

**SCIENZE**

a cura di Emanuele Sorace

ANDREW HODGES, *Alan Turing. Storia di un enigma*, Torino, Bollati Boringhieri 2012, pp. 762, €18.

Non è una esagerazione dire che senza l'eccezionale contributo di Turing la storia della seconda guerra mondiale avrebbe potuto essere molto diversa [...] il debito di gratitudine che si è guadagnato rende assolutamente orribile che egli sia stato trattato in modo così disumano. Nel 1952 egli fu condannato per atti osceni – in realtà giudicato per il suo essere gay. La sua condanna – ed egli fu sottoposto al penoso dilemma se accettarla o essere imprigionato – fu la castrazione chimica tramite una serie di ormoni femminili. Egli pose fine alla sua vita appena due anni dopo. Migliaia di persone si sono riunite per chiedere giustizia per Alan Turing e riconoscimento del modo agghiacciante in cui fu trattato. Poiché Turing era sottoposto alla legge di quel tempo – e noi non possiamo far tornare indietro gli orologi –, egli fu trattato in modo profondamente iniquo, e mi fa piacere poter dire qui quanto io e tutti noi siamo profondamente addolorati per ciò che gli accadde. Alan, e le molte migliaia di altre persone gay che furono condannate come lui a causa di leggi omofobiche, furono trattate in modo terribile. Ancora negli anni seguenti in milioni hanno vissuto nel terrore della condanna [...]. Ed è grazie a uomini e donne che si dedicarono totalmente a combattere il fascismo, a persone come Alan Turing, che l'orrore dell'Olocausto e della guerra totale fanno parte della storia, e non del presente dell'Europa. Dunque, in nome del governo britannico e di tutti coloro che vivono liberi grazie al lavoro di Alan, io sono orgoglioso di dire: siamo addolorati, tu meritavi da noi molto di più e di meglio.

Questo inusuale atto di 'contrizione di Stato' fu pronunciato il 10 settembre 2009 da Gordon Brown, allora primo ministro del Regno Unito, e rappresenta bene il rilievo emblematico assunto nell'opinione pubblica anglosassone dalla figura di Alan Turing, eroe nazionale – in quanto protagonista della decisiva decifrazione dei codici di comunicazione tedeschi – portato alla morte dalla omofobia del suo paese e delle sue leggi. Va aggiunto però che Alan Turing (AT in seguito) è oggi almeno altrettanto noto in quanto principale attore della rivoluzione digitale.

Della storia e delle ricerche degli ultimi trent'anni, però, non può esserci traccia nel testo di Hodges qui preso in esame, ultima ristampa (occasionata dal centenario della nascita di AT) di un volume del 1983 che, tradotto in Italia nel 1991 per i tipi Bollati-Boringhieri, vinse l'anno dopo uno dei premi letterari Comisso. In questi ultimi anni AT ha visto ingigantirsi la sua presenza nella rete, che tra l'altro ospita, oltre alle sue pubblicazioni, il suo archivio, ricco di

lettere, bozze, progetti, interviste e dibattiti alla BBC. Su di lui sono stati prodotti film, drammi teatrali, racconti fantascientifici: ricordo il romanziere americano D. Leavitt che prima di *The Indian clerk* (2007, protagonisti il ‘mago dei numeri’ Srinivasa Ramanujan e Godfrey Hardy, stella matematica di Cambridge nella prima metà del Novecento), aveva scritto *The Man Who Knew Too Much: Alan Turing and the Invention of the Computer* (2005).

Com’è inevitabile, la maggior parte dei testi letterari si focalizza sul fondamentale ruolo di *code breaker* ricoperto da AT durante la seconda guerra mondiale e sulla sua omosessualità: e questo vale, in parte, anche per il testo di Hodges, di gran lunga la migliore biografia esistente di AT, e secondo alcuni una delle biografie più significative prodotte nel XX secolo. L’autore è un colto matematico di Oxford, attivo dal 1970 nella ricerca della saldatura tra relatività generale e fisica quantistica dentro il programma di Roger Penrose. Fu in quegli stessi anni che Hodges, militante del Gay Liberation Front, venne a conoscenza della tragica morte dell’ancora misconosciuto AT, e della sua drammatica (e allora oscura e ignorata) vicenda umana.

Sei anni di ricerche a tutto campo, partite dall’archivio creato dalla madre di AT, estese mano a mano a tutte le fonti reperibili private ed ufficiali, e arricchite da un gran numero di interviste agli ancora numerosi testimoni viventi, gli permisero di scrivere una biografia che, diffusa in tutto il mondo, ha molto contribuito a valorizzare la figura di AT (nome un tempo presente in modo sporadico solo nei testi di informatica): un compito a cui del resto Hodges ha continuato a dedicarsi sino ad oggi. E in effetti le molte opere dedicate ad AT – pensiamo ad *Alan Turing* di Harry Anderson, da cui è tratta la citazione iniziale, o a *Turing’s Cathedral. The Origins of the Digital Universe* di George Dyson – nulla di sostanziale aggiungono dal punto di vista biografico a quella prima ricostruzione. Semmai va segnalata per l’Italia la ristampa ampliata, per i tipi di Adelphi, dell’agile volume *Il calcolatore universale da Leibnitz a Turing* del celebre logico Martin Davis, la cui lettura è utile per una ricognizione di lungo periodo del lavoro teorico – assolutamente astratto e basato su ipotesi rivelatesi talvolta false – senza il quale nessuna nuova tecnologia avrebbe potuto produrre il computer digitale multifunzionale che oggi usiamo.

Hodges ricostruisce tutta la vita di AT, dalla nascita nel 1912 all’inaspettato suicidio nel 1954, con grandi doti di competenza scientifica e capacità divulgativa, unite a una puntuale attenzione al contesto politico e sociale e a una notevole sensibilità per le motivazioni psicologiche e culturali delle scelte compiute da AT. Non per nulla il titolo (anche nell’originale) gioca volutamente sulla enigmaticità del personaggio e sul nome (Enigma) delle macchine che l’esercito tedesco usava per crittografare in modi ogni giorno diversi tutte le sue comunicazioni.

Hodges ricorda che AT non fu un bambino prodigio; il suo profitto nella

*public school* (dove si insegnava il latino ai bambini di sei anni, scelta obbligata per il suo ceto) fu abbastanza mediocre sino all'ultimo periodo, quando si precisò un suo forte interesse per la scienza, non molto apprezzato – sembra – nelle scuole private dell'Impero. L'autore ritiene cruciale, e lo ripete in varie occasioni, la lettura, a dieci anni, di un libro per ragazzi molto aggiornato, *Natural Wonders Every Child Should Know*, nel quale si sottolineava l'importanza del sapere scientifico per una conoscenza approfondita degli esseri viventi e in particolare dell'uomo, presentato come una macchina perfetta governata da un cervello del cui funzionamento, però, poco si sapeva. Al termine della scuola ottenne l'ingresso come studente di matematica al King's College di Cambridge, dove restò poi per tutta la vita, tranne un biennio trascorso all'IAS di Princeton (1936-38) e un anno a Manchester nell'immediato dopoguerra, per seguire la costruzione concreta di un computer elettronico. Per tutta la guerra, vissuta in incognito sin dal primo giorno in un villaggio fuori Londra, egli restò ufficialmente membro di quel College, in cui peraltro non raggiunse mai una collocazione minimamente comparabile all'eccezionalità dei suoi contributi alla scienza, alla tecnologia contemporanea e alla sopravvivenza stessa della Gran Bretagna durante la guerra.

Le sue capacità matematiche, unite ad una individualistica asistematicità disciplinare, si rivelarono fino dal 1934, con una dimostrazione del più importante teorema sulla probabilità (materia che gli sarebbe stata essenziale per la vittoria sull'*Enigma*), che peraltro era già stato esaurientemente dimostrato da almeno dieci anni. Tuttavia, data l'originalità del procedimento seguito, quella dimostrazione fu rapidamente pubblicata e gli valse una *fellowship* di tre anni nello stesso College, in seguito al giudizio positivo di John Maynard Keynes, figura centrale nella Cambridge dell'epoca, e di Godfrey Hardy. Scrive l'autore che AT e Hardy avevano trovato nella Cambridge voluta da Keynes l'unico rifugio possibile (p. 159): e vengono alla mente le belle pagine dedicate da Eric J. Hobsbawm nella sua autobiografia (*Anni interessanti*, Milano, Rizzoli 2002) al King's College e alla Cambridge degli anni '30 dove egli viveva da studente, alle convinzioni e alle passioni etiche e politiche di quel periodo, che coinvolsero anche molti importanti scienziati di Cambridge (e non solo).

Un suo successivo articolo attirò l'attenzione del celebre matematico ungherese Janos Von Neumann, già allievo e collaboratore a Gottinga di David Hilbert (il più illustre matematico vivente dopo la scomparsa di Henry Poincaré), e dopo il 1933 membro dell'IAS di Princeton. Del resto, il testo sui fondamenti matematici della meccanica quantistica di Von Neumann era stato per AT fonte di approfondite riflessioni anche in rapporto all'ipotesi allora formulata da Arthur Eddington, docente a Cambridge, di poter derivare il libero arbitrio dal principio di indeterminazione. Unico fra i matematici di Cambridge, AT partecipò a tutte le sedute del seminario di Ludwig Wittgenstein sui fonda-

menti della matematica e frequentò un corso di Max Newmann sulla recente ‘soluzione’ data dal giovane logico Kurt Gödel al secondo problema di Hilbert – quello sulla non contraddittorietà degli assiomi che sono alla base della matematica: soluzione che consisteva in una inaspettata ed esplosiva risposta negativa. Restava però aperta la questione della «decidibilità», ovvero dell’esistenza di un procedimento logico formale che permetta di decidere se una proposizione matematica è valida oppure no.

Il ventitreenne ricercatore si gettò a capofitto su questo problema, tralasciando anche stavolta di svolgere una ricognizione del campo, e di nuovo si trovò preceduto da una soluzione, contemporanea alla sua ma subito pubblicata, del logico americano Alonso Church, docente a Princeton. Ma il metodo proposto da AT per giungere alla risposta (negativa) era effettivamente straordinario, in quanto formulava una dimostrazione logico-matematica attraverso l’analisi dei possibili comportamenti di una semplicissima macchina immaginaria; e lo faceva «prendendo in esame ciò che potrebbe fare un essere umano che si accinga – riflettendo e prendendo appunti su un pezzo di carta – a calcolare un numero» (p. 143); e subito dopo parlava di «conteggiare gli stati della mente» (p. 148). Nacque così – in astratto – la «macchina di Turing», modello – come si è compreso in seguito – di ogni concepibile calcolatore (nel largo significato odierno): uno strumento concettuale che risulterà enormemente più importante del pur fondamentale problema che con esso si risolveva. Non per nulla in seguito AT userà i suoi schemi logico-matematici astratti e la sua capacità di trasferirli nel concreto per costruire il complesso sistema di macchine (per il quale lavoreranno sino a diecimila persone, ma di cui lui solo controllava le procedure) con cui si riuscì spesso, a partire dal 1941, a individuare lo schema di criptazione delle comunicazioni tedesche prodotto dalle macchine Enigma in tempo utile a vanificare gli attacchi sottomarini della *KriegsMarine*: un risultato essenziale – come oggi è riconosciuto – sia per l’arrivo dei rifornimenti in Gran Bretagna nel 1942-43, sia per la vittoria delle forze alleate nelle acque dell’Atlantico.

Tuttavia il convinto rifiuto di AT – un rifiuto basato su una sorta di rigetto etico-razionalista dell’inutile –, di avere rapporti convenzionali con le persone e con gli apparati burocratici, militari, industriali, accademici, un tema su cui il libro si sofferma a più riprese, faceva sì che la sua presenza apicale fosse accettata solo a causa di inderogabili necessità belliche: e che egli fosse una presenza insostituibile lo conferma la lettera contenente argomentate richieste di supporto logistico per il lavoro di decrittazione che egli pensò bene di inviare direttamente a Winston Churchill, che del resto le soddisfece immediatamente (p. 288).

Inviato negli Stati Uniti col delicatissimo incarico di stabilire un coordinamento tra i due servizi di crittazione e decrittazione, AT riuscì appieno nella

missione, tanto più importante perché gli americani disponevano di mezzi economici enormemente superiori: non per nulla la cooperazione si tradusse in un rapido aumento delle dotazioni britanniche e in un potenziamento dell'organizzazione tale da rendere quasi superflua la direzione di AT. E vale la pena di ricordare che fu proprio in occasione di quel viaggio che egli incontrò Claude E. Shannon, l'ingegnere matematico americano creatore della teoria dell'informazione e attivo nella Bell, nei cui laboratori AT avrebbe dato un contributo decisivo alla costruzione di strumenti atti a crittare e decrittare le conversazioni a distanza.

Tornato in patria, AT si dedicò, sempre in un luogo segreto, alla progettazione e costruzione di una macchina dotata di memorie con dati e programmi uniti, usando la tecnologia allora esistente: un progetto a cui avrebbe continuato a lavorare anche nel dopoguerra, trovando soluzioni originali a problemi logico-matematici di particolare rilevanza, ma anche ponendo mano concretamente alla realizzazione di un vero calcolatore digitale: sebbene sia convinzione diffusa che il primo esemplare completo sia stato costruito negli Stati Uniti sotto la direzione proprio di Von Neumann, dal volume di Hodges emerge che il primato spetta in effetti alla Gran Bretagna, e proprio grazie alle suggestioni e al lavoro effettivo di AT.

Subito dopo, però, la situazione si capovolse, per la difficilissima situazione economica della Gran Bretagna, ed è proprio in quella congiuntura che si ebbe la rapida emarginazione di AT, dimostrata dall'arenarsi, già nel triennio 1946-48, del suo progetto ACE (Automatic Computing Engine), ovvero di un computer digitale simile quanto a struttura logica a quelli odierni, che, se realizzato, scrive Hodges, avrebbe forse cambiato la storia dell'industria britannica. Così, ad AT non restò che tornare a Cambridge in posizione defilata, sebbene fosse stato nominato ufficiale dell'ordine dell'Impero britannico (una onorificenza che per ragioni di sicurezza nazionale restò un segreto ben oltre la sua morte) e membro della Royal Society. Qui egli continuò peraltro a lavorare alla sua maniera poco accademica, inventando la disciplina della programmazione per i futuri computer e impegnandosi a precisare pubblicamente la sua sempre più netta convinzione che le macchine avrebbero potuto in futuro pensare esattamente come gli uomini: una "motivata convinzione" che ne fa l'iniziatore della cosiddetta Intelligenza Artificiale e che riconduce il suo dichiarato materialismo ateo più che all'atomismo all'idea naturalistica dell'uomo-macchina che tanto lo aveva influenzato nell'adolescenza. È in questo quadro che egli elaborò il cosiddetto *Turing test* (come si può distinguere un uomo da un automa?) e produsse idee e studi sulla morfogenesi slegate dalla genetica molecolare, sino all'assurdo processo del 1952 e alla condanna, accompagnata, analogamente a quanto accadde a Oppenheimer sull'altra sponda dell'Atlantico, all'esclusione dalla conoscenza dei segreti di Stato: 'segreti' che fino al

2012 hanno continuato a comprendere anche due suoi scritti del periodo bellico in merito alla matematica della decrittazione. Nel 1954 AT venne trovato morto, avvelenato dal cianuro. Per sua scelta, secondo il frettoloso rapporto giudiziario; schiacciato – sostiene Hodges – dal cupo clima della guerra fredda e dalla frenetica caccia al ‘diverso’ trasmessa dal maccartismo agli inglesi e approfonditamente descritta nell’ultimo capitolo: e certo non è casuale che il libro si apra e si chiuda nel nome di Orwell. Ma tutta l’opera fa largo uso di suggestive citazioni letterarie, da George Bernard Shaw e Edward Forster (anche lui legato al King’s College) a Walt Whitman, brani dei cui poemi sono messi a epigrafe di ogni capitolo, al Carroll di Alice attraverso lo specchio, delle cui metafore il volume fa largo uso, anche se poi è con il protagonista di *Guerra e Pace*, Pierre Bezuchov, che l’autore pensa che AT avrebbe potuto identificarsi dopo la condanna (p. 618).

Quanto al dualismo che l’autore fa trasparire fra AT e von Neumann, esso, sarebbe risultato più chiaro se al richiamo al calcolatore Hal di *2001 Odissea nello spazio* come «realizzazione del progetto di AT» (p. 694) Hodges ne avesse aggiunto uno al *Dottor Stranamore*, per la cui figura Kubrick sembra appunto si sia ispirato anche a Von Neumann (forse il solo ad aver subito colto la portata rivoluzionaria delle idee di AT), protagonista della costruzione del primo elaboratore digitale degli Stati Uniti, ma personaggio agli antipodi dello sciamannato e *naïf* AT, sia per la sua straordinaria capacità di imparare, aggiornarsi, parlare e allacciare relazioni importanti (maschili e femminili), sia per la sua scelta di immergersi completamente in quel potentissimo complesso militare-industriale le cui minacce per la libertà e la democrazia dell’America e del mondo intero furono stigmatizzate nel discorso di congedo del presidente Eisenhower.

Senza nulla togliere al grande valore di questa storica biografia, non si può fare a meno di rilevare che un apparato di note aggiornato e una breve appendice sugli sviluppi degli ultimi trenta anni sarebbero stati assai utili (forse ci saranno nella prossima edizione inglese), e che il gran lavoro compiuto dall’autore non lo ha messo al riparo da errori e omissioni di un certo rilievo. Dire che Cambridge divenne il principale centro propulsivo della Meccanica quantistica dopo Gottinga grazie a Dirac – la cui incapacità di comunicazione è leggendaria – è insostenibile: il fuoco delle discussioni e delle elaborazioni restarono la Copenaghen di Bohr, e poi la Lipsia di Heisenberg, la Zurigo di Pauli, e comunque Born e Schrödinger si stabilirono altrove, mentre è singolare che non venga menzionato il grandissimo ruolo in campo sperimentale del Cavendish Laboratory diretto da Rutherford, dove operavano Chadwick, Kapitsa, Occhialini e Blackett (di quest’ultimo, tra l’altro, non si dice che nel 1948 ricevette il premio Nobel per la fisica). Analogamente, dichiarare che il centro mondiale della matematica si trovava a Cambridge e dopo il 1933 a Princeton

significa quantomeno dimenticare il grande ruolo assunto di nuovo dalla scuola matematica francese dopo la precoce morte di Henry Poincaré e le decimazioni causate dalla guerra. E ancora: il percorso che dall'astratto e formalissimo problema di Hilbert conduce attraverso AT al concreto elaboratore digitale elettronico è presentato con molta chiarezza; ma non si trova nel volume neanche una parola sull'aspro dibattito che nella prima metà del '900 contrappose formalisti e intuizionisti (Brouwer ad esempio non viene nemmeno citato), mentre il lettore rischia di confondersi tra i 23 problemi di Hilbert del 1900 e il suo programma sui fondamenti della matematica, portato avanti sino agli anni trenta, quando fu annichilito dalla prova di Gödel.

Vi sono poi alcuni spunti appena accennati che oggi avrebbero un grande rilievo: si pensi alla critica fatta da AT alla formulazione della Meccanica quantistica di von Neumann (p. 644) e agli sviluppi seguiti al teorema di Bell (1964), oggi così importanti nella ricerca fisica, non ultimi quelli sul computer quantistico, che non è ancora chiaro se rientri o meno tra le macchine di Turing. Ma se questo è un tema che riguarda il futuro, quello riguardante il rapporto di AT e della sua macchina con la ottocentesca 'macchina analitica' minuziosamente progettata da Charles Babbage e illustrata da Ada Byron, costituisce uno snodo importante per ricostruire lo sviluppo delle idee di AT, che il volume affronta solo marginalmente, e a cui non dà risposta (pp. 387-389).