

1



Abbiamo visto il ruolo “nuovo” degli intellettuali e degli scienziati che sono entrati in gioco anche nel dibattito che ha accompagnato la Prima guerra mondiale; poi abbiamo percorso la Prima guerra mondiale, vedendola come prima guerra tecnologica ed esplorando le innovazioni scientifiche che l’hanno caratterizzata; infine, ci siamo mossi tra le due guerre, vivendo da un lato le tensioni all’unità e alla globalizzazione, dall’altro l’alba del fascismo e del nazismo. Ora parliamo della Seconda guerra mondiale

2



Se proviamo a cercare online informazioni sul progresso della scienza durante il secondo conflitto mondiale, possiamo trovare **elenchi** su elenchi di innovazioni, elenchi copiati gli uni dagli altri. Cerchiamo di mettere un po’ di ordine...

3



Vaccini antinfluenzali: dopo la **pandemia del 1918/1919**, l’esercito statunitense decide di investire sulla creazione di un **vaccino**. Dopo aver **isolato** il virus negli anni Trenta, negli anni Quaranta l’esercito sponsorizza lo sviluppo di un vaccino, che viene diffuso tra i militari nel **1945** e tra i civili nel **1946**. È l’inizio di un’epoca che ci porterà a grandi passi verso il vaccino della **polio** di Jonas Salk.

4



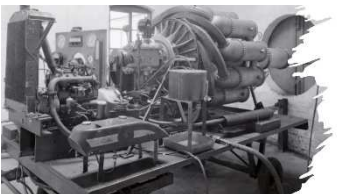
Dopo la scoperta della **penicillina** da parte di **Alexander Fleming** nel **1928**, solo nella Seconda guerra mondiale gli USA hanno cominciato a produrla in massa come medicinale.

5



I poster pubblicitari parlano di “Corsa contro la morte” (“**A race against death**”): i medici erano colpiti da quanto il medicinale fosse efficace a ridurre il dolore, ad aumentare le probabilità di sopravvivenza e a rendere più facile a medici e infermieri il prendersi cura dei soldati, sui campi di battaglia. Per prepararsi al **D-Day**, gli USA hanno prodotto **2.3 milioni di dosi** di penicillina per le truppe alleate. Solo dopo la guerra anche i civili poterono finalmente accedere a questo medicinale.

6



**Frank Whittle**, ingegnere inglese della Royal Air Force, **pioniere della propulsione aerea a reazione**, registrò il primo brevetto per un **turboreattore** nel 1930. Ma il primo Paese a volare con esso fu la **Germania**, che effettuò un test di volo il **27 agosto del 1939**, pochi giorni prima dell’invasione della **Polonia**. Secondo Rob Wallace, del Museo Nazionale della Seconda guerra mondiale di New Orleans, “sia la Germania che il Giappone hanno cominciato a prepararsi per la Seconda guerra mondiale una decina di anni prima”. Il primo aereo alleato volò il 15 maggio 1941.

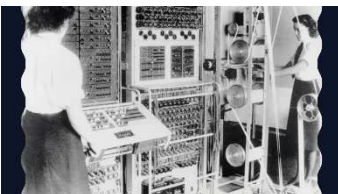
“Gli aerei a reazione potevano andare più veloci di quelli a elica, ma richiedevano più carburante ed erano più difficili da manovrare. Anche se non ebbero un grande impatto sulla guerra (il loro sviluppo era solo agli inizi), i jet a motore trasformeranno più tardi sia il trasporto militare che quello civile.”

7



Le prime trasfusioni sono avvenute nel **1818**, ma solo nel **1901** si è avuta coscienza dell’esistenza dei gruppi sanguigni (!). Durante la Seconda guerra mondiale, il chirurgo **Charles Drew** ha automatizzato la produzione di **plasma sanguigno** per uso medico. A differenza del sangue, il plasma può essere dato a chiunque, indipendentemente dal gruppo sanguigno, rendendo più facile la trasfusione sul campo di battaglia.

8



Le donne della fotografia (1943) fanno parte del **Servizio navale reale femminile**. Colossus fu il primo computer elettronico programmabile a Bletchley Park nel Buckinghamshire, dove i crittografi decifravano messaggi militari top secret tra Hitler e le sue forze armate. Negli anni Quaranta, “**computers**” erano le persone, donne per la maggior parte, che facevano complessi calcoli a mano.

9



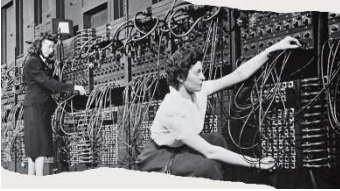
La storia dell’informatica è una storia che andrebbe declinata al femminile, a partire dai suoi esordi, con **Ada Lovelace**. Figlia del poeta **Lord Byron**, Ada Lovelace ha avuto modo di entrare in contatto con i grandi matematici del suo tempo (grazie alla madre che aveva fatto pressioni perché studiasse matematica) e così incontrò anche **Charles Babbage**, inventore della **macchina analitica**. Per l’informatica, realizzò il primo programma per computer della storia. Ora le viene dedicata una giornata, l’**Ada Lovelace day**, il **12 ottobre**, e è stato indicato con il suo nome il **linguaggio di programmazione Ada** (USA 1975).

10



Seconda donna della storia dell'informatica è **Grace Murray Hopper**, definita dal primo dei suoi capi "uno dei miei uomini migliori". A lei si deve il termine **bug**, e fu la prima a fare debugging (ovvero togliere con le pinzette le falene che finivano nei relè). Con l'attacco di **Pearl Harbor** ebbe l'occasione di "dare una svolta alla sua vita": contribuì, infatti, alla creazione del linguaggio **COBOL**. Fu la prima ad aver pensato e realizzato un linguaggio di programmazione indipendente dalla macchina.

11



Le "computatrici" vennero reclutate durante la Seconda guerra mondiale, per aiutare a svolgere i calcoli più in fretta. Ricordano un po' le **Refrigerator Ladies**, che esibivano preziosi elettrodomestici nelle pubblicità, rendendosi quasi invisibili. Le donne che parteciparono alla realizzazione dell'**ENIAC** sembrano avere lo stesso ruolo, ovvero: nessuna utilità! La realtà era che «il lavoro richiedeva un **altissimo livello di specializzazione matematica**, era complesso, ripetitivo e tedioso, ma venne considerato particolarmente adatto alle donne, che lo svolgevano in modo più accurato e rapido dei colleghi uomini.»

12



**Hedy Lamarr** è un altro esempio di donna dimenticata, oppure ricordata per i motivi sbagliati: stella di Hollywood, in realtà è stata un'**inventrice geniale**, che ha realizzato il **Secret Communication System**, una "componente sempre più importante della telefonia mobile", visto che garantisce la **privacy** agli utenti. È riuscita a fuggire al marito nazista, ma non è mai riuscita a fuggire dal ruolo che si era creata, come attrice, dopo aver realizzato una delle prime scene di nudo del cinema.

13



Quando si parla di computer e di crittografia durante la Seconda guerra mondiale, il pensiero va automaticamente e immediatamente ad **Alan Turing**, finalmente sottratto alle nebbie del tempo, visto che, subito dopo la sua morte era stato dimenticato.

14



Il suo nome è legato indissolubilmente a **Bletchley Park**, nota anche come **Stazione X**, una residenza a 75 km a nord-ovest di Londra: essa era il sito dell'unità principale di crittanalisi del Regno Unito. Ma il suo nome è legato anche alla macchina tedesca **Enigma**, che gli inglesi riuscirono a violare, grazie alla scarsa disciplina degli uomini che la usavano e grazie ad alcune falle nelle procedure.

Alle informazioni acquisite a Bletchley fu assegnato il livello di segretezza "Ultra", grado persino superiore del livello Most secret, che era il più alto livello di classificazione assegnato. La sicurezza era di primaria importanza. Tutto il personale firmò l'**atto ufficiale di segretezza** del 1939 (Official Secrets Act 1939), e nel 1942 venne emesso un avviso sulla sicurezza che rimarcava l'importanza della discrezione persino entro i confini stessi di Bletchley: "**Non parlate** durante i pasti. **Non parlate** negli spostamenti. **Non parlate** mentre viaggiate. **Non parlate** negli alloggi. **Non parlate** davanti al vostro stesso focolare. State attenti a quello che dite persino nella Baracca..."

15



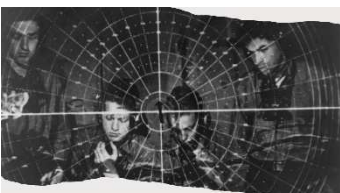
Dopo essere stato condannato alla **castrazione chimica**, in quanto omosessuale, Alan Turing arriva a suicidarsi mangiando una **mela** imbevuta di **cianuro** e il suo corpo viene ritrovato l'**8 giugno del 1954**, nel suo appartamento a Cambridge. La scelta della mela avvelenata può avere molteplici motivazioni, a partire dalla sua passione per il lungometraggio della Disney dedicato a Biancaneve, ma la scelta può essere stata fatta anche per indurre la madre a pensare che si fosse trattato di una morte accidentale. Per quanto riguarda il logo della **Apple**, Steve Jobs ha sempre negato ogni riferimento alla vicenda di Alan Turing: parlava invece della mela di **Newton**...

16



A 60 anni dal suo suicidio la regina ha **formalmente «perdonato»** Alan Turing: la grazia è stata accolta dalla Regina Elisabetta II su richiesta del **ministro della Giustizia Chris Grayling**, che ha parlato di un «uomo eccezionale con uno spirito brillante»: «La sua vita più tardi è stata oscurata dalla condanna per omosessualità, condanna che consideriamo oggi come ingiusta e discriminatoria e che è ormai annullata», ha dichiarato Grayling. Già nel 2009, l'allora primo ministro Gordon Brown aveva presentato delle scuse postume, riconoscendo che il grande matematico e logico era stato trattato in modo orribile. Nel 2012, anno del centenario dalla nascita di Turing, undici scienziati britannici, tra cui Stephen Hawking, avevano chiesto l'annullamento della condanna del «matematico più brillante dell'epoca moderna».

17



"Nel **settembre del 1922**, [...] **Albert Taylor** e **Leo Young** della marina degli Stati Uniti stavano cercando di inviare un semplice segnale radio da una sponda all'altra del fiume **Potomac**, ma continuavano a captare una specie di interferenza. Alzato lo sguardo, avevano visto che stava passando un **piroscafo**. Tuttavia, quando avevano cercato di ottenere dei finanziamenti per studiare questo fenomeno, erano stati derisi: com'era possibile che un massiccio piroscafo avesse un qualsiasi effetto su delle immateriali e imponderabili radioonde? [...] Non era d'aiuto il fatto che gli esperti di radio tendessero a essere dei tipi tranquilli." [6]



18



“Ma, fortunatamente per la sopravvivenza della Gran Bretagna, e anzi dell'intero mondo civile, almeno uno di loro aveva una personalità assolutamente opposta. Il suo nome era **Robert Watson Watt**, e nel **1935** lo si poteva trovare al lavoro nei tetti dintorni della stazione di ricerca atmosferica del National Physical Laboratory”. È un discendente diretto del famoso James Watt. “Nel gennaio 1935, gli giunse una richiesta dal cielo, o meglio – sembrava altrettanto provvidenziale – dal **ministero dell'aviazione di Londra**. Un conoscente gli chiedeva se c'era qualcosa di vero nella diceria che fosse possibile proiettare

da un radiotrasmettitore contro un aereo «**raggi della morte**» capaci di danneggiarlo. La risposta era no, perché le radioonde sono troppo deboli per danneggiare un massiccio aeroplano. Ma Watson-Watt non aveva nessuna intenzione di lasciarsi sfuggire l'occasione.”

19



Aveva fatto amicizia con **Arnold Wilkins**, suo collega in ufficio. “Wilkins ci pensò su e si rese conto che esse fornivano un modo per usare un aereo nemico contro sé stesso”. “In un aeroplano nemico ci sono metri e metri di vulnerabile metallo esposto. **Ogni radioonda che inviamo nella sua direzione accelera gli elettroni liberi e mobili che vi trovano**. [...] Se l'elettrone rimane in quiete, anche quel campo di forza sarà abbastanza fermo e nessun segnale verrà emesso dall'ala dell'aereo. Ma quando l'elettrone viene fatto oscillare da una parte all'altra, anche quel campo di forza oscilla.”

“Puntando un radiotrasmettitore sull'aereo bersaglio, trilioni e trilioni di elettroni potevano essere posti in oscillazione all'unisono e fungere a loro volta da minuscoli spumeggianti radiotrasmettitori. In altre parole, pompando invisibili radioonde, Wilkins era in grado di costringere l'aereo nemico a diventare una stazione trasmittente volante! **L'intero velivolo diventava un'antenna che non era possibile spegnere.**”

20



I memorandum di Watt furono notati da **Henry Tizard**, un amministratore. Nel frattempo, **Churchill**, che voleva incrementare le difese contro la Germania, mandò **Lindemann**, del quale non conosceva realmente gli abissi di incompetenza. Ma fortunatamente, Tizard riuscì ad estromettere quest'ultimo e il radar poté diventare una realtà.

21



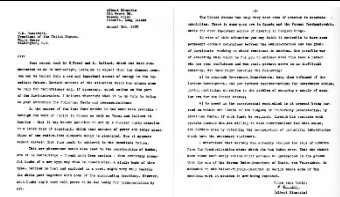
Ma altre onde elettromagnetiche conquistano il proprio spazio durante la Seconda guerra mondiale: **Hitler** aveva imparato a usare la radio a proprio vantaggio per la **propaganda**: “L'uso innovativo delle radiotrasmissioni da parte del Partito nazista fu determinante nel suo successo elettorale negli anni precedenti il 1933”. Altre onde, poi, vengono impiegate, casualmente, per cuocere i cibi e nasce così il **forno a microonde**.

22



**16 luglio 1939** – **Szilard e Wigner** si recarono sull'isola di Long Island e incontrarono Einstein, per convincerlo a scrivere una lettera alla regina del Belgio, che egli conosceva personalmente, per invitarla a non vendere l'uranio alla Germania nazista e anche all'ambasciatore belga negli USA. **30 luglio 1939**: Propongono di scrivere una lettera a Roosevelt, sulla base di un testo di Einstein, e si ritrovano **Teller e Szilard con Einstein**. La lettera parte il **15 agosto 1939**.

23



«Nel corso degli ultimi quattro mesi è stato reso probabile – attraverso il lavoro di Joliot in Francia e di Fermi e Szilárd in America – che possa diventare possibile avviare una **reazione nucleare a catena** in una **grande massa di uranio**, dalla quale verrebbero generate grandi quantità di energia e grandi quantità di nuovi elementi simili al radio. Ora **sembra quasi certo** che ciò possa essere raggiunto nell'immediato futuro.

«Questo nuovo fenomeno condurrebbe anche alla costruzione di bombe, ed è ipotizzabile – sebbene molto meno certo – che possano essere costruite bombe così potenti di un nuovo tipo. Una singola bomba di questo tipo, trasportata da una imbarcazione e fatta esplodere in un porto, potrebbe benissimo distruggere l'intero porto insieme a una parte del territorio circostante. Tuttavia, **tali bombe potrebbero verosimilmente rivelarsi troppo pesanti per il trasporto aereo.**»

«Mi risulta che la Germania abbia effettivamente interrotto la vendita di uranio dalle miniere cecoslovacche di cui ha preso il controllo. Il fatto che abbia dovuto agire così presto potrebbe forse essere compreso sulla base del fatto che il figlio del sottosegretario di Stato tedesco, **von Weizsäcker**, è addetto al Kaiser-Wilhelm-Institut a Berlino, dove si sta ora ripetendo parte del lavoro americano sull'uranio.»

24



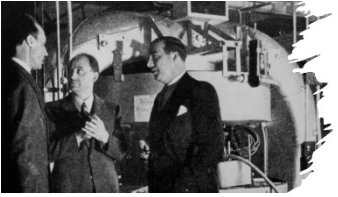
**21 ottobre 1939** a Washington: colonnello Adamson, Lyman James Briggs (primo direttore del “Comitato consultivo per l'uranio”), Alexander Sachs (economista), Leo Szilard, Edward Teller, Eugene Wigner

25



Otto Frisch (nipote di Lise Meitner) e Rudolf Peierls, per primi affermarono e dimostrarono scientificamente la possibilità di una “super-bomba”. Le loro relazioni al riguardo furono inviate, nel febbraio del 1940, a Henry Tizard, presidente del Comitato britannico di “supervisione scientifica”, che coordinava l'applicazione della scienza alla guerra.

26



Fermi, Dunning e Mitchell conversano di fronte al ciclotrone della Columbia University. Fermi costruì un prototipo di reattore nucleare, usando varie configurazioni di grafite e uranio.

27



Nella fotografia si può vedere quella che si ritiene sia stata la prima bomba a cadere sulla base di Pearl Harbor: è il 7 dicembre 1941. La fotografia fu trovata fatta a pezzi nella base di Yokosuka.

28



Arthur Compton organizzò il Metallurgical Laboratory dell'Università di Chicago all'inizio del 1942; chiese a Robert Oppenheimer, fisico teorico dell'Università della California, di studiare la fattibilità di un'arma atomica.

29



Estate del 1942: il colonnello Leslie Groves fu incaricato di prendere il controllo del progetto. Lui obiettò. Le sue obiezioni vennero rigettate e Groves si rassegnò a guidare un programma che riteneva avesse poche probabilità di successo. **Atomi in famiglia** e il racconto di Groves che definisce i fisici coinvolti nel progetto dei “crackpots” (ovvero squinternati). P.226 nella versione in inglese.

30



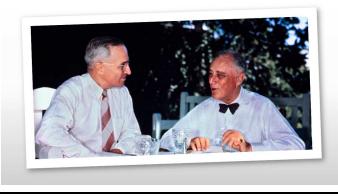
Alcuni dei più importanti siti del Progetto Manhattan sul territorio degli Stati Uniti

31



Enrico Fermi e gli altri scienziati del progetto Manhattan. Feynman è il primo da destra, in basso. Il racconto di Richard Feynman in merito alla segretezza e alla censura operata anche contro i fisici e i loro familiari (p. 117 e seguenti)

32



Truman e Roosevelt. La segretezza era tale che, ogni volta che vediamo in una fotografia Truman e Roosevelt insieme, possiamo sapere per certo che Truman ancora non sapeva del progetto Manhattan e della bomba atomica. Ne venne infatti informato, per la prima volta, alla morte di Roosevelt. E Truman era il vicepresidente!

La regina Elisabetta grazie il genio della matematica Alan Turing (Sol24ore) <https://st.ilssole24ore.com/art/notizie/2013-12-24/grazia-postuma-il-genio-gay-matematica-alan-turing-103331.shtml?uid=ABbrhw1>

[1] 6 World War II Innovations That Changed Everyday Life: <https://www.history.com/news/world-war-ii-innovations>

[2] Carla Petrocelli, IL COMPUTER È DONNA, edizioni Dedalo, 2019, ISBN 9788822068859

[3] Gabriella Greison, SEI DONNE CHE HANNO CAMBIATO IL MONDO, Bollati Boringhieri, 2017, ISBN 9788833928678

[4] T. Pettinato, F. Riccioni, ENIGMA LA STRANA VITA DI ALAN TURING, Rizzoli Lizard, 2012, ISBN 9788817060677

[5] Ottaviani & Purvis, THE IMITATION GAME, Le Scienze, 2017, ISBN 977003680830770002

[6] David Bodanis, L'UNIVERSO ELETTRICO, Mondadori, 2005, ISBN 9788804512721

[7] Laura Fermi, ATOMS IN THE FAMILY, The University of Chicago Press, 1961, ISBN 9780226243672

[8] Richard P. Feynman, “STA SCHERZANDO, MR. FEYNMAN!”, Zanichelli, 2010, ISBN 9788808066275