

6. Dove sono le ragazze dell'ENIAC? Donne e Computer Science: tra cancellazioni e stereotipi

Tiziana Catarci, Daniel Raffini

Abstract: Questo lavoro prende le mosse dalla storia delle donne che durante la Seconda Guerra Mondiale parteciparono al progetto ENIAC e dalla successiva cancellazione del loro contributo all'impresa da parte delle istituzioni e dei media. In seguito, si tratta della situazione attuale delle donne nella *Computer Science*, che è caratterizzata da un forte *gender gap*, e si analizza l'importanza di questo settore, in particolare per quanto riguarda gli sviluppi dell'intelligenza artificiale. Si fanno esempi di casi in cui l'intelligenza artificiale si fa portatrice di stereotipi di etnia e di genere, per sottolineare l'importanza del superamento del *gender gap* quale necessità interna alla stessa disciplina. Infine, si propongono alcune vie di intervento per il superamento degli stereotipi di genere per quanto riguarda le professioni ICT.

Parole chiave: ENIAC; ICT; computer; gender gap; stereotipi.

6.1. Le ragazze dell'ENIAC

Una serie di rivoluzioni materiali a partire dalla fine del XVIII secolo hanno determinato un cambiamento significativo nella storia dell'umanità e nel nostro modo di vivere. La prima e la seconda rivoluzione industriale (rispettivamente alla fine del Settecento e alla fine dell'Ottocento) hanno segnato il passaggio dai sistemi di produzione di manufatti basati sull'artigianato al tipo di produzione che conosciamo oggi, meccanizzata e intensiva. Ciò è stato possibile in particolar modo grazie alla scoperta di nuovi metodi di produzione di energia, che si sono sostituiti alla forza animale e alla forza lavoro umana: tra le

scoperte più significative, ricordiamo l'invenzione nel 1765 da parte di James Watt della macchina a vapore e nel 1831 il primo motore elettrico di Joseph Henry. Se le due rivoluzioni industriali rappresentano un grande passo avanti nei campi della produzione di energia e di oggetti, è con la rivoluzione informatica e digitale novecentesca che vengono poste le basi per l'esperienza e la fruizione della realtà come la concepiamo oggi. La portata delle innovazioni è tale che ha spinto fin dagli anni Settanta alcuni studiosi a definire l'epoca storica caratterizzata da tali cambiamenti tecnologici come "Era dell'informazione" (Helvey 1971; Lambertson 1974). Al centro di questa rivoluzione novecentesca c'è un oggetto-feticcio del nostro tempo: il computer. In inglese il termine computer significa letteralmente "calcolatore"; in effetti il macchinario che conosciamo oggi con questo nome, in grado di svolgere le operazioni più disparate e complesse, nasce con lo scopo di risolvere problemi e calcoli matematici complessi in tempi minori rispetto a quelli impiegati dall'essere umano.

I primi calcolatori elettronici iniziano a essere sviluppati a partire dalla fine degli anni Trenta. Durante la Seconda Guerra Mondiale l'evoluzione dei calcolatori subisce un'accelerazione, grazie al loro utilizzo in ambito bellico (Ceruzzi 1991).¹ Tra i calcolatori votati a tale scopo ce ne è uno la cui storia ci interessa particolarmente: l'ENIAC, *Electronic Numerical Integrator and Computer*. Il progetto dell'ENIAC fu sviluppato presso la *Moore School of Electrical Engineering* dell'Università della Pennsylvania in collaborazione con il *Ballistic Research Laboratory* dell'esercito degli Stati Uniti d'America, con lo scopo di calcolare le traiettorie dei proiettili d'artiglieria. Prima dell'invenzione dell'ENIAC, i calcoli balistici erano effettuati manualmente (Polachek 1997); per ovviare alle lunghe tempistiche che questi calcoli necessitavano, nell'aprile del 1943 John W. Mauchly, professore di fisica presso l'*Ursinus College di Collegeville in Pennsylvania*, e J. Presper Eckert, insegnante presso la *Moore School of Electrical Engineering*, furono incaricati di costruire per l'esercito statunitense un nuovo tipo di calcolatore, che diventerà l'ENIAC.

¹ È in questo periodo che si nota lo slittamento semantico del termine "computer", che passa dall'indicare una persona a indicare la macchina. Ceruzzi (1991) trascrive un report del febbraio 1945 di George Stibbitz per il National Defence Research Committee, in cui si legge: "Human agents will be referred to as 'operators' to distinguish them from 'computers' (machines)"(240).

Nel momento in cui il progetto ENIAC prese avvio, gli Stati Uniti erano già entrati in guerra e la maggior parte degli uomini era stata arruolata. Il governo aveva così iniziato una campagna di promozione del lavoro per le donne, con il fine di ovviare alla mancanza di lavoratori in vari settori. Il lavoro di calcolo delle traiettorie balistiche era di grande importanza in tempo di guerra. Furono molte le donne impiegate in questa attività, risultando ben presto più efficienti rispetto ai loro colleghi uomini: quello del calcolatore (computer) umano diventò dunque un lavoro prettamente femminile, anche se il processo di integrazione delle donne nel mondo dell'ingegneria informatica – come vedremo – non sarà facile. Già prima della costruzione dell'ENIAC, un gran numero di allieve della *Moore School of Electrical Engineering* fu impiegato nei calcoli balistici.² All'avvio del progetto ENIAC, sei di esse diventarono il gruppo iniziale delle programmatrici dell'ENIAC: Kathleen McNulty, Frances Bilas, Betty Jean Jennings, Elizabeth Snyder, Ruth Lichterman e Marlyn Wescoff. Esse erano coordinate da Adele Goldstine, matematica moglie di Herman Goldstine, amministratore dello sviluppo dell'ENIAC. Adele insegnò alle programmatrici l'utilizzo di ENIAC e scrisse il manuale per gli operatori ENIAC. A partire dalla iniziale funzione di immissione dei dati, le programmatrici divennero ben presto esperte e responsabili anche dell'aggiornamento, del funzionamento e della costruzione stessa dell'ENIAC, lavorando alla pari con gli uomini che erano a capo del progetto (Fritz 1996).

6.2. Un atto di cancellazione

Insomma, quello che da molti è considerato il primo computer della storia fu costruito e programmato in gran parte da un gruppo di donne, nonostante i ruoli gerarchicamente più alti fossero riservati agli uomini. Il lavoro del programmatore, che oggi viene percepito al pari degli altri lavori legati all'informatica come un lavoro quasi esclusivamente maschile, è nato invece come un impiego femminile. A differenza di quanto accade oggi, il lavoro di programmazione svolto dalle donne all'epoca dell'ENIAC venne considerato un'attività di tipo impiegatizio. Mentre la stampa statunitense auspicava ed elogiava il contributo delle donne nel mondo del lavoro, allo stesso tempo nel campo della *Computer*

² Le fonti sono discordi sul loro numero, che oscilla tra 100 e 200.

Science questo lavoro, seppur centrale e altamente specializzato, veniva declassato e nascosto.³ Se da una parte il lavoro nel calcolo balistico durante la Seconda Guerra Mondiale aprì alle donne le porte della futura *Computer Science*, dall'altra le relegò – attraverso apposite strategie comunicative e aziendali – in ruoli secondari, assimilando la loro funzione a quella di un impiegato e dunque declassando il loro ruolo e sottostimando le competenze che avevano acquisito. Il progetto ENIAC fu pioniere anche per quanto riguarda questa nefasta tendenza.

L'esistenza del computer ENIAC rimase segreta per tutto il periodo bellico e le potenzialità del nuovo calcolatore vennero svelate solo in un grande evento di presentazione tenuto il 16 febbraio 1946, che ebbe un forte impatto nel mondo delle scienze e nella stampa (Martin 1993; 1995). E arriviamo così alla questione che dà il titolo a questo contributo: dove sono finite le ragazze dell'ENIAC? Questa è la domanda che un osservatore informato avrebbe potuto porsi nel 1946 alla presentazione dell'ENIAC e che un lettore attento avrebbe potuto farsi leggendo i giornali di quel periodo. Infatti, le programmatrici risultano assenti dalle presentazioni ufficiali e dagli interventi sulla stampa che seguirono l'evento. Jennifer S. Light – in un importante articolo sull'argomento, dal titolo *When computer were women* – scrive una frase che ci colpisce per la sua forza e per la sua precisione: "The ENIAC's 1946 demonstration doubled as a vanishing act for its female participants" (1999:479). L'uscita allo scoperto del progetto, la sua presentazione al grande pubblico e il riconoscimento dell'innovazione coincidono con un atto di cancellazione delle donne che avevano preso parte all'impresa.

La sparizione delle ragazze dell'ENIAC non è d'altronde un caso isolato: le politiche del Dipartimento del Lavoro degli Stati Uniti puntarono infatti, una volta finita la guerra, a reintegrare gli uomini ai livelli più alti dell'ingegneria (dove d'altronde non erano mai stati ufficialmente sostituiti dalle donne), mentre le donne venivano indirizzate verso quelli che erano considerati i loro naturali sbocchi lavorativi,

³ Scrive Jennifer Light: "While celebrating women's presence, wartime writing minimized the complexities of their actual work. While describing the difficulty of their task, it classified their occupations as subprofessional. While showcasing them in formerly male occupations, it celebrated their work for its femininity. Despite the complexities – and often pathbreaking aspects – of the work women performed, they rarely received credit for innovation or invention" (1999:456). A riguardo si rimanda anche a R. MILKMAN (1987).

principalmente l'insegnamento nelle scuole. Nonostante molte donne – tra cui le prime programmatrici dell'ENIAC – continuarono a lavorare nel campo dell'informatica, questo iniziale “*vanishing act*” si pone come un vero e proprio *pattern* di segregazione negli anni successivi. Una pratica di occultamento del lavoro delle donne e spesso delle loro stesse persone fisiche, che solo in tempi recenti è stata in parte superata attraverso politiche di sensibilizzazione messe in atto dalle aziende e nel settore pubblico al fine del superamento del *gender gap*. Nel frattempo, però, i ripetuti atti di cancellazione hanno prodotto delle conseguenze: le donne si sono allontanate dall'informatica, influenzate dal pregiudizio – come abbiamo visto infondato – della poca attitudine femminile verso il mondo dei computer.

6.3. Donne e ICT oggi

La domanda “Dove sono finite le ragazze dell'ENIAC” ha anche un'altra valenza: dove sono finite le ragazze dell'ENIAC oggi? Qual è attualmente la situazione e il ruolo delle donne nelle *Information and Communication Technologies* (ICT)? Le donne che vogliono lavorare nel settore della *Computer Science* sono di meno oggi rispetto a quante fossero negli anni Quaranta. Su questo risultato ha gravato senz'altro la politica di cancellazione di cui si è parlato, che ha contribuito nel corso degli anni all'affermazione di una serie di stereotipi che hanno allontanato le donne dall'informatica. Quello delle ICT è un caso assolutamente particolare per quanto riguarda la situazione delle donne nel campo del lavoro: rispetto ad altri settori, dove le donne incontrano delle difficoltà oggettive a raggiungere i vertici, nel caso dell'informatica è la disciplina stessa a non attrarre le ragazze in età scolare, come conseguenza di stereotipi profondamente radicati a livello sociale. Ciò si scontra con un altro dato: il settore è in forte crescita e la richiesta lavorativa è molto alta. Sono dunque le stesse aziende a spingere per aumentare le assunzioni delle donne. Tale richiesta non è supportata dai dati sulle iscrizioni delle ragazze ai corsi di laurea in ICT, come ha dimostrato – ma sarebbe meglio dire confermato, dal momento che il dato è costante ormai da molti anni – un recente rapporto di Unindustria.⁴

⁴ Il report di Unindustria, presentato il 1° febbraio 2002, si inserisce nel contesto del progetto “Stem in Action” e mostra i risultati di uno studio sul *gender gap* all'interno dei percorsi STEM (corsi di laurea e istituti tecnici superiori) in Italia e nella Regione

Dall'analisi è emerso che i corsi ICT sono quelli in cui si registra un *gender gap* più ampio, anche rispetto alle altre discipline STEM. Secondo lo studio, basato sull'anno accademico 2020/2021, le donne costituiscono appena il 14% degli iscritti dei corsi ICT. Le studentesse iscritte a un corso di laurea ICT rappresentano solo l'1,1% delle iscrizioni totali (uomini e donne) ai corsi STEM. La distinzione che si percepisce all'interno dell'area delle STEM è la conseguenza di stereotipi ben radicati, che vedono le donne più portate per la cura (si nota una maggiore presenza di ragazze nei corsi di Biologia, Medicina, Infermieristica e Farmacia) o per le arti (il settore tecnologico con più ampia rappresentanza femminile è quello delle tecnologie applicate ai beni culturali). Le classi di laurea in cui la presenza di studentesse è più bassa sono proprio quelle di Informatica (L-31) e Sicurezza informatica (LM-66). La situazione in Europa è simile a quella italiana, con percentuali di iscrizioni universitarie e di impiego delle donne nel settore *Computer Science* ancora troppo basse.⁵ Ogni 1000 laureate nella UE solo 24 si laureano in materie ICT, di queste soltanto 6 lavoreranno nel settore ICT, mentre i valori corrispondenti per gli uomini sono di 92 e 49.

Come si è accennato, il settore legato alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione è fortemente in crescita e dispone di un'ampia offerta lavorativa, che addirittura supera il numero di laureati. È stato stimato che nell'Unione Europea ci siano circa 900.000 posti di lavoro vacanti nel settore ICT, con una perdita di circa 9 miliardi di PIL. Ancora dal rapporto di Unindustria apprendiamo che il tasso di occupazione dei laureati ICT entro un anno dal conseguimento del titolo si attesta intorno al 93%. Le ICT, inoltre, sono il campo che offre gli stipendi più alti in assoluto. I dati ci mostrano anche delle disuguaglianze tra gli uomini e le donne: il tasso di occupazione dei neolaureati in discipline ICT è infatti del 93,9% per gli uomini e dell'88,9% per le donne. La differenza, in realtà, è minima, ma è pur sempre una differenza. Più preoccupante è il dato relativo alla retribuzione, che

Lazio, realizzato dall'Osservatorio Talents Venture.
Fonte: [https://www.un-industria.it/public/files/STEM_IN_ACTION - Corsi di laurea e ITS un-analisi del gender gap nella Regione Lazio.pdf](https://www.un-industria.it/public/files/STEM_IN_ACTION_-_Corsi_di_laurea_e_ITS_un-analisi_del_gender_gap_nella_Region_Lazio.pdf)

⁵ La situazione nei vari Paesi europei viene monitorata dal progetto europeo EUGAIN (European Network for Gender Balance in Informatics), avviato dal 2020 con lo scopo di coordinare le azioni dei vari paesi volte alla riduzione del *gender gap* nelle discipline informatiche.

risulta in media il 10,6% più bassa per le donne rispetto agli uomini. Nonostante molte imprese legate all'ICT operino politiche aziendali e di assunzione orientate verso l'inclusione delle donne, tuttavia i dati dimostrano come qualche passo in avanti sia ancora da fare.

Un dato interessante che emerge da alcuni studi è quello secondo il quale nei Paesi più avanzati, economicamente e a livello di *gender equality*, le donne nelle discipline scientifiche e tecnologiche siano di meno rispetto a quelle nei Paesi in via di sviluppo, dove le differenze di genere sono rilevanti, soprattutto nel mondo del lavoro. La motivazione potrebbe essere individuata nel fatto che nei Paesi in via di sviluppo la posizione lavorativa è un mezzo di ascesa sociale e di costruzione di un proprio status e dunque più donne, nonostante le difficoltà, decidono di dedicarsi a un settore lavorativamente più vantaggioso, che permette loro quell'indipendenza economica che è primo e fondamentale passo verso l'uguaglianza di genere (Stoet, Geary 2018).

6.4. Intelligenza artificiale e stereotipi di genere

Computer Science è un settore importante non solamente a livello economico, ma la sua rilevanza investe anche la società. Attraverso l'ICT si sta creando il mondo del futuro e in questo senso l'assenza delle donne pare ancora più grave, configurandosi come una pericolosa perdita di pluralità in quello che è uno dei settori di maggior peso per lo sviluppo del mondo di domani. Un'area di ricerca particolarmente rilevante all'interno della *Computer Science* è quella relativa all'intelligenza artificiale, disciplina che studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono la progettazione di sistemi *hardware* e *software* capaci di fornire prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana. L'intelligenza artificiale può essere generale e "forte" (orizzontale, applicabile a problemi diversi, finalizzata a riprodurre tutte le funzionalità della mente umana); ristretta e "debole" (focalizzata su alcune funzionalità, verticale e applicabile a problemi specifici); si può inoltre parlare di intelligenza "aumentata", in cui l'essere umano collabora con l'intelligenza artificiale.

Negli ultimi anni, grazie alla disponibilità di enormi quantità di dati e all'aumento del potere computazionale degli elaboratori, si è sviluppato un sottoinsieme dell'intelligenza artificiale, denominato *Machine*

Learning (ML) dalla capacità dei sistemi di apprendere dai dati che utilizzano. In altre parole, invece di trovare la soluzione a un problema tramite il metodo classico del ragionamento logico – ossia la definizione del procedimento e dei singoli passi che portano alla soluzione – il ML si basa sulla disponibilità di (molti) esempi di soluzioni e di metodi per generalizzarle. L'intelligenza artificiale, e in particolare il ML, fa già parte delle nostre vite quotidiane: è nei pagamenti elettronici, nei social network, nei navigatori, nei motori di ricerca, nei sistemi di riconoscimento e spesso ne abbiamo degli esemplari nelle nostre case, i cosiddetti assistenti virtuali. Anche tendendo conto solamente di queste applicazioni, dovrebbe subito risultare chiaro come l'intelligenza artificiale gestisca una gran quantità di dati personali. I dati sono "il nuovo petrolio", attraverso di essi si genera ricchezza, con tutti i problemi etici del caso relativi alla gestione dei dati personali degli utenti e in particolar modo di quelli più sensibili.

Recentemente si è diffusa una variante del ML, detta *Deep Learning* (DL). Il DL si basa sulla struttura del cervello umano, ossia sull'interconnessione dei neuroni (*Deep Neural Network*), può elaborare più facilmente del ML classico dati non strutturati ed è in grado, senza l'intervento umano, di adattarsi a un cambiamento di classificazione risultante da un nuovo input. Nonostante le potenzialità, il *Deep Learning* presenta alcuni limiti: necessita di grandissime quantità di dati, non ha metodi naturali per trattare strutture gerarchiche, non è trasparente, non si integra con altri tipi di conoscenza, non distingue tra correlazione e causalità, presuppone un mondo stabile, spesso dà risposte approssimative e non affidabili, è difficile da ingegnerizzare e propaga le discriminazioni presenti nei dati di partenza.

Su quest'ultimo punto il discorso sull'intelligenza artificiale si riallaccia alla questione degli stereotipi di genere. Riflettendo un insieme di conoscenze che corrisponde spesso con quello fornito dal web, l'intelligenza artificiale riflette anche i pregiudizi veicolati. L'utilizzo dell'intelligenza artificiale può, dunque, ottenere come risultato l'amplificazione degli stereotipi. Questo ci fa riflettere sui danni che possono derivare da una completa automatizzazione dei processi decisionali e sull'importanza della presenza umana all'interno del processo. La macchina non è infatti in grado di mettere in pratica azioni di discrezionalità basate sul buon senso né di formulare giudizi di carattere etico.

Vediamo alcuni casi di veicolazione di stereotipi di genere attraverso l'intelligenza artificiale. In un articolo del 2018, James Zou e Londa Schiebinger hanno analizzato il fenomeno e proposto alcuni esempi. I malfunzionamenti avvengono spesso nelle situazioni legate all'utilizzo del linguaggio, in primo luogo nei sistemi di traduzione automatica. In molti casi, ad esempio, *Google Translate* traduce dallo spagnolo all'inglese le frasi con soggetto femminile riportandole al maschile "he". Oppure, se traduciamo in turco la frase "He is a nurse. She is a doctor" otterremo il risultato "O bir hemşire. O bir doktor", che ritradotto a sua volta in inglese diventa "She is a nurse. He is a doctor", perpetrando lo stereotipo secondo cui la posizione gerarchicamente più alta venga occupata da uomini. L'articolo di Zou e Schiebinger offre anche esempi di stereotipi di natura etnica riflessi dall'intelligenza artificiale. Un popolare algoritmo, utilizzato per elaborare e analizzare grandi quantità di dati in linguaggio naturale, caratterizza i nomi americani di origine europea come piacevoli e quelli afroamericani come spiacevoli. Se il linguaggio veicola stereotipi, non è diversa la situazione per quanto riguarda l'utilizzo delle immagini da parte dei sistemi di *Machine Learning*: è il caso dell'algoritmo che etichetta una sposa occidentale come donna vestita da sposa e una sposa orientale come donna vestita in costume locale. Gli esempi e gli esperimenti che potrebbero essere fatti sono molti. Uno, sconvolgente, viene da un progetto sviluppato presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica Automatica e Gestionale dell'Università di Roma La Sapienza. Attraverso l'utilizzo da parte del Prof. Roberto Navigli di GPT-3, un *autoregressive language model*,⁶ partendo da una frase iniziale sulla lotta alla violenza verso le donne, il sistema ha prodotto, tra le altre, la frase "rape is not a crime". Un risultato di questo genere ci fa capire la pericolosità intrinseca nei processi di gestione affidati all'intelligenza artificiale e la necessità di perfezionare questa tecnologia per evitare di veicolare contenuti sbagliati o potenzialmente pericolosi.

⁶ Si tratta di programmi che, dato un contesto di parole di partenza (per esempio una frase), sono in grado di predire la parola successiva utilizzando la rete come database di apprendimento, fino a costruire un intero testo di senso compiuto.

6.5. Rompere il circolo vizioso

In molti contesti industriali un design di genere, dovuto anche alla mancanza di donne coinvolte negli sviluppi tecnici, ha portato a episodi di discriminazioni e pregiudizi: è il caso degli assistenti personali basati sull'intelligenza artificiale con nomi esclusivamente femminili (Alexa, Siri), degli studi clinici basati su più pazienti maschi che femmine, dei *crash test* effettuati con manichini costruiti sulla base della corporatura maschile, per citare solo alcuni casi. La questione della discriminazione di genere, insomma, va affrontata e risolta prima che l'intelligenza artificiale peggiori la situazione (Teigland 2019). Il superamento del *gender gap* nel settore ICT non è una questione unicamente di carattere sociale, legata alla necessità di equità nel mondo del lavoro, ma si configura come una necessità interna dell'informatica stessa, che ha bisogno per il suo corretto funzionamento di una presenza più consistente di donne.

Per aumentare la presenza femminile è necessario estirpare gli stereotipi e i pregiudizi, che creano un circolo vizioso secondo il quale meno donne lavorano nelle ICT e meno vorranno lavorarci in futuro. Per rompere il circolo vizioso bisogna in primo luogo capire la natura dei pregiudizi e il momento in cui essi si radicano. Lo stereotipo – come si è detto – è quello secondo cui le donne sarebbero meno portate per la tecnologia. Il pregiudizio è veicolato attraverso vari canali di comunicazione, anche quelli più popolari, e attraverso la percezione sociale, che tende a etichettare e categorizzare. Colui che si dedica all'informatica è il cosiddetto “nerd” e nei media le donne che si occupano di *Computer Science* sono rappresentate spesso come “eccezionali” o “strane”. Vari studi hanno dimostrato che i pregiudizi di genere nella sfera degli interessi, che influenzano la scelta del percorso di studi e del lavoro, iniziano ad agire tra i 5 e 6 anni (Bian, Leslie, Cimpian 2017). Gli stereotipi sociali di genere vengono trasmessi fin da bambini sia in ambito familiare che scolastico, e in tempi più recenti anche dai media, in particolare dai social, che invece di livellare le differenze spesso le aumentano. In alcuni casi questi stereotipi vengono veicolati perfino nei libri di testo delle scuole primarie. Ciò determina la scomparsa o la diminuzione dell'interesse delle ragazze verso le materie STEM intorno ai 15 anni. Come abbiamo visto, anche quando scelgono un percorso scientifico, le donne prediligono una professione che viene percepita come creativa o

socialmente utile. Per queste ragioni è necessario fin dalle scuole elementari e medie lavorare per l'abbattimento dello stereotipo, perché esso risulta ormai troppo radicato alle scuole superiori, rendendo meno utili le attività di orientamento. Lo dimostra, tra l'altro, un altro dato che emerge dallo studio condotto da Unindustria, relativo alla presenza di un forte *gender gap* anche negli Istituti Tecnici Superiori di area ICT, in cui solo il 28% degli iscritti è rappresentato da ragazze.⁷

Oltre alla battaglia contro il tramandarsi dello stereotipo, sarebbe utile avvicinare nella pratica le bambine e le ragazze al linguaggio logico-matematico e al pensiero computazionale e mostrare loro in maniera più efficace le potenzialità di queste discipline in termini di sviluppo e di occupazione. Molte azioni si stanno facendo, tra le quali ad esempio la pratica della presentazione di *role-model*, figure di donne che attraverso la loro testimonianza e il loro successo possono rappresentare un modello per le bambine e le ragazze, attivando un processo inverso e riparativo rispetto a quell'atto di cancellazione iniziale che ha determinato la formazione dello stereotipo. Come ha affermato la vicepresidente della commissione europea Neelie Kroes: "La tecnologia è troppo importante per essere lasciata agli uomini". Una frase che non è solamente uno slogan, ma è un assunto indispensabile per lo sviluppo della disciplina e per la costruzione di una società più equa, attraverso un contributo paritario delle donne in un settore fondamentale come quello dell'ICT.

⁷ I dati in questo caso sono relativi agli istituti della Regione Lazio.

Bibliografia

- BARKLEY FRITZ, W., *The Women of ENIAC*, in *IEEE Annals of the History of Computing*, XVIII, 3, 1996, pp. 13-28.
- BIAN, L., LESLIE, S.J., CIMPIAN, A., *Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests*, in *Science*, v. 355, 6323, 2017, pp. 389-391.
- CANDLER, R., *Beyond Marie Curie: Grace Hopper and the ENIAC Six*, in *IEEE Potentials*, XXXIX, 3, 2020, pp. 10-12.
- CERUZZI, P., *When Computers Were Human*, in *Annals of the History of Computing*, XIII, 3, 1991, pp. 237-244.
- HELVEY, T. C., *Age of Information: An Interdisciplinary Survey of Cybernetics*, Englewood Cliffs, Educational Technology Publications, 1971.
- LAMBERTON, D.M., (a cura di), *The Information Revolution*, in *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 412, 1974.
- LIGHT, J., *When Computers Were Women*, in *Technology and Culture*, XL, 3, 1999, pp. 455-483.
- MARTIN, C. D., *The Myth of the Awesome Thinking Machine*, in *Communication of the ACM*, XXXVI, 4, 1993, pp. 125-127.
- MARTIN, C. D., *ENIAC: press conference that shook the world*, in *IEEE Technology and Society Magazine*, XIV, 4, 1995, pp. 3-10.
- MILKMAN, R., *Gender at Work: The Dynamics of Job Segregation by Sex During World War II*, Chicago, University of Illinois Press, 1987.
- POLACHEK, H., *Before the ENIAC [weapons firing table calculations]*, in *IEEE Annals of the History of Computing*, XIX, 2, 1997, pp. 25-30.
- STOET, G., GEARY, D. C., *The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education*, in *Psychological Science*, XXIX(4), 2018, pp. 581-593.
- TEIGLAND, J. L., *Why we need to solve the issue of gender bias before AI makes it worse*, 2 April 2019, https://www.ey.com/en_gl/wef/why-we-need-to-solve-the-issue-of-gender-bias-before-ai-makes-it (ultimo accesso 06/06/2022).
- ZOU, J., SCHIEBINGER, L., *Design AI so that it's fair*, in *Nature*, 559, 2018, pp. 324-325.