dei saperi, in un processo continuo, attraverso il quale l'uomo afferma la sua esistenza. Sulla combinazione continua e su una visione immaginifica e non scontata del futuro con buona probabilità (o meglio con assoluta certezza) si individueranno realtà e progetti che daranno senso al nostro futuro.

L'"essere scienziati/e"

—
Questi due aspetti hanno una duplice natura, sono apparentemente semplici ma nel quotidiano risultano rigorosamente difficili: il superamento di queste difficoltà sta nell'assumere come importante "l'approccio scientifico", quello che ci permette di addentrarci nello studio confrontando i saperi, avanzare per ipotesi, verifiche, errori e ampliamento della visione. Uscire dalla separazione netta dei saperi significa anche superare la divisione tra materie evitando suggerimenti e consigli, la famiglia, la scuola, gli inse-

gnanti, spesso anche inconsapevolmente cercano di orientare le ragazze verso studi differenti rispetto ai loro coetanei. Ecco perché le discipline STEM diventano fondamentali per portare i ragazzi e le ragazze all'amore per la conoscenza intesa come continua ricerca e, per questo, cuore di un percorso di orientamento alla vita e al mondo del lavoro. Se interroghiamo la S di *Science* capiamo che sono ricomprese molte discipline: questa S può portare i ragazzi e le ragazze ad acquisire quella visione d'insieme fondamentale per affrontare in futuro le loro scelte con l'umiltà dell'essere scienziati/e, perché il porsi davanti alla complessità fa comprendere che non ci sono risposte univoche e che il nostro sapere è limitato.

Ripartire dalle domande «che significa?», «ma è davvero possibile?», «cosa ne penso io?» consente di costruire argomentazioni. Porsi queste domande sul significato fa anche provare un grande disorientamento, una sensazione di vuoto, ma si tratta comunque di un momento di crescita, perché costringe gli studenti e le studentesse a confrontarsi fra di loro sui significati delle parole, a elaborare frasi articolate: è così che il mondo si apre ai loro occhi, e il linguaggio scientifico diviene fondamentale per comprendersi e comprendere. Le STEM sprigionano il loro fascino millenario: l'uomo che vuole capire.

In questo percorso gli studenti e le studentesse vengono guidati dalle varie discipline in un orientamento continuo, la creatività insita nell'esplorazione di ciò che è ignoto, trova spazio proprio nell'"essere scienziati/e", estromettendo prepotentemente sia la riuscita sia il fallimento e il senso di possibilità sprigiona la libertà (di scegliere). Il momento della scelta è un punto rilevante del percorso umano, scegliere inconsapevolmente non significa non fallire ma essere in contatto con la propria storia attraverso la memoria, la nostra memoria fa tesoro dei saperi e ci permette di acquisire fiducia nelle nostre possibilità, andando oltre lo stereotipo. Se interroghiamo la M di *Mathematics* ci troviamo di fronte ad una disciplina che registra nel nostro Paese scarsissimi risultati⁵ e questo non è solo una perdita per il mercato del lavoro ma per la società tutta. Il nostro cervello calcola come processo naturale, ma noi ci perdiamo questa capacità innata perché persiste la convinzione che la matematica non ci



Sally Ride

Fisica statunitense, ha collaborato allo sviluppo del braccio robotico dello Space Shuttle, ma è universalmente nota per essere stata la prima donna americana a viaggiare nello spazio, prima nel 1983 e poi l'anno seguente, sempre a bordo del Challenger. Prima di lei solo due donne sovietiche, Valentina Tereškova e Svetlana Savickaja, avevano compiuto voli spaziali (foto NASA).

pone davanti a scelte, alla possibilità di individuare più strade: una delle espressioni di uso comune ci fa dire spesso “è matematico” per dire che non c'è spazio per la discussione. Su questa convinzione richiediamo quasi esclusivamente la ripetizione di procedure, e quando proponiamo le soluzioni dei problemi spesso li cataloghiamo rispetto alle operazioni da usare, e tutto diventa un esercizio da eseguire. Come afferma il professor Di Martino dell'Università di Pisa, non viene mai chiesto agli allievi di risolvere problemi veri per i quali devono trovare soluzioni operative partendo dall'analisi del testo⁶. Questa competenza è ritenuta troppo complessa e per questo si facilita l'insegnamento attraverso la procedura degli esercizi e dei risultati certi in temi contenuti, ma questo secondo la professoressa Rosetta Zan determina, allo stesso tempo, un allontanamento dalla materia

accompagnato da un disagio emotivo che compromette le scelte future. Mettere i ragazzi e le ragazze al confronto con il problema sollecita l'analisi, il confronto, i punti di vista, le interpretazioni, le strategie..., impostare il calcolo è la cosa più difficile, bisogna ragionare sul testo, sulla domanda e questo per poter rispettare le regole risolutive che abbiamo appreso. Questo permette di fare la differenza tra semplificazioni e facilitazioni, l'approccio che porta i ragazzi e le ragazze a semplificare il compito parte da una riflessione che tiene conto delle complessità per trovare strade per affrontarla e soluzioni possibili (e tutto ci sembrerà semplice), la facilitazione riduce le capacità analitiche e ci mette in procedure con un risultato già previsto che prevede il fallimento come indicatore. Secondo il rapporto dell'INVALSI, le competenze che si sviluppano con lo studio della ma-

tematica sono essenziali non solo per la comprensione della disciplina stessa ma più in generale per il suo utilizzo come “lingua” comune delle scienze. La T di *Technology* e la E di *Engineering* dipenderanno da come affronteranno le scienze e il linguaggio della matematica, mettendo le basi dei saperi fondamentali per lo sviluppo delle nuove tecnologie. Questo perché il mercato del lavoro attende gli “innovatori” e le “innovatrici”, persone in grado di comprendere in profondità gli aspetti delle singole discipline comprese in questo acronimo, per poter contribuire in maniera significativa allo sviluppo del Paese. Il mondo del pensiero e quello delle tecnologie applicabili al mondo fisico sono due mondi distinti ma non separati: più riusciamo a riflettere sul seducente fascino della complessità del primo mondo, più otterremo l'interesse dei ragazzi e delle ragazze per la ricerca di soluzioni applicabili all'interno delle discipline STEM.

Le basi dell'orientamento alle STEM

L'orientamento alle discipline STEM si basa dunque su due aspetti fondamentali: il primo è l'“essere scienziati/e”, il porsi e comprendere le domande, l'affrontare problemi e saper argomentare, il secondo è saper combinare i saperi senza separazione alcuna per esprimere competenze che intervengono nel mondo fisico. Per fare questo bisogna intervenire con attività pensate per porre l'attenzione sui processi mentali che gli studenti e le studentesse attivano per affrontarle, portarli a riflettere sulle loro argomentazioni per permettere loro di acquisire la consapevolezza e la sicurezza necessaria per compiere le loro scelte. Le scuole possono intervenire sui tempi (ci vuole tempo), sul curriculum verticale, sulla collaborazione, sugli stereotipi, sul confronto tra esperienze, sulla visione d'insieme, trasversalmente alle discipline e partendo dai più piccoli/e. È importante poter ri-partire dai processi mentali per andare al cuore filosofico delle discipline che muove la ricerca di nuove conoscenze, superando quello che Howard Gardner definisce il «compromesso delle risposte corrette», in base a tali compromessi «insegnanti e studenti considerano che l'educazione abbia avuto successo quando gli stu-

denti sono in grado di fornire le risposte accettate come corrette»⁷. Le STEM aiuteranno gli studenti e le studentesse (fin da piccoli/e) a diventare adulti con eccezionali capacità di pensiero critico e di *problem solving*, capaci di creare comunità (scientifiche) inclusive. Tutto questo permetterà ai nostri ragazzi di affrontare la complessità senza distinguere tra materie facili e difficili, materie scientifiche e umanistiche, materie per uomini o per donne, per continuare a spostare avanti la conoscenza con il rigore del processo scientifico, che ci consente di individuare una strada e di percorrerla per capire dove porta. Non dobbiamo solo accompagnare i nostri ragazzi e le nostre ragazze a iscriversi a facoltà universitarie che rientrano in un acronimo, ma incentivare lo sviluppo delle scienze per continuare a guidare il progresso dell'umanità, che include il *gender gap*. Tutto questo deve essere integrato in un contesto sociale ampio, progettando e costruendo le condizioni affinché i ragazzi e le ragazze possano rafforzare le competenze richieste in un mondo sempre più guidato dalle nuove tecnologie. Molti progetti scolastici prevedono laboratori per permettere ai bambini e alle bambine, ai ragazzi e alle ragazze di prendere “confidenza” con queste discipline, di acquisire conoscenze approfondite. Un'attenzione particolare è dedicata alle ragazze: secondo i dati 2019/20, fatto 100 il numero delle iscritte all'università, solo 18 si dedicavano allo studio delle discipline STEM perché 82 frequentavano corsi di laurea non scientifici⁸.

Per Darya Majidi - imprenditrice, esperta di informatica, di AI e di trasformazione digitale - le donne sono più presenti nelle facoltà di medicina e di matematica, mentre restano visibilmente poche nelle materie considerate tipicamente maschili quali *Technology* ed *Engineering*. Secondo Majidi, da anni impegnata per l'avvicinamento delle donne alle nuove tecnologie⁹, nel 2020 pesa ancora un retaggio culturale: «le studentesse talentuose si iscrivono al liceo classico, mentre i ragazzi frequentano gli istituti tecnici o il liceo scientifico. Poi, sempre secondo questa logica, “i” più brillanti scelgono le materie scientifiche e “le” più brillanti le materie umanistiche»¹⁰, perpetuando una separazione di saperi che non è più utile né tantomeno

ipotizzabile in questo mondo.

Secondo il World Economic Forum, nel dopo pandemia l'80% delle aziende espanderà la digitalizzazione dei processi produttivi richiedendo interventi per ridurre il *digital gap*. Nella descrizione dei 7 cluster professionali e delle 5 categorie di *skill* che definiscono i lavori emergenti dei prossimi anni, le competenze digitali e quelle "umane" si intrecciano e quelle che vengono definite *soft skill* si affiancano alle competenze tecniche e di business¹¹: senza la partecipazione femminile sarà difficile superare il ritardo digitale, visti i numeri dei lavoratori richiesti nei prossimi anni.

Gli sforzi per intervenire a livello culturale, didattico e operativo sono molti. La Fondazione Mondo Digitale (FMD)¹² sviluppa progetti per una società della conoscenza inclusiva in cui le nuove tecnologie e l'innovazione possano essere a vantaggio di tutti. Il progetto *Coding Girl* dell'FMD in collaborazione con l'Ambasciata degli Stati Uniti è rivolto alle studentesse delle scuole secondarie di primo e di secondo grado con l'obiettivo di accelerare le pari opportunità nel campo scientifico e tecnologico. Alla base del progetto vi è un'alleanza collaborativa basata sul modello "Educazione per la vita", tra scuola, università, organizzazioni e aziende che agiscono unite da obiettivi comuni. L'Associazione Donne e Tecnologie¹³ attribuisce ogni anno un riconoscimento a figure femminili che hanno saputo mettere insieme "cuore e invenzione". Il ruolo delle discipline STEM è accolto anche dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), per uscire dall'emergenza la scuola viene chiamata in causa anche per progetti che riguardano nell'apprendimento di queste materie, e la Conferenza G20¹⁴ sull'empowerment femminile sostiene che «la piena partecipazione delle donne e delle ragazze negli ambiti STEM è inoltre funzionale alla promozione di una prospettiva di genere nello sviluppo delle tecnologie necessarie per la transizione energetica, la tutela dell'ambiente e la lotta al cambiamento climatico». E non dobbiamo sottovalutare che i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile e lotta alla povertà dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite verranno sostenuti da uno sviluppo congiunto tra scienze economiche, scienze sociali e scienze ecologiche.

Tutto questo può essere favorito da un

orientamento continuo che accompagna il percorso di crescita e di consapevolezza dei bambini e delle bambine, dei ragazzi e delle ragazze. Ecco perché i progetti che vanno nella giusta direzione sono prevalentemente quelli che mettono al centro l'empowerment, ovvero il rafforzamento delle qualità umane che possono trovare nei linguaggi le risposte etiche e tecnologiche alla visione del futuro.

NOTE

1. www.icaseonline.net.
2. J. Bronowski, *Scienza e valori umani*, trad. it. A. Guadagnin, Edizioni di Comunità, Roma/Ivrea 1962.
3. C. Percy Snow, *Le due culture*, trad. it. A. Carugo, Marsilio, Venezia 2005.
4. M. Garcés, *Il nuovo illuminismo radicale*, trad. it. S. Puddu, Nutrimenti, Roma 2019.
5. Secondo il sondaggio INVALSI del 2021 i ragazzi che non raggiungono il livello di apprendimento previsto dalla Linee Guida Nazionali in matematica rappresentano il 45%, 6 punti percentuali in più rispetto al 2019 con notevoli differenze tra aree geografiche e provenienze sociali. Consultabile su <https://invalsi-area-prove.cineca.it/>.
6. <http://www.liceodeandre.edu.it>.
7. H. Gardner, *Educare al comprendere. Stereotipi infantili e apprendimento scolastico*, trad. it. R. Rini, Feltrinelli, Milano 2021.
8. Assolombarda, "Osservatorio Talents Venture e STEAMiamoci sul Gender Gap nelle facoltà STEM", Ricerca N. 03/2020.
9. In qualità di imprenditrice sensibile al *digital gender gap*, realizza progetti per donne e in futuro anche nelle scuole con l'Associazione donne 4.0; sito web www.donne4.it.
10. <https://tech4future.info/>.
11. World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2020*, ottobre 2020.
12. www.mondodigitale.org.
13. <https://www.womentech.eu/evento/premio-internazionale-le-tecnovis>.
14. Conferenza G20 sull'empowerment femminile, Santa Margherita Ligure, 26 agosto 2021, Chair's Statement.

Paola Parente

si occupa da circa venticinque anni di orientamento alla scelta scolastica e universitaria, sviluppa progetti per l'inserimento lavorativo (bilancio di competenze, job club e stage in azienda) e collabora con le aziende per la valorizzazione delle risorse umane.

StemDays: empowerment e nuove tecnologie

A Torino, la prima edizione di un camp per colmare il gap di genere, usando un approccio scientifico.

intervista a Patrizia Ghiazza e Marzia Camarda
a cura della redazione

Due settimane immersive su temi di empowerment e tecnologia rivolte a 40 ragazze della città metropolitana di Torino, 16-17enni, con 4 laboratori tecnologici che hanno permesso di realizzare strumenti utilizzando l'intelligenza artificiale, la realtà aumentata, la programmazione con le schede Arduino e con la stampa 3D.

Il camp *StemDays* è alla prima edizione ed è anche il primo progetto del nuovo corso della Fondazione Human+, che si è occupata per molti anni di ricerca e intervento sul tema dello sviluppo del capitale umano e che in questo ultimo anno ha riorientato la sua missione verso progetti a sostegno della parità di genere.

L'esigenza nasce dall'esperienza professionale della presidente Patrizia Ghiazza, imprenditrice ed esperta di leadership e di ricerca di profili manageriali per aziende di medie e grandi dimensioni, un ambito in cui le dirigenti sono ancora molto rare e la disparità di genere è evidente.

Facciamo qualche domanda a lei e a Marzia Camarda, consigliera di amministrazione della Fondazione ed esperta di questioni di genere.

Patrizia Ghiazza: come è nata l'idea di dare vita a StemDays?

L'idea del progetto nasce dal desiderio di avvicinare le ragazze alle competenze "del futuro" necessarie per entrare nel mercato del lavoro con il piede giusto, rimanerci e assumere via via ruoli di responsabilità.

Mi occupo da oltre 20 anni di competenze e di leadership e nel tempo ho maturato un profondo desiderio di vedere un bilanciamento nelle "stanze dei bottoni", quella *diversity* in termini di genere e di età che oggi è indispensabile per comprendere e guidare il mondo attraversato dalla rivoluzione digitale e dalla transizione energetica.

Desidero contribuire nel sostenere le più giovani e infondere loro fiducia: le discipline scientifiche non sono fatte per soli uomini, le ragazze possono avvicinarsi, acquisire esperienza, immaginare una carriera, un'autonomia di guadagno e anche di spesa. È davvero arrivato il momento di rottamare il pregiudizio che le ragazze sono più portate per le materie umanistiche.

In che cosa consiste il progetto?

Desideriamo investire in un territorio, nello specifico quello torinese. Il bando era aperto a tutte le scuole superiori della città metropolitana di Torino (circa 100 istituti), hanno mandato la loro candidatura 97 ragazze 16-17enni appartenenti a istituti scolastici diversi e comuni diversi, sono state selezionate sulla base di un video da loro girato e scelte con criteri motivazionali. Le 40 ragazze scelte entrano dentro un percorso di formazione mirato: conoscenza di sé e del proprio potenziale, fiducia nell'altro e nel gruppo di lavoro.

ro, decostruzione di stereotipi, parlare in pubblico. Poi si entra nella fase “tecnologica immersiva”, e in sottogruppi si realizza un progetto apparentemente complesso a giudicare dai risultati ottenuti. Il tutto guidato da esperte ed esperti della formazione e dell’imprenditoria, e da startupper. Abbiamo previsto questo tipo di percorso perché non è mai solo una questione di preparazione (che anzi, spesso le studentesse presentano in misura maggiore rispetto agli studenti), ma soprattutto di consapevolezza di sé, delle proprie scelte, di fiducia nel futuro e di smontaggio di alcuni stereotipi che a quell’età sono già interiorizzati.

Come è andata la prima edizione?

È andata così bene che abbiamo avuto più adesioni del previsto; soprattutto, ci ha sorpresi il livello dei progetti presentati: gli strumenti erano effettivamente e immediatamente utilizzabili, che fossero algoritmi per trovare una canzone o rivelatori di sostanze nocive nell’aria; era evidente la loro volontà di mettersi alla prova e di realizzare qualcosa di utile. Ci ha colpito moltissimo anche la trasformazione e la maturità acquisita: incredibile come in sole due settimane siano sbocciate: sono davvero in gamba! Sembra che queste ragazze stiano soprattutto aspettando delle occasioni per mostrare il proprio valore. Ora stiamo preparando la seconda edizione.

Che cosa vi aspettate per il futuro?

Le richieste sono state così tante che stiamo lavorando per rendere StemDays itinerante: è importante incidere sempre di più a livello numerico per fare davvero la differenza. Tra l’altro, questo farà sì che la sensibilizzazione aumenti a livello generale, nelle diverse scuole, aiutando sempre più studenti e studentesse a ragionare su questo tema e ad ampliare le proprie prospettive e a sviluppare un orientamento consapevole rispetto alle proprie scelte future.

Che caratteristiche dovrà avere secondo lei il lavoratore o la lavoratrice del futuro?

Siamo immersi in un mondo globalizzato, nel pieno di una pandemia, di una rivoluzione digitale, di un cambiamento cli-



matico epocale. La complessità intorno a noi è elevatissima, e gli studi specialistici, verticali, non consentono di dare le giuste risposte. Dobbiamo investire su linguaggi universali, su meta-competenze che ci consentano fare quelle *connessioni* oggi richieste per affrontare queste sfide. Penso alla filosofia, all’etica, alla scienza, a una nuova ecologia che riscriva il rapporto uomo-natura. Chi oggi si forma così, domani farà Bingo!

Marzia Camarda: che cosa l’ha convinta di questo progetto?

Mi occupo di temi di genere da molti anni e credo che ci sia un enorme bisogno di concretizzare le azioni, di passare dalla teoria alla pratica; di parità di genere si parla molto spesso, ma alla prova dei fatti, come raccontava Patrizia, la forbice tra uomini e donne quando si tratta di opportunità lavorative (e non solo) è ancora troppo ampia. Bisogna attivare il più possibile delle azioni concrete e farlo anche in prospettiva (ecco perché, tra l’altro si è deciso di partire da un’età in cui le ragazze devono ancora compiere alcune scelte, per esempio quella dell’università).

Perché partire proprio dalla tecnologia?

Perché la tecnologia è la chiave di volta su cui poggiano le scelte che riguardano il nostro futuro e in generale è un ambiente che va ripensato in termini di equilibri di genere (e non solo).

↑
Un momento delle attività al camp StemDays.

Le aziende che producono tecnologie sono ancora immerse in una subcultura maschilista, e gli effetti di questo approccio rischiano di generare una società più iniqua; questo è evidente per esempio nel caso degli algoritmi che lavorano sul linguaggio naturale, per cui se l'algoritmo viene addestrato senza correttivi tende a diventare misogino (e razzista), per via dell'abbondanza di questo tipo di materiali circolanti su internet.

Per arrivare a una società più equa è necessario ripensare davvero i modelli culturali che vogliamo applicare alla tecnologia.

Il pregiudizio inconsapevole in ambito scientifico non riguarda solo gli algoritmi, e ha immense ricadute sulla nostra vita quotidiana: dalla medicina, che presenta farmaci con dosaggi standard (ma calibrati sugli uomini) che aumentano gli effetti collaterali per le donne, alla progettazione delle automobili, pensate usando come corpo "medio" il corpo maschile e facendo sì che in caso di incidente le donne abbiano il doppio di possibilità di decesso rispetto agli uomini; e così via (per farsi un'idea più precisa di quanto questa disparità incida in ogni campo nella nostra vita quotidiana consiglio di leggere *Invisibili*, di Caroline Criado-Perez, Einaudi, Torino 2019). È quindi vitale che le donne partecipino a quei processi decisionali, e per farlo devono conoscerli.

In termini di genere, la scelta di riservare il camp alle sole ragazze non rischia di risultare "segregante"?

Siamo partiti dalle ragazze perché esiste, appunto, un tema numerico e, ragionando in prospettiva, è necessario lavorare prima di tutto sulla riduzione del gap tra maschi e femmine in termini quantitativi. Tuttavia stiamo già studiando delle soluzioni combinate con ragazzi e ragazze, perché le ragazze dovranno misurarsi con i loro colleghi maschi ed è in quel momento, nel confronto e nel momento di compiere alcune scelte (come ad esempio quella ancora molto frequente: chi fa carriera, io o lui?) che si scopre davvero se gli stereotipi sono stati superati, ma soprattutto perché in realtà sono i modelli maschili a essere ancora troppo poco decostruiti.

Giustamente si lavora molto sull'empowerment femminile, ma una delle ragioni di questo squilibrio di genere in realtà risiede nel fatto che i modelli maschili (talvolta machisti, purtroppo) sono

ancora messi poco in discussione, quindi arriva il momento in cui la giovane donna deve scegliere se conformarsi oppure no alle aspettative del suo compagno, che spesso non immagina neppure di dover ripensare il proprio modello. E accade ancora troppo spesso che le donne, quando desiderano ad esempio avere figli, si vedano costrette a rinunciare al proprio potenziale.

Quali sono le prospettive di questo progetto?

La prima cosa che vogliamo fare è continuare a seguire i progressi di queste ragazze nel tempo: questo progetto infatti ha anche l'obiettivo di raccogliere dei dati (a proposito di approccio scientifico) per capire quanto questa formazione incida sul loro reale percorso professionale e anche su quali siano effettivamente gli snodi cruciali nella vita delle ragazze e in che modo si possano sostenere. Lo scopo di questo progetto è contribuire a favorire un reale empowerment, e questo significa generare un coinvolgimento che non riguardi solo le STEM, ma in generale la consapevolezza di sé e la capacità di fare scelte autonome e ponderate, interrompendo il processo di autocensura preventiva che purtroppo riguarda ancora molte ragazze e giovani donne.

Inoltre il progetto è costruito in collaborazione con le Università di Torino e dell'Aquila: il nostro obiettivo però è ampliare la rete anche dal punto di vista di questo tipo di relazioni, in modo che una cultura tecnologica al femminile si diffonda, e soprattutto che il maggior numero di enti possibile partecipi alla costruzione di un humus culturale che possa dare vita a una società in cui i talenti di tutti e di tutte siano finalmente valorizzati.

Patrizia Ghiazza

è presidente Fondazione Human+.

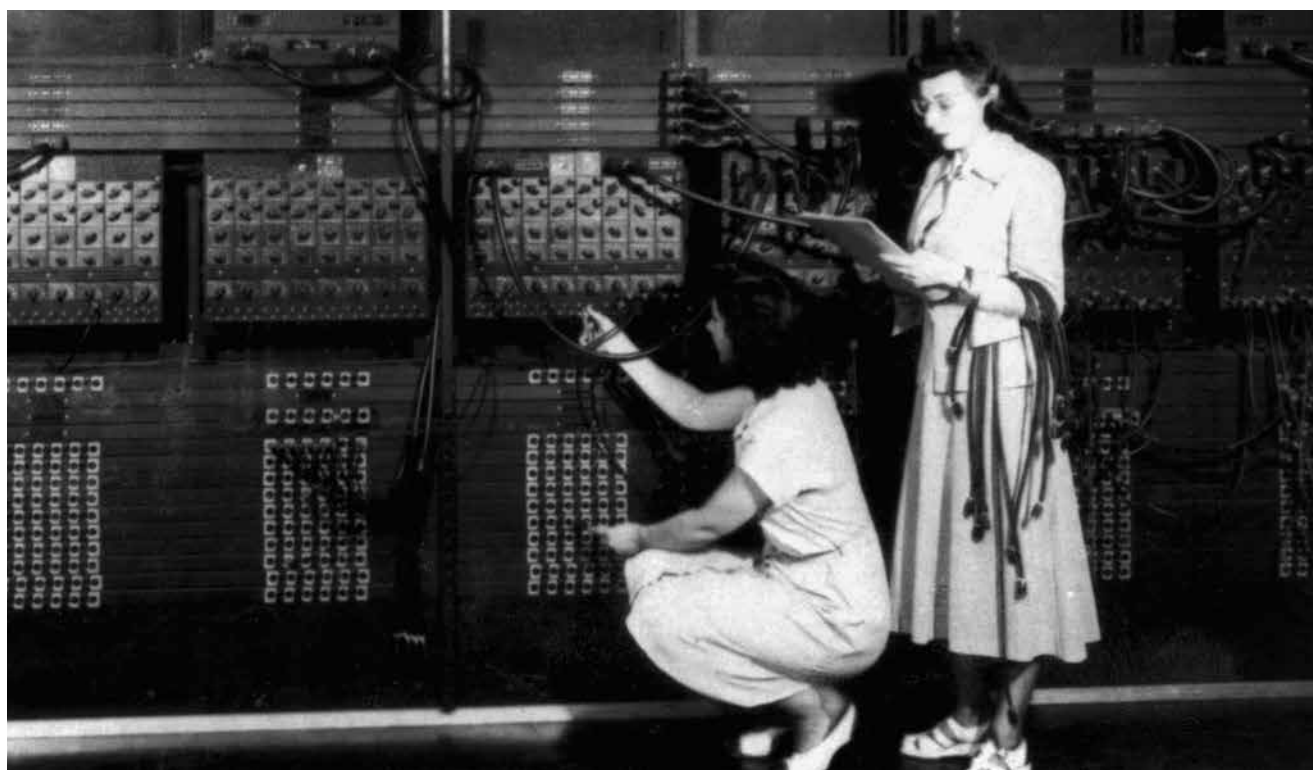
Marzia Camarda

è consulente indipendente del Gruppo Misto della Camera dei Deputati, consigliera di Piccolindustria, della Fondazione Einaudi, della Fondazione Burzio e della Fondazione Human+, direttrice editoriale di Enne, la rivista del Polo del '900, imprenditrice specializzata in AI applicata all'editoria, esperta di didattica e di gender equality.

Una didattica di collaborazione per le STEM

L'apprendimento collaborativo in un istituto tecnico per ricominciare la scuola come luogo di relazione e cooperazione.

di Simona Corsini



L'istituto Tecnico Economico e Tecnico Tecnologico di Borgonovo V.T. offre due indirizzi: Amministrazione Finanza Marketing e Meccanica Meccatronica; è una scuola di provincia con classi piccole di 15-20 alunni che opera nella Val Tidone dal 1979. L'indirizzo di Meccanica ha studenti prevalentemente di genere maschile, l'indirizzo Economico invece ha numerosi alunni di genere femminile; il primo forma nelle materie tecniche quali meccanica, sistemi, disegno tecnico, mentre l'indirizzo economico forma futuri professionisti nel mondo amministrativo, contabile, commerciale e informatico.

Le risorse economiche di una scuola, si sa, sono sempre limitate, ma nell'arco degli anni il nostro Istituto è riuscito a investire nell'ampliamento dei laboratori, nell'aggiornamento delle attrezzature e dei software e fortunatamente sono presenti alcuni docenti appassionati alle nuove tecnologie che hanno saputo implementare attività laboratoriali coinvolgenti, così da permettere agli studenti di applicare le conoscenze

↑
Ruth Teitelbaum
e Marylin
Meltzer, due
programmatrici
dell'ENIAC, il
primo computer
della storia (foto
ARL Technical
Library/
Wikicommons).

teoriche acquisite in aula.

Nel giugno del 2020, al termine di un anno scolastico devastato dall'emergenza sanitaria, portato avanti a fatica e terminato con attività solo online e una didattica per molti improvvisata e non sempre coinvolgente, il Dipartimento per le pari opportunità ha emanato un avviso per il finanziamento di progetti volti a realizzare attività di carattere educativo nelle materie STEM.

L'acronimo STEM (Sciences, Technology, Engineering and Mathematics), usato nel 2001 per indicare le discipline in cui studenti e studentesse americani fornivano scarse prestazioni, è diventato un modello internazionale che individua quella interdisciplinarietà fra materie la cui competenza è attualmente richiesta in un mondo del lavoro in veloce cambiamento, necessarie a favorire l'innovazione e il conseguente sviluppo economico di un Paese. Le competenze nelle materie STEM rivestono un ruolo centrale per il rilancio sociale, culturale ed economico di un Paese e al fine di incoraggiarne lo studio, in particolar modo da parte delle ragazze, è stata promossa la realizzazione di percorsi di approfondimento di queste discipline.

In piena pandemia e quindi in chiusura per emergenza sanitaria, in una scuola bistrattata, reinventata, con alunni un po' adattati alle nuove esigenze e un po' rinunciatari, mi è sembrata un'opportunità importante, uno strumento per coinvolgere e tenere occupati i nostri ragazzi, soprattutto quelli persi anche per mancanza di dispositivi, o per la presenza di qualche docente con una preparazione tecnologica non sempre adatta alle richieste della nuova situazione.

Insegno matematica agli studenti dell'indirizzo economico, e con un collega delle materie tecniche, Angelo Maggi dell'indirizzo meccanica e meccatronica, abbiamo intravisto nel bando STEM2020 una stimolante attività da proporre ai nostri studenti per allargarne gli orizzonti, per ampliarne le competenze, per dare loro una visione delle materie di studio più completa. Il difetto degli istituti tecnici è quello di proporre discipline molto settoriali e di non permettere agli studenti di vedere tutte le altre opzioni offerte dal mondo del lavoro e dell'università. Inoltre, nella zona in cui insegno, gli adolescenti hanno una visione un po' ridotta del loro futuro lavorativo, pochis-

simi sono consapevoli delle opportunità di studio, molti sono legati ai mestieri dei genitori, agli uffici, ai negozi e alle aziende della zona e non sempre sono consapevoli delle numerosissime opportunità che può offrire la conoscenza delle discipline Stem: partecipare al progetto avrebbe sicuramente aiutato a confrontarsi con realtà differenti, originali e non sempre note.

Prendere parte al progetto STEM2020 significava avere a disposizione 40 ore di attività pomeridiane: non tanto, ma abbastanza per far capire l'importanza del metodo scientifico, per far vedere alcuni panorami oltre le discipline affrontate nella nostra scuola, per far prendere in considerazione alcune soluzioni alternative all'ufficio contabile o all'officina meccanica. Avremmo avuto l'occasione di proporre ai nostri ragazzi attività laboratoriali per favorire quella socializzazione che sembrava persa e coinvolgerli in esperienze che distraessero dal disagio provocato dall'emergenza sanitaria.

Il bando aveva come obiettivo l'approfondimento della formazione STEM; per il nostro istituto poteva essere interessante approfondire in particolare la parte relativa alla tecnologia e al coding, all'imprenditorialità, all'economia e alla matematica finanziaria. Abbiamo pensato a una collaborazione tra i nostri studenti: le mie ragazze avrebbero insegnato agli studenti di meccanica e meccatronica tutto quanto è utile, sotto l'aspetto contabile e amministrativo, per avviare un'attività imprenditoriale autonoma, mentre i ragazzi del meccanico meccatronico avrebbero insegnato alle mie studentesse a osservare un semplice bisogno, progettare soluzioni, disegnare in 3D piccoli oggetti, a produrli con la stampante e a relazionare riguardo le soluzioni adottate. Inoltre, abbiamo pensato a interviste e incontri con esperti di start up nel campo scientifico-tecnologico. Ad anno scolastico avviato siamo stati informati che il nostro progetto aveva ottenuto un punteggio alto, il finanziamento era stato autorizzato. Abbiamo così contattato enti e aziende per concordare i temi da sviluppare e per programmare gli incontri. In collaborazione con gli studenti interessati a partecipare abbiamo steso una scaletta dettagliata di cosa fare e di chi doveva impegnarsi a tenere le lezioni.

Numerose ragazze dell'indirizzo econo-



Il progetto Mercury 13

Le giovani partecipanti al Progetto Mercury 13 svolto negli Stati Uniti all'inizio degli anni Sessanta per selezionare e addestrare i piloti nelle imminenti missioni astronautiche. Si pensava in quegli anni che le donne, a causa della loro minor corporatura e il minor consumo di ossigeno, fossero più adatte dei maschi ai voli spaziali. Ciò nonostante, e pur avendo superato con successo tutte le prove, nessuna di loro è mai stata nello spazio (foto Wikicommons).

mico possiedono buone conoscenze di matematica finanziaria, hanno dimostrato elasticità e creatività nel periodo di chiusura e hanno sviluppato velocemente skills digitali che vanno oltre le discipline meramente scolastiche. A loro è stata rivolta l'attività di sviluppo della parte tecnologica e di produzione, dove invece eccellono gli studenti dell'ITT. Questi hanno proposto osservazioni, sperimentazioni, costruzioni, modellizzazioni nei nostri laboratori già in parte strutturati e attrezzati, riscoprendo le attività manuali che nel primo periodo di emergenza sanitaria sono state le uniche subito abbandonate e di cui si è sentita la mancanza.

I temi sviluppati sono stati in particolare: la contabilità analitica con la stesura di un budget economico e finanziario, cosa sono il TAEG e il TAN, come si calcolano le rate, cosa si intende per quota capitale e quota interesse, come si confrontano con criteri matematici due piani di ammor-

tamento di un prestito; come costruire disegni e prototipi semplici in 3D e come si realizza la produzione di pezzi con macchine CNC su larga scala. Gli argomenti affrontati dagli esperti, invece, hanno spaziato dalle esperienze personali ai percorsi di studi, difficoltà e strategie per intraprendere un percorso imprenditoriale, risorse digitali a supporto oggi ed esempi di attività rivoluzionarie. Le finalità principali che ci siamo imposti sono state quelle della interconnessione di competenze tra pari e della promozione di protagonismo e imprenditorialità soprattutto femminile.

Considerate le collaborazioni del nostro istituto con T.G.R.srl, società di Castel San Giovanni, con l'Associazione Women&Tech e con Irecoop Emilia-Romagna, abbiamo programmato seminari, interviste e incontri con esperti con lo scopo di orientare e sollecitare riflessioni personali. TGR è un'azienda fondata nel 1977 specializzata nella produzione di

pezzi meccanici di alta qualità; la sede si trova a Castel S. Giovanni, in un distretto con una lunga tradizione meccanica, e si occupa di lavorazioni meccaniche, come tornitura, fresatura e rettifica per la produzione di particolari meccanici secondo i disegni e le specifiche forniti dal cliente. L'associazione W&T tra aziende e persone, nata da un'idea di Gianna Martinengo, mette a disposizione le proprie competenze per realizzarne la *mission*: valorizzare il talento femminile nella tecnologia, nell'innovazione e nella ricerca scientifica, promuovere progetti e azioni finalizzate alla lotta agli stereotipi e alla discriminazione di genere, contribuire all'orientamento dei giovani ai mestieri del futuro e verso modelli imprenditoriali sostenibili. Infine, l'Istituto Regionale per l'Educazione Cooperativa, nato nel 1979 dall'evoluzione del Centro Studi del mondo cooperativo e creato da Confcooperative Emilia-Romagna, che si occupa di formazione.

Con le risorse finanziarie accreditate abbiamo potuto acquistare la strumentazione per arredare uno spazio per video-conferenze: maxischermo e webcam 4K, materiali di consumo per la stampante 3D, attrezzatura e prodotti per la sanificazione degli ambienti per operare in sicurezza, oltre naturalmente a retribuire gli esperti intervenuti.

Il primo incontro è stato con la dottoressa Mary Franzese, startupper nota per aver lanciato un prodotto medico salvavita in collaborazione con il dottor Enrico Giuliani, un collare basato su un sistema termo-elettrico che consente di raffreddare il collo e, di conseguenza, il sangue che scorre nelle arterie, riducendo così la temperatura del cervello per circa 24/48 ore in attesa del soccorso extra-ospedaliero. Giovanissima, vincitrice di premi tra cui il Giuliana Bertin Communication Award come miglior imprenditrice comunicativa, il "Germoglio d'oro" della Fondazione Marisa Bellisario, e da ultimo lo UK Italy Women in Business Award del Department for International Trade è associata a "Women&Tech-Associazione Donne e Tecnologie". Ha saputo catturare, coinvolgere e conquistare gli studenti che hanno partecipato alla conferenza, tanto da trasformarla in breve in una intrigante intervista fatta di numerose domande sia di carattere professionale sia personale: «Come si fa a contattare finanziatori? A chi rivolgersi per compiere i primi passi?

Come si è sentita in un ambiente prettamente maschile? Ha mai subito sconfitte?» domande che denotavano paure, dubbi ma anche una sorta di eccitazione e di stupore per strade possibili non ancora conosciute. Ritengo che questo primo incontro sia stato vincente: tutto quello che abbiamo proposto dopo ha acquisito un senso, e siamo così riusciti a coinvolgere, incuriosire e stimolare la partecipazione agli incontri successivi. Dopo questo primo step abbiamo proposto le attività laboratoriali con alcuni alunni di meccanica mecatronica, che hanno insegnato al gruppo a realizzare piccoli oggetti in 3D con un software gratuito disponibile su internet "tinkercad"; alcune studentesse hanno potuto impostare portachiavi, scatoline, piccoli gadget da stampare con la nostra stampante Delta WASP. La competenza dei compagni di scuola, che si sono messi a disposizione per insegnare e seguire nei primi passi, ha stupito anche noi docenti: mai in una interrogazione tradizionale questi ragazzi hanno dimostrato passione, abilità e conoscenze del livello dimostrato in una situazione didattica di questo tipo.

È stato poi il turno della visita guidata all'azienda TGR di Castel San Giovanni, purtroppo solo virtuale, in videoconferenza con alcuni manager della ditta, che comunque hanno saputo raccontare storia, produzione e collaborazioni, alternando video registrati per l'occasione, testimonianze dei dipendenti e spiegazioni tecniche di macchinari e prodotti.

I ragazzi hanno trovato molto interessante l'elenco delle figure professionali impiegate all'interno dell'azienda, il dettaglio dei compiti e delle mansioni assegnate alle stesse e soprattutto l'illustrazione delle conoscenze e delle competenze richieste nei vari reparti.

L'intervento del dottor Bortolotto dell'IRECOOP, esperto di marketing e di business plan, ha incuriosito e ulteriormente elettrizzato il gruppo di lavoro presentando alcune soluzioni sul mercato, giocando con i ragazzi e introducendo la vasta materia che si occupa della promozione e del lancio di un prodotto.

Dopo l'intervento del dottor Bortolotto, le ragazze dell'indirizzo economico hanno proposto la loro lezione pratica-laboratoriale relativa alle fonti di finanziamento e alla redazione di un budget economico guida per simulare il lancio dell'attività; temi come mutuo, leasing,

TAN, TAEG sono stati affrontati in modo preciso ma leggero per far avvicinare ai futuri diplomati di meccanica e meccatronica il panorama degli istituti finanziari delle fonti di finanziamento.

Alternando teoria e pratica abbiamo inserito la conferenza della dottoressa Elena Sgaravatti, anch'ella associata a W&T, Presidente di Planta rei, azienda di biotecnologie vegetali con particolare focus alla valorizzazione della biodiversità della flora Italiana, vincitrice del premio Premio #GreenBiotech Tecnovisionarie 2020, un riconoscimento al contributo che ha dato e continua a dare al progresso economico e scientifico del Paese. Ha affascinato e calamitato l'attenzione della platea con la sua storia di piante e proprietà farmacologiche, di produzione in vitro e di produzione dei botanical, preparati officinali da utilizzare nell'integrazione alimentare, ma anche nella farmaceutica. Al centro del discorso sempre l'importanza di una preparazione scientifica per lo sviluppo sostenibile ed equo del mondo futuro.

L'ultimo intervento è stato dedicato al social marketing: influencer, Instagram, Facebook e altri canali social hanno scaldato il pubblico gran fruitore di questi strumenti. La dottoressa Ballerini Giuditta, marketing consultant di Wellcomagency ha saputo rispondere a tutte le numerose domande che i nostri futuri diplomati le hanno posto, curiosi e stimolati dalla attualità e parziale conoscenza della materia.

La partecipazione delle studentesse non ha mai evidenziato flessioni, come succede a volte per molte attività extracurricolari, anzi, dopo un virtuoso tam-tam, hanno cominciato a presentarsi anche alunne che difficilmente si facevano coinvolgere in attività pomeridiane; le studentesse che hanno partecipato al progetto, poi impegnate nell'esame di Stato, hanno con nostra grande soddisfazione utilizzato idee e spunti emersi durante le conferenze nei loro elaborati personali con i quali si presentavano al colloquio, ottenendo consensi anche da parte del Presidente di commissione e dei commissari non docenti di STEM. Hanno anche scritto e inviato alla stampa locale articoli per testimoniare l'evento, alcuni pubblicati con loro grande soddisfazione.

In termini di ricaduta, gli studenti e le studentesse, alla conclusione del progetto, hanno acquisito maggiore fiducia

Approfondire



- <http://www.pariopportunita.gov.it/news/pubblicato-lavviso-stem2020-percorsi-educativi-nelle-materie-del-futuro/>
- <https://www.womentech.eu/>
- <https://www.irecoop.it/>
- <https://www.wellcomagency.it/>
- <https://www.tinkercad.com/>
- <https://www.piacenzasera.it/2021/04/donne-e-tecnologie-limprenditrice-mary-franese-incontra-gli-studenti-del-volta-di-borgonovo/377745/>
- <https://www.piacenzasera.it/2021/05/gli-studenti-del-volta-di-borgonovo-a-lezione-di-biodiversita-e-sostenibilita-ambientale/383172/>

nel loro rapporto con gli ambiti scientifico-tecnologici e matematici del sapere, hanno migliorato le loro capacità di esporre e argomentare ad altri ciò che conoscono, hanno collaborato e si sono sentiti parte attiva della comunità scolastica e territoriale anche attraverso la realizzazione di semplici prodotti utili ad altri. Con nostra grande soddisfazione hanno espresso un'ottima valutazione del progetto, auspicando di potersi impegnare in esperienze analoghe anche l'anno prossimo.

Simona Corsini

laureata in Economia Aziendale e Statistica, insegna matematica dal 1990 presso istituti tecnici della provincia di Piacenza; funzione strumentale dal 2006, si occupa del PTOF e della valutazione dell'Istituto in cui insegna. Ha da sempre la passione per le metodologie didattiche innovative.

Questione di genere o di potere?

Non è facile essere le “tecniche”,
le “esperte” in un mondo tecnologico
declinato quasi sempre al maschile.

68

di Agnese Trocchi e Valeria Guarcini

«Q

uando viene il tecnico?»

«A chi posso chiedere per accendere il proiettore?»

«No! Non toccare quel computer!»

Costa fatica essere prese in considerazione: di solito ci si aspetta che sia un “tecnico”, un maschio, a occuparsi della parte tecnologica anche quando si tratta dell’allestimento di un’installazione o di un video live-set. Per

noi essere artiste nel mondo delle arti STEM vuol dire “metterci le mani sopra”, non limitarci a immaginare l’opera ma crearla e assemblarla a partire dalle sue componenti hardware, digitali ed elettroniche. L’attitudine hacker, che presuppone il desiderio di smontare e trasformare il mondo che ci circonda, anche e soprattutto quello tecnologico, ha sempre contraddistinto le nostre pratiche artistiche. Nei laboratori che oggi proponiamo a bambini, bambine e teenager, si esprime sotto forma di pedagogia hacker.

Laboratori di arte STEM per adolescenti

Il luogo è il Punto Luce Delle Arti di Save The Children a Ostia (Roma), zona Idroscalo; l’attività consiste in dieci incontri di *pedagogia hacker e video mapping*¹. Il laboratorio è parte dell’offerta del Progetto DOORS, capofila Cies Onlus, finanziato da “Con i Bambini” grazie al Fondo per il contrasto alla povertà educativa minorile. I giovani partecipanti sono una decina di ragazzi (maschi) tra i 12 e i 17 anni; il periodo è quello pandemico, si lavora in presenza anche se i gruppi, per evitare focolai e quarantene estese a troppe persone, devono operare in isolamento senza mai mescolarsi con gli altri gruppi. È solo questa la ragione per cui i partecipanti al nostro laboratorio sono tutti ragazzi. Le ragazze sono state assegnate ad altri operatori e a noi, per una serie di ragioni logistiche e organizzative, tocca il gruppo esclusivamente maschile. Un po’ ci dispiace, siamo due donne e ci avrebbe fatto piacere lavorare con le adolescenti. Entrambe siamo autodidatte e sappiamo bene cosa vuol dire essere femmine nella scena delle arti STEM.

Dov’è il tecnico?

Siamo artiste la cui materia prima è la tecnologia. Ogni volta che partecipiamo a un evento o allestiamo una mostra dobbiamo spiegare che no, non c’è il tecnico; che sì, siamo noi a montare l’attrezzatura e installare il software; che non c’è bisogno di aspettare l’arrivo di un maschio, le domande le possono fare direttamente a noi, anche se riguardano l’informatica, l’elettricità, il magnetismo, il calcolo, il fotoritocco, la proiezione e qualsiasi altra curiosità; e sì, siamo noi le esperte.

In quanto donne siamo state abituate fin da giovanissime a non venire ascoltate anche in contesti assolutamente non sospetti, cioè tra persone che riteniamo esenti da pregiudizi di genere. Eppure le nostre indicazioni su dove sistemare proiettore e schermo, su come organizzare l’impianto elettrico, su quale software installare o su

come sistemare le luci solitamente non vengono presi in considerazione. Quando ci presentiamo con un aiutante sarà a lui che rivolgeranno la parola dando per scontato che sia l'esperto e noi le assistenti, o le artiste che non si sporcano le mani con le cose tecniche.

Il fatto che siamo noi, magari relativamente piccole e minute, a portare in giro computer, mixer, schermi e proiettori, ha sempre dell'incredibile agli occhi dei presenti, dei partecipanti; oggi che non siamo più ventenni, effettivamente ci fa molto piacere quando qualcuno solleva i pesi o si arrampica sulle scale al posto nostro. Ma più che una questione di genere è una questione d'età!

Nonostante la quantità di difficoltà "di genere" a cui siamo abituate, gli adolescenti del gruppo a cui siamo state assegnate ci accolgono senza fare una piega, o, per meglio dire, ci accolgono come avrebbero fatto con un formatore maschio, cioè trovando ogni modo possibile immaginabile per provocarci e metterci alla prova prima di aprirsi abbastanza da favorire un lavoro di gruppo.

Se sei davvero un hacker...

«Siamo Nikky e Macchina e siamo due hacker. Sapete cosa fa un hacker?». Al primo dei dieci incontri di pedagogia hacker e di *video mapping* ci siamo presentate così, con i nostri nickname, conquistando velocemente l'attenzione dei partecipanti che hanno cominciato a tempestarci di richieste: «Se sei un hacker allora aiutami a entrare nell'account di... / dimmi da dove scrive questa persona...» ecc.

Per loro il vero hacker è quello che buca i sistemi di sicurezza di banche, di grandi aziende o anche account personali, idea piuttosto diffusa che emerge in tutti i laboratori che facciamo anche con adulti, insegnanti o formatori. Per hacker invece noi intendiamo una persona curiosa di come funzionano gli esseri tecnici (digitali o analogici), una persona che si prende la briga di sollevare gli strati per vedere cosa c'è dietro, capace di modificare le macchine per trasformarle, di notare i dettagli e dividerli con gli altri; una persona che cerca nuove strade per nuovi percorsi, che fa esperienza insieme agli esseri tecnici.

Quello che i ragazzi durante i primi incontri volevano davvero da noi era semplicemente una dimostrazione di forza.

Da grandi poteri derivano grandi responsabilità

Abbiamo rischiato di perdere completamente la loro attenzione non prestandoci alle loro richieste. Forse perché, in definitiva, stando alle loro richieste esplicite, poco importava che fossimo maschi o femmine: piuttosto, erano interessati a capire se avevamo un potere o no, e come utilizzare eventualmente quel potere per i loro scopi. Tra divagazioni e chiacchiere abbiamo illustrato gli obiettivi del laboratorio: da una parte comprendere meglio le tecnologie che maneggiamo quotidianamente, dalle piattaforme per la didattica a distanza ai social network come Instagram, YouTube o Tiktok, fino alle app sui nostri furbofoni; dall'altra acquisire gli strumenti di base necessari per realizzare un progetto di *video mapping*.

Una volta compreso che non avremmo senza sforzo, *automagicamente* violato gli account social dei loro amici per divertirci insieme alle loro spalle, l'attenzione dei ragazzi in parte è scemata ma in parte si è anche concentrata sulla possibilità di scoprire nuovi strumenti con cui stupire i loro *peer*. Fin dal primo incontro abbiamo messo a disposizione del gruppo un etherpad, un blocco note digitale raggiungibile su Internet su cui scrivere e prendere appunti insieme. «Fico,» è stato il commento, «lo possiamo usare per fare i compiti a casa con i compagni». Era evidente come il loro occhio fosse sempre volto all'acquisizione di qualche ricchezza o competenza nuova, anche solo per applicarla nel divertimento, come poi è successo per l'etherpad che nelle loro mani è diventato un nuovo improbabile videogioco. Durante i primi cinque incontri abbiamo "tolto gli strati" che compongono l'Internet per capire insieme come funziona veramente quando siamo su Facebook e su WhatsApp e la curiosità dei ragazzi era costantemente mirata ad acquisire un'abilità o un potere: «Sarebbe molto interessante andare nel Dark Web la prossima volta...», chiedeva uno di loro alla fine del terzo incontro: «Perché ci vorresti andare?». «Perché c'è un mio amico che dice che ci sa andare ma io non gli credo e voglio capire come funziona».

De-gamificazione per tutti

Sempre nel corso dei primi incontri abbiamo riflettuto sul rapporto che ognuno

di noi ha con i propri dispositivi digitali (telefonini, videogiochi, computer) e i ragazzi si sono dimostrati molto disponibili e anche molto acuti nel ragionare sulle dinamiche comportamentali che si sviluppano sui social network: «Io su Tiktok non posto mai però scorro sempre per guardare tutto e non so perché ma metto un cuore a tutti i post che vedo, lo faccio sempre, ma non so perché!»: in poche parole, ecco l'«addestramento cognitivo» a cui siamo tutti involontariamente sottoposti dai social network. Così lo abbiamo sperimentato insieme giocando con i videogiochi storici per imparare a riconoscerlo. Le sessioni di gioco con i videogiochi degli anni Ottanta e Novanta hanno riscosso più successo che mai e ogni esperienza fatta è divenuta materiale per la successiva creazione dell'installazione di *video mapping*.

Costruire castelli in aria

La tecnologia approcciata in chiave hacker è diventata per i partecipanti al laboratorio una possibilità di espressione artistica. Uno degli scopi del laboratorio di arte STEM di *pedagogia hacker* e *video mapping* era infatti quello di realizzare una piccola installazione video, un castello in aria, un luogo dove invece di provocare o distruggere fosse stato possibile creare e organizzare: volevamo mettere in piedi un angolino di mondo proprio come piaceva a noi utilizzando le risorse tecnologiche a nostra disposizione. Abbiamo installato insieme il software necessario sui computer a disposizione del centro, Nikky ha spiegato le basi concettuali del *video mapping* e il funzionamento del software in modo da mettere ognuno di loro in condizione di interagire con il programma a piacimento facendo anche tesoro degli strumenti per la collaborazione online che avevamo incontrato nelle giornate precedenti (*cloud*, scrittura collaborativa). A questo punto è stato difficile dribblare tra le continue provocazioni dei più giovani che volevano farcire il loro progetto video con immagini filonaziste e politicamente scorrette. I richiami e i divieti erano evidentemente più dannosi che inutili. Ma nel momento in cui abbiamo fatto capire che avrebbero dovuto sostenere le loro scelte davanti a un pubblico, la loro estetica ha subito un cambiamento repentino, diventando molto più surreale e meno provocatoria.

L'installazione finale ha lasciato tutti a bocca aperta: i ragazzi non si aspettavano che il loro lavoro potesse contribuire a creare un progetto così *cool*, non ci credevano veramente fino a che non lo hanno visto installato nella sala teatro del Punto Luce.

È stato solo durante l'evento/mostra finale che finalmente abbiamo visto un po' di donne. Parecchie adolescenti, afferenti ai gruppi degli altri operatori, sono venute a vedere la nostra installazione, molte di famiglia musulmana, silenziose sotto i loro veli, hanno osservato con attenzione il *video mapping* proiettato nella sala teatro. Ci siamo chieste cosa passasse in quel momento nelle loro teste: anche io e Nikky abbiamo cominciato così il nostro viaggio nelle arti STEM, immaginando castelli in aria.

NOTE

1. Il *video mapping* è una particolare forma di realtà aumentata e consiste nell'arricchire, con la mediazione e l'uso di un sistema di video proiezione e un computer, la percezione sensoriale umana con l'aggiunta di ulteriori informazioni rispetto a quelle percepite da chi osserva. Il procedimento base prevede di ricostruire virtualmente le superfici dell'oggetto su cui insisterà la video proiezione.

Agnese Trocchi

è artista multimediale, scrittrice e formatrice. Curiosa da sempre delle nostre relazioni con le tecnologie analogiche e digitali, ha esposto in eventi e gallerie in tutto il mondo le sue opere di videoarte e di *net.art*. È Digital Communication Manager presso il Disruption Network Lab di Berlino. Dal 2017 collabora con il gruppo C.I.R.C.E. con cui organizza e conduce laboratori di Pedagogia Hacker. Nel 2019 ha pubblicato con Ledizioni il libro *Internet, Mon Amour*.

Valeria Guarcini

artista multidisciplinare, lavora con performance video e proiezioni, usando il suo corpo come un mezzo di trasformazione. Da 20 anni sviluppa il suo linguaggio unico, combinando la nozione di identità flessibile e il gioco di ruolo in performances e collaborazioni audiovisive. Affascinata da luci e immagini, indaga sul suo corpo e le sue interazioni con l'ambiente, modella lo spazio attraverso le interazioni prodotte dalle proiezioni. Vj e initiator del Live Performers Meeting, insieme a Gianluca Del Gobbo ha sviluppato il video software Flxer dalla versione 2.0 in poi.

Educare InEuropa: progetti e strumenti per allargare l'accesso alle STEM

Come sensibilizzare i ragazzi e le ragazze al tema della parità di genere, affinché possano intraprendere percorsi d'istruzione e professionali che superino gli squilibri e i pregiudizi di genere nella scienza?

Alcuni progetti internazionali che fanno ricorso a strumenti educativi innovativi possono fornire una risposta.

di Barbara Grazzini e Paola Adani

L' inclusione delle ragazze e delle donne nel settore STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) è oggi ancora troppo poco significativa, con solo il 30% delle ragazze a livello globale che scelgono percorsi d'istruzione nelle discipline scientifiche (dati su R&S UNESCO). A oggi, infatti, sono i ragazzi i più propensi a intraprendere un percorso tecnico-scientifico, mentre le ragazze scelgono discipline di altra natura, da cui si evince una disparità di genere ancora molto evidente nell'ambito della scienza.

Poiché la scienza e la tecnologia svolgono un ruolo importante nel mondo, impedire alle ragazze l'accesso alle discipline STEM significa una perdita di opportunità non solo per loro, ma per l'intera società.

A questo problema fa riferimento anche l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. L'obiettivo 5 per lo sviluppo sostenibile afferma: «la parità di genere non è solo un diritto fondamentale, ma anche la condizione necessaria per un mondo prospero, sostenibile e in pace. Garantire alle donne e alle ragazze parità di accesso all'istruzione, alle cure mediche, a un lavoro dignitoso, così come la rappresentanza nei processi decisionali, politici ed economici, promuoverà economie sostenibili, di cui potranno beneficiare le società e l'umanità intera».

La scarsa partecipazione delle donne nelle STEM è spesso influenzata dagli stereotipi di genere che si consolidano all'interno delle scuole e che inconsapevolmente influenzano le future scelte professionali delle ragazze. È per questo motivo che InEuropa, ente con sede a Modena che si occupa di progetti di cooperazione a livello europeo

rivolti alle scuole e non solo, ha deciso di concentrarsi proprio sui giovani per promuovere, attraverso strumenti innovativi di educazione e di gamification, l'uguaglianza di genere e la parità di accesso alla formazione scientifica.

Dal 2009, con *Environmental Champions in schools*, nell'ambito della rete Global Action Plan International, abbiamo attivato una serie di percorsi diretti alle scuole con un progetto internazionale mirato alla sensibilizzazione di studenti e studentesse al risparmio energetico e alla messa in atto di azioni virtuose per promuovere un cambiamento di comportamento ambientale, che desse spazio e azione alle ragazze come principali protagoniste dell'operazione.

Tutte le iniziative e i nostri progetti sono pensati e strutturati affinché i ragazzi, dalle scuole primarie fino alle scuole superiori, diventino i veri artefici di un cambiamento effettivo verso una società equa, sostenibile e prospera (Agenda 2030). Siamo convinte che solo diventando consapevoli degli stereotipi di genere in cui siamo immersi quotidianamente sia possibile abbattere le barriere e gli ostacoli che spesso impediscono a molte donne e ragazze di poter scegliere liberamente la propria carriera lavorativa, in particolare se questa riguarda le discipline STEM.

Questo è l'obiettivo del progetto europeo SHANARANI YOUTH LED¹, finanziato dal programma Erasmus Plus e di cui InEuropa è partner. Il tema del progetto si lega strettamente al termine "Shanarani", che nella lingua del popolo indigeno Purépecha, in Messico, significa "camminatore" e che viene utilizzato indistintamente per bambini e bambine, rappresentando un primo passo verso il cammino dell'uguaglianza tra i sessi.

Il progetto si propone di creare un curriculum di supporto agli operatori giovanili affinché i giovani diventino consapevoli di poter scegliere il proprio futuro liberamente e non in base ai ruoli imposti dalla società. A tal fine, insieme ai partner del progetto, abbiamo creato attività interattive e stimolanti per aiutare giovani e operatori giovanili a riconoscere e combattere gli stereotipi di genere, in particolare utilizzando mezzi del cinema e nuovi media sia attraverso una serie di workshop² sia attraverso una piattaforma che è in via di costruzione e sarà lanciata in autunno 2021.

Grazie all'esperienza del progetto, i giovani si portano a casa l'opportunità di aver svolto un percorso che li ha aiutati non solo a diventare consapevoli rispetto alle tematiche di genere e a vedere come queste vengono agite nel quotidiano, ma anche a immaginare dei cambiamenti ed azioni concrete che possano andare dentro e oltre questi stereotipi.

Un'altra importante esperienza è stata certamente il progetto WATER EXPLORER (Gli esploratori dell'acqua)³. Water Explorer è partito nel 2014 ed è stato implementato da InEuropa insieme ad altre 10 organizzazioni partner a livello internazionale con l'obiettivo di promuovere e sollecitare un cambiamento, partendo proprio dalle nuove generazioni.

In particolare, il progetto ha permesso di creare un programma educativo per studenti e studentesse tra gli 8 e 14 anni, per sensibilizzarli al tema del risparmio idrico e della sostenibilità ambientale attraverso attività divertenti da poter intraprendere a scuola, in famiglia o all'interno della propria comunità.

WATER EXPLORER si è concentrato su quattro sfide per un'acqua nascosta, pura, preziosa e globale, che i bambini e le bambine hanno cercato di risolvere attraverso un approccio ludico e multidisciplinare (le sfide hanno riguardato gli obiettivi legati alla sostenibilità nel suo complesso), caratterizzato da workshop, festival dell'acqua e premi nazionali e internazionali.

Oltre a permettere un maggiore coinvolgimento dei bambini e delle bambine verso tematiche scientifiche, l'approccio introdotto dal progetto ha permesso loro di agire e collaborare con studenti di tutto il mondo, rafforzando il lavoro di squadra e potenziando le loro doti comunicative e di lingua inglese. Quest'ultime hanno consentito agli studenti di trasmettere le buone pratiche acquisite a un maggior numero di persone possibili.

Riguardo al tema specifico dell'inclusione femminile nella scienza, InEuropa supporta il progetto Erasmus Plus WOGA - Women hack the game⁴, nato con l'obiettivo di incoraggiare la formazione scientifica e tecnica delle giovani e di contrastare le barriere e gli ostacoli che spesso impediscono alle ragazze di scegliere carriere e professioni legate al settore STEM.

InEuropa collabora assieme agli altri partner del progetto per fornire agli inse-

gnanti delle scuole secondarie di primo e secondo grado strumenti educativi innovativi che incentivino l'interesse delle studentesse nella scienza. La scelta di questa specifica fascia scolastica non è casuale, ma rispecchia la fase in cui le ragazze e i ragazzi si trovano a dover prendere le prime decisioni riguardo alla loro formazione e carriera futura.

L'approccio promosso da WOGA comprende la diffusione e la conoscenza del lavoro svolto da importanti donne nelle discipline STEM, che grazie al loro talento sono oggi identificate come promotrici del cambiamento. L'obiettivo viene raggiunto grazie a giochi divertenti e formativi svolti dalle ragazze e dai ragazzi.

In questo modo, il progetto intende sviluppare la curiosità e l'entusiasmo degli studenti, così come la loro capacità di diffondere ad altri ragazzi e ragazze le conoscenze acquisite e diventare promotori di una società più equa e libera da falsi immaginari. Il progetto è in corso di attuazione e le linee guida e risorse messi a disposizione per gli insegnanti saranno disponibili gratuitamente, anche in italiano, a partire da settembre 2021 sul sito ufficiale del progetto⁵.

Per promuovere l'educazione nelle materie STEM, abbiamo anche svolto un ruolo da protagonisti all'interno del progetto LE AMBASCIATRICI DELL'IDROGENO⁶, finanziato dal Ministero delle Pari Opportunità, con lo scopo di coinvolgere le bambine delle scuole elementari sul tema delle tecnologie a idrogeno come fonte energetica alternativa in modo creativo e innovativo.

Grazie a diverse attività del progetto, i partecipanti hanno appreso concetti importanti legati ai processi scientifici per poi raccontarli attraverso la metodologia LEGO® SERIOUS PLAY® ai compagni, utilizzando un approccio multidisciplinare che ha stimolato la loro immaginazione e creatività.

Il gioco è stato utilizzato dal progetto per introdurre nelle scuole il tema dell'idrogeno e il suo uso nella vita quotidiana, stimolando il coinvolgimento attivo e l'interesse delle bambine nelle tematiche scientifiche.

Oltre ad acquisire nuove conoscenze legate alla scienza, i bambini e le bambine hanno sviluppato capacità metacognitive e di comunicazione e con il supporto di InEuropa, di esperti della



Juliana Rotich

Importante informatica keniota, ha sviluppato programmi web per la ricerca collettiva (*crowdsourcing*) delle informazioni per quanto riguarda le situazioni di crisi e gli effetti del cambiamento climatico (© Savvas Learning Company).

Libera Università di Bolzano e degli insegnanti, hanno sviluppato una vera campagna di comunicazione all'interno della scuola per trasferire le proprie conoscenze scientifiche grazie a tecniche di storytelling.

La metodologia dello storytelling usa la narrazione per inquadrare gli eventi della realtà e spiegarli secondo una logica di senso. Tale approccio è stato particolarmente efficace, perché ha permesso la divulgazione scientifica di un argomento nuovo e complesso quale l'energia dell'idrogeno, ancora poco conosciuto e trattato all'interno delle scuole.

Rivolto alle scuole di ogni ordine e grado è il progetto europeo H2020 FCH-go - Fuel Cells HydroGen educatiOnal model for schools⁷ in cui InEuropa si è fatta promotrice e ha coordinato il con-

test internazionale FCHgo International Award mirato al coinvolgimento attivo delle scuole nella ideazione di soluzioni innovative nell'applicazione di tecnologie a idrogeno. Guidati dalle risorse didattiche per insegnanti e studenti sviluppate dalle università partner del progetto, e in particolare dall'Università di Modena e Reggio Emilia, le scuole hanno potuto cimentarsi nella ideazione di nuove applicazioni delle celle a combustibile idrogeno per un futuro sostenibile. Importante sottolineare che, alla prima edizione dell'award 2020-2021, la maggior parte degli studenti è stata rappresentata da bambine e ragazze che hanno approfondito conoscenze scientifiche e liberato la propria creatività in squadra, per proporre loro soluzioni innovative vincenti. In preparazione è il lancio della seconda edizione del contest per l'a.s. 2021-2022.

Infine, a novembre 2021 avrà avvio un nuovo progetto europeo, Action on Global Citizenship, che mirerà a sviluppare un percorso per insegnanti e studenti delle scuole primarie e secondarie/superiori sul tema dell'Educazione alla Cittadinanza Globale (GCE) nel quadro degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite e dell'Azione per il Clima delle Nazioni Unite, supportando l'acquisizione di conoscenze (*head*), valori e atteggiamenti (*heart*) e abilità per l'apprendimento e competenze per agire (*hands*) in modo che gli studenti possano intraprendere azioni appropriate per trasformare il mondo intorno a loro rendendolo migliore.

In tutti i nostri progetti le parole chiave sono *educazione* e *innovazione*, partendo da un ripensamento dei modelli tradizionali di formazione.

Infatti, l'integrazione di giochi e attività interattivi all'interno dei diversi programmi di educazione ha favorito un approccio unico alle scienze e alla parità di genere, in grado di cambiare le aspettative dei giovani verso il loro futuro, affinché le ragazze siano invogliate a intraprendere percorsi di formazione in ambito scientifico, matematico, ingegneristico o tecnologico.

Tutti i nostri progetti, inoltre, hanno anche incentivato studenti e studentesse a lavorare insieme all'interno di un clima collaborativo e inclusivo, aiutando loro a prendere sempre più consapevolezza di una realtà in cui non ci sono lavori

maschili o femminili, ma in cui uomini e donne possono lavorare assieme per raggiungere obiettivi comuni.

Nonostante alcuni passi avanti sul tema dell'inclusione, rimane necessario sviluppare un nuovo immaginario e nuove aspettative, partendo proprio da una formazione che indirizzi verso lo studio di discipline scientifiche senza distinzioni di genere.

Questo è quello che InEuropa ha cercato e sta cercando di realizzare con l'attuazione di questi importanti progetti, perché il futuro è nelle mani delle nuove generazioni e sono loro a dover promuovere un cambiamento verso l'uguaglianza tra i generi, nell'istruzione e nella società nel suo complesso.

NOTE

1. <https://www.progettareineuropa.com/the-shanarani-youth-led-project-syp/>.
2. <https://www.progettareineuropa.com/2021/05/lotta-agli-stereotipi-di-genere-workshop-per-giovani-e-operatori-giovanili/>.
3. <https://www.progettareineuropa.com/waterexplorer-gli-esploratori-dellacqua/>.
4. <https://www.progettareineuropa.com/2020/11/women-hack-the-game-woga/>.
5. <https://womenhackthegame.eu/?lang=it>.
6. <https://www.progettareineuropa.com/ambasciatrici-dellidrogeno/>.
7. <https://www.progettareineuropa.com/fchgo/>.

Barbara Grazzini

è cofondatrice e vicepresidente della società InEuropa srl di Modena. Da oltre 20 anni opera nel campo di progettazione, gestione e coordinamento di interventi co-finanziati dalla Commissione Europea, nell'ambito di Programmi a gestione diretta. È un facilitatore e formatore che applica il processo *learning-for-change*, lavora alla creazione e sviluppo di nuovi strumenti formativi per studenti, giovani e adulti anche con elementi di gamification. È facilitatore certificato LEGO@SERIOUS PLAY ed è membro del board of directors di Global Action Plan International.

Paola Adani

specialista in scienze sociali e internazionali, collabora con InEuropa Srl in qualità di esperta nel settore informazione e comunicazione sui finanziamenti europei.

QdR / Didattica e letteratura



La collana scientifica, dedicata a scuola e università, per riflettere su metodi e strumenti idonei a valorizzare il ruolo degli studi letterari, della scrittura, della lettura e dell'interpretazione delle opere.

DIRETTA DA

Natascia Tonelli

Simone Giusti

COMITATO SCIENTIFICO

Paolo Giovannetti (*IULM*)

Pasquale Guaragnella
(*Università degli Studi di Bari*)

Marielle Macé (*CRAL Parigi*)

Francisco Rico
(*Universitat Autònoma Barcelona*)

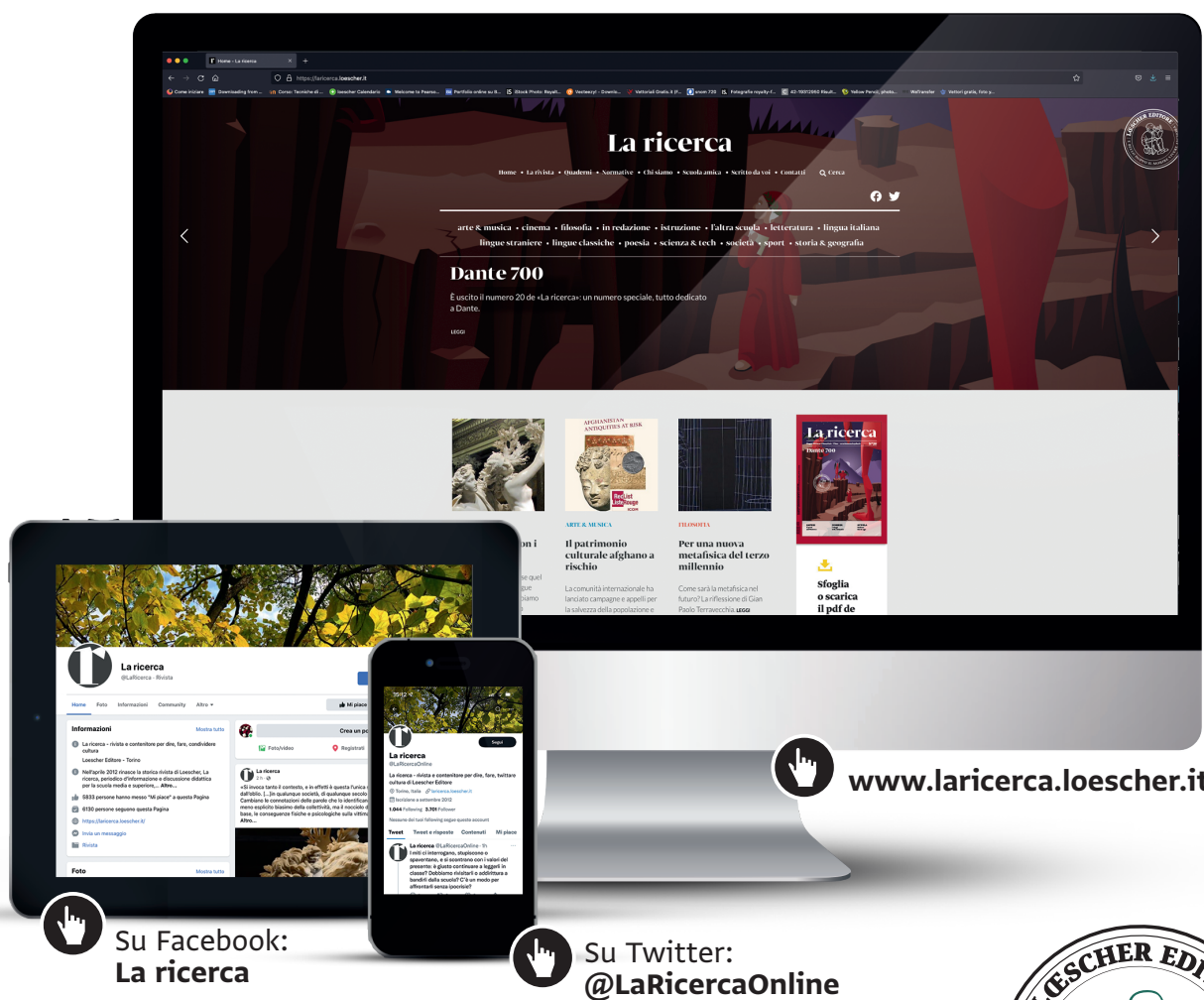
Francesco Stella
(*Università degli Studi di Siena*)



I libri pubblicati
nella collana sono
reperibili in libreria o
presso le agenzie di zona.
Indice e prime pagine
sono disponibili sul sito
de «La ricerca».



La collana QdR / Didattica e letteratura è anche online
www.laricerca.loescher.it/qdr-didattica-e-letteratura



Su Facebook:
La ricerca

Su Twitter:
@LaRicercaOnline



LA RICERCA È ANCHE ONLINE

Rivista e contenitore per dire, fare, condividere cultura

In contatto diretto e quotidiano scambio con i suoi lettori, per ampliare le prospettive, accogliere le notizie più attuali in tempo reale, arricchire il dibattito, captare e rilanciare nuovi argomenti. Il sito contiene gli articoli scritti per *La ricerca* cartacea e il pdf scaricabile, articoli di attualità, istruzione, cultura, la sezione *Scritto da voi*, un'area dedicata alle normative riguardanti l'istruzione e tutti i *Quaderni della Ricerca*.