

MARIO G. LOSANO

IL CENTENARIO DI KONRAD ZUSE (1910-1995): IL COMPUTER NASCE IN EUROPA

SOMMARIO: 1. La storia delle macchine da calcolo e l'Accademia delle Scienze di Torino. — 2. 1932: Konrad Zuse costruisce il primo dei suoi computer — 3. Il 2010, l'«Anno di Konrad Zuse». — 4. La mostra al Deutsches Museum di Monaco di Baviera. — 5. Il recente dibattito su Zuse. — 6. L'archivio di Zuse presso il Deutsches Museum di Monaco di Baviera.

1. LA STORIA DELLE MACCHINE DA CALCOLO E L'ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO.

Nel 2010 si celebra il centenario della nascita di un pioniere del computer, il tedesco Konrad Zuse (1910-1995)¹. Egli, in piena guerra, costruì la prima macchina da calcolo programmata e funzionante, precedendo così i colleghi americani e inglesi, che a guerra finita riconobbero cavallerescamente questo suo primato². In questa Accademia ritorno così per la seconda volta sulla storia delle macchine da calcolo. Nell'inaugurazione dell'anno accademico 1971-72 ebbi infatti l'onore di affiancare l'allora Vice-Presidente Francesco Giacomo Tricomi nel commemorare il centenario della morte di Charles Babbage, che nei primi decenni dell'Ottocento concepì la struttura di quello che sarebbe poi divenuto l'odierno elaboratore elettronico (e che nel 1840 la illustrò proprio nella nostra Accademia)³.

¹ Ringrazio il Dr. Matthias Röscher, dell'Archivio del Deutsches Museum di Monaco di Baviera, per l'aiuto nella presente ricerca. I dati contenuti nel presente testo — presentato all'Accademia delle Scienze di Torino il 14 dicembre 2010 — sono stati aggiornati al dicembre 2011 sulla situazione del Fondo Zuse e sulle ricerche ad esso connesse.

² Su Zuse e sulle sue macchine esistono numerose pubblicazioni: cfr. in particolare J. ALEX et al., *Konrad Zuse: Der Vater*

des Computers, Parzeller, Fulda, 2000, 263 pp.; R. ROJAS, *Die Rechenmaschinen von Konrad Zuse*, Springer, Berlin, 1998, VII-221 pp.; cfr. inoltre la sua autobiografia, nota 9.

³ F.G. TRICOMI, *Un precursore delle moderne macchine calcolatrici: Charles Babbage*, e M.G. LOSANO, *Charles Babbage e la programmazione delle macchine da calcolo*, «Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino», vol. 106 (1971-72), Accademia delle Scienze, Torino, 1971, pp. 17-24 e pp. 25-37.

L'odierno computer nacque dunque in tempo di guerra come strumento coperto dal segreto militare. Nel dopoguerra passò dall'uso militare a quello civile per opera dei vincitori militari, che conquistarono anche il mercato civile. Per questo, in uno di miei primi corsi di informatica giuridica, mi accorsi che per i miei studenti il computer era un'invenzione americana postbellica, la cui storia iniziava nel 1945. Di qui la mia decisione di iniziare i corsi ricordando la storia del calcolo meccanico, le cui origini sono europee.

Illustrare la lenta evoluzione delle macchine per il calcolo meccanico, accanto all'uso dei moderni computer, presentava due vantaggi. Da un lato rettificava una visione storica errata e restituiva al computer una dimensione storica che non era compito dei tecnici prendere in esame. Dall'altro, quella storia permetteva agli studenti di formazione umanistica di ricollegare il computer a persone e idee incontrate negli studi di filosofia, creando così un collegamento tra il sapere classico e il sapere tecnico.

Quell'interesse per la divulgazione della storia della tecnica non era però isolato. In Germania, la società Siemens aveva pubblicato nel 1966 un piccolo libro sulla matematica binaria in Leibniz⁴. Ne curai la traduzione italiana nel 1971⁵, e da quel primo contatto con la casa editrice Etas Kompass nacque la trilogia *Un secolo di calcolo automatico*. Infatti si può dire che il passaggio dalle calcolatrici meccaniche ai primi prototipi di computer avvenne all'incirca tra il 1820 e il 1930.

Il primo volume, nel 1974, ha per oggetto Charles Babbage, il quale nel calcolo meccanico recuperò la matematica binaria di Leibniz e la scheda perforata del telaio di Jacquard⁶. Il secondo, sempre nel 1974, si occupa dei due Scheutz, la cui macchina — ispirandosi a Babbage — stampa i risultati senza passare attraverso la composizione tipografica tradizionale, da evitare perché fonte di errori⁷. Infine, nel 1975, il terzo volume è la mia traduzione dell'autobiografia di Konrad Zuse⁸, che era stata pubblicata in Germania nel 1970⁹. Quell'autobiografia precoce (visto che il

⁴ *Herrn Gottfried Wilhelm von Leibniz' Rechnung mit Null und Eins*, Siemens Aktiengesellschaft, München, 1966, 59 pp.

⁵ *Calcolo con uno e zero*. Traduzione di Lia Ruffino, Etas Kompass, Milano, 1971, 76 pp.; ai testi dell'edizione tedesca venne aggiunto il mio articolo *Gli otto trigrammi (pa kua) e la numerazione binaria*, pp. 17-37.

⁶ M.G. LOSANO, *Babbage: la macchina analitica. Un secolo di calcolo automatico*, Etas Kompass, Milano, 1974, IX-191 pp.

⁷ M.G. LOSANO, *Scheutz: La macchina alle differenze. Un secolo di calcolo automatico*, Etas Libri, Milano, 1974, 164 pp.

⁸ Zuse, *L'elaboratore nasce in Europa. Un secolo di calcolo automatico*. A cura di M.G. Losano, Etas Libri, Milano, 1975, XVIII-184 pp. Cfr. anche M.G. Losano, 86. *Z3: il computer che ha perso la guerra*, «Data Manager», ottobre-novembre 1978, pp. 52-54.

⁹ K. ZUSE, *Der Computer - mein Lebenswerk*, Verlag Moderne Industrie, München, 1970, 221 pp. Nel 1984 il testo rivisto è stato pubblicato da Springer ed ha conosciuto cinque ulteriori edizioni (1986, 1990, 1993, 2007, 2010), l'ultima delle quali nell'anno dedicato a Zuse: ZUSE, *Der Computer - mein Lebenswerk*. Mit Ge-

suo autore aveva allora sessant'anni) contribuì non solo a diffondere, ma anche a fissare una certa immagine di Konrad Zuse nella storia del computer.

Nel volume su Babbage, i numerosi disegni della sua macchina con annotazioni autografe provengono dalla Biblioteca dell'Accademia delle Scienze di Torino, dove li avevo ritrovati non solo nelle « Miscellanee Plana », ma anche *dietro* di esse: lì era infatti finito, arrotolato, il grande disegno dell'intera macchina¹⁰.

La storia delle macchine da calcolo era però ancora più antica e così ai volumi fin qui illustrati affiancai un'antologia con le riproduzioni di alcune splendide, grandi tavole tratte da un volume settecentesco dell'Académie Française¹¹. Anche qui mi venne nuovamente in aiuto l'Accademia di Torino. Infatti nell'originale francese a mia disposizione a Milano alcune delle illustrazioni più belle erano state tagliate in modo così accurato, che potei accorgermene solo quando, per scrupolo, confrontai le tavole dell'esemplare milanese con quelle dell'esemplare conservato all'Accademia torinese, che si rivelò integro.

L'interesse per le radici europee del computer non implicava però il disinteresse per quelle americane¹². Tuttavia la crescente quantità di scritti sulla storia del computer incentivò una mia curiosità puramente culturale verso alcuni aspetti marginali della storia tecnologica. Nel volume dell'Académie Française appena citato, alle macchine da calcolo si accompagnavano costruzioni fantasiose come un « Cygne artificiel » o una « Gondole tirée par un cheval marin », con le quali si entrava nel magico mondo degli automi. E gli automi divennero quello che Fosco Maraini chiamava il mio « violon d'Ingrès ».

Dagli automi del Settecento francese si poteva infatti risalire fino a quelli del medioevo arabo, come avvenne nel volume con le illustrazioni tratte da un « codex bombicinus » della Bodleian Library di Oxford¹³. Questo vagabondaggio culturale culminò nel 1990 in una piccola storia degli automi¹⁴, che mi portò poi

leitworten von Friedrich Ludwig Bauer und Heinz Zemanek. Fünfte, unveränderte Auflage, Springer, Heidelberg, 2010, XV-218 pp.

¹⁰ LOSANO, Babbage, cit., tavola n. 14 fra la p. 106 e la p. 107: *The Grand Plan of Mr Babbage's Calculating Engine*.

¹¹ *Machines arithmétiques. Invenzioni francesi del Settecento*. A cura di M.G. Losano. Testi originali con 15 tavole dell'epoca, Bottega d'Erasmus, Torino, 1976, VIII-117 pp. Sul volume originale conservato all'Accademia delle Scienze di Torino, cfr. *op. cit.*, p. VI.

¹² H. GOLSTINE, *Il computer da Pa-*

scal a von Neumann. Le radici americane dell'elaboratore moderno. Presentazione di M.G. Losano, Etas Libri, Milano, 1981, 396 pp.

¹³ M.G. LOSANO, *Automi arabi del XIII secolo*. Dal « Libro sulla conoscenza degli ingegnosi meccanismi », Luigi Maestri Editore, Milano, 1982, 94 pp. (con 12 tavole a colori), ristampato e accresciuto con il titolo *Automi d'Oriente. « Ingegnosi meccanismi » arabi del XIII secolo*, Medusa, Milano, 2003, 127 pp.

¹⁴ M.G. LOSANO, *Storie di automi. Dalla Grecia classica alla Belle Époque*, Einaudi, Torino, 1990, XXVIII-154 pp.

ai musei d'arte di Rovereto¹⁵ e di Lugano¹⁶. Ma il punto di partenza restava la storia delle macchine da calcolo, cui è ora opportuno ritornare.

2. 1932: KONRAD ZUSE COSTRUISCE IL PRIMO DEI SUOI COMPUTER.

La vocazione di Konrad Zuse fu dapprima incerta fra l'architettura e l'ingegneria, perché al suo interesse per la tecnica si univa la pratica delle arti figurative. Frequentò il Politecnico di Berlino, lavorando nel corso degli studi anche come disegnatore pubblicitario, e nel 1935 si laureò ingegneria civile. Dopo un breve periodo nella fabbrica di aerei Henschel, si ritirò nella casa berlinese dei genitori per dedicarsi alle invenzioni. Lì il ventiseienne ingegnere costruì la sua prima macchina da calcolo Z1: una macchina meccanica — quindi nel solco della secolare tradizione del calcolo automatico europeo — e solo parzialmente funzionante. Infatti, pur operando già in virgola mobile (*floating point number*, *Gleitpunktzahl*), aveva una memoria soltanto meccanica, i cui componenti si inceppavano di frequente. L'originale dello Z1 venne distrutto in un bombardamento e una sua ricostruzione — realizzata dallo stesso Zuse nel 1989 — è oggi esposta al Museo della Tecnica di Berlino.

Come negli Stati Uniti e in Gran Bretagna, anche in Germania il calcolo automatico venne incentivato dalle esigenze belliche. Alle esperienze accumulate dal Rinascimento in poi si aggiunsero le conoscenze più moderne e i poderosi finanziamenti militari. Calcoli sempre più complessi e sempre più veloci servivano ai fisici atomici negli Stati Uniti e all'industria aeronautica in Germania. Infatti gli americani puntavano alla costruzione di una bomba eccezionale — quella atomica — trasportata da vettori convenzionali, mentre i tedeschi puntavano a vettori eccezionali — i missili — per bombe convenzionali. L'attività di Zuse presso l'industria aeronautica Henschel aveva per oggetto proprio la soluzione dei problemi tecnici collegati a questi primi passi dell'odierna missilistica.

In questo contesto, l'ingegner Konrad Zuse aveva iniziato la sua professione con i calcoli di statica, per facilitare i quali aveva progettato una macchina da calcolo. E questa l'origine dei suoi primi modelli, contrassegnati dalla « Z » di Zuse seguita da un nu-

¹⁵ M.G. LOSANO, *Gli automi e la danza, ovvero degli imperfetti movimenti delle sculture*, in: *Automi, marionette e ballerine nel teatro d'avanguardia*. Catalogo della mostra del Museo di Arte Moderna e Contemporanea di Trento e Rovereto, 1° dicembre 2000-18 marzo 2001, Skira, Genève-Milano, 2000, pp. 31-41.

¹⁶ M.G. LOSANO, *Le alterne vicende delle macchine calcolanti e semoventi*, in *Corpo automi robot. Tra arte, scienza e tecnologia*, Mazzotta, Milano, 2009, pp. 51-59 (*The Ups and Downs of Calculating and Self-operating Machines*, pp. 368-373).

mero d'ordine: dopo la calcolatrice Z1 nel 1938 ricordata poco sopra, nel 1939 Zuse costruì la Z2, che presentava un meccanismo di calcolo a relé. Seguendo un trend generale, la macchina da calcolo stava trasformandosi da meccanica in elettromeccanica, ma i costruttori operavano ognuno all'insaputa degli altri a causa del segreto militare.

A questo isolamento (oltre che nella preparazione eminentemente pratica e matematica di Zuse) va ricondotto anche il suo insuccesso nel brevettare le sue macchine da calcolo. Nel 1936 presentò all'allora Ufficio Imperiale dei Brevetti di Berlino la sua richiesta di brevetto per una macchina da calcolo programmata¹⁷. Al 30 gennaio 1936 risale il primo scritto di Zuse sulla struttura di una macchina da calcolo programmabile, con memoria, fondata sul sistema binario e *floating point*, con l'immissione di dati attraverso un nastro perforato. Sulla base di questo memorandum venne presentata una richiesta di brevetto nell'aprile 1936, omettendo però la necessaria indicazione sulla novità rispetto ai brevetti già esistenti. Per questa ragione la richiesta venne respinta e Zuse nel 1940-41 ritirò le sue richieste di brevetto.

Dopo queste alterne vicende, la richiesta di Zuse venne definitivamente respinta solo nel 1967 dal Tribunale Federale dei Brevetti con la motivazione che, nel 1941, dovevano già essergli note le macchine di Babbage, Couffignal e altri, che operavano secondo quel principio¹⁸. I testi delle richieste di Zuse sono conservati nell'archivio del Deutsches Museum di Monaco di Baviera: in essi egli non fa riferimento alla letteratura sull'argomento e alle differenze della sua invenzione rispetto agli esempi in essa descritti. Una controprova del suo orientamento pratico sembra essere anche il fatto che, tra i suoi libri d'anteguerra, solo uno è legato alle macchine da calcolo¹⁹. Invece non venne presentata nessuna richiesta di brevettare il linguaggio di programmazione di alto livello da Zuse chiamato « Plankalkül », sul quale si tornerà fra breve. Se uno di questi brevetti fosse stato accettato, la storia del computer avrebbe probabilmente preso un corso diverso.

Gli anni della formazione accademica e professionale di Konrad Zuse coincisero con quelli dell'ascesa al potere del nazionalsocialismo e della Seconda guerra mondiale. L'attività presso la società Henschel gli permise di essere esentato dal servizio militare al

¹⁷ K. ZUSE, *Verfahren zum selbsttätigen Durchführung von Rechnungen mit Hilfe von Rechenmaschinen*, *Patent-anmeldung*, 9 aprile 1936 (dattiloscritto): in W. FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse. Einblicke in den Nachlass*, Deutsches Museum, München, 2010, fig. 13, p. 81.

¹⁸ *Beschluss des Bundespatentgericht in Sachen Zuse KG-Triumph Werke*, 14 lu-

glio 1967, (dattiloscritto): FÜBL, *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., fig. 14 a, b, p. 82.

¹⁹ C. HAMANN, *Über elektrische Rechenmaschinen*, Neu-Babelsberg [1910 o] 1932, 32 pp. Cfr. anche W. HOPPE, *Neue einfache elektrische Rechenmaschinen zur automatischen Durchführung komplizierter Rechenoperationen*, Technische Hochschule, München, 1944, 32 pp.

fronte perché lavorava ai progetti missilistici. In quel contesto Zuse sviluppò un calcolatore speciale per il calcolo delle ali degli aerei. Anche se non fu membro del NSDAP, i suoi rapporti con il regime furono buoni: la sua piccola impresa — la «Zuse Ingenieurbüro und Apparatebau, Berlin», fondata nel 1941 — era l'unica in Germania autorizzata a costruire macchine da calcolo avanzate.

Lo Z2 del 1939 era già un calcolatore a relé che gli valse l'appoggio economico dell'ufficio centrale per la ricerca aeronautica (Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt), grazie al quale a partire dal 1941 Zuse costruì lo «Z3», la prima macchina da calcolo al mondo pienamente funzionante che presentava le caratteristiche strutturali dell'odierno computer: era infatti costruita interamente con relè, operava secondo un programma memorizzato e usava il sistema binario a virgola mobile²⁰. Questa macchina aveva 600 relé nell'unità di calcolo e 1600 relé nella memoria, con un peso complessivo di oltre 1000 kilogrammi. La fama di Zuse come «pioniere del computer» si fonda sullo Z3²¹.

Nel 1944 lo Z3 venne distrutto da un bombardamento e Zuse, abbandonata Berlino, si rifugiò nella Germania meridionale, dove ricostruì il suo calcolatore elettromeccanico denominandolo «Z4». Questo computer con 22.000 relé, ma con una memoria ancora meccanica, venne in seguito definito «un cavallo da tiro» per la sua resistenza al lavoro. Nel marzo 1945 esso venne presentato a Göttingen a un gruppo di scienziati. Negli anni successivi la Remington Rand collaborò con Zuse, mentre l'IBM si interessò alla macchina per verificare se essa entrava in collisione con i suoi prodotti. Lo Z4 venne affittato nel 1949 al Politecnico di Zurigo e divenne il primo computer funzionante in Europa. Nel 1955 il Politecnico lo vendette al Laboratoire de Recherches Techniques de Saint-Louis, a Weil am Rhein (Basilea), dove rimase in funzione fino al 1959, quando Konrad Zuse lo ri-

²⁰ Allo Z3 seguirono nel 1942 il modello S1, un calcolatore speciale — di qui la sigla che lo caratterizza — con programmi cablati, e nel 1944 il modello S2, un calcolatore speciale perfezionato, di cui non è qui possibile occuparci.

²¹ Nel Deutsches Museum lo Z3 — costruito nel 1939-41, distrutto nel 1944 e ricostruito con leggeri cambiamenti intorno al 1962 — è accompagnato dalla seguente descrizione tecnica: «Originally called V3 (the V stands for trial model [Versuchsmodell]). Binary floating-point numbers, word length 22 bits, with 14-bit mantissa, 7-bit exponent (negative numbers being represented as their complement), and 1 sign bit for the mantissa. Parallel addition; be-

sides the four basic operations, extraction of square roots is also implemented. Parallel arithmetic units for mantissa and exponent. Program control by punched strips of film and electromagnetic sensing; single-address instructions, non-alterable program sequence without jumps. Relay storage for 64 words; access only via program strips, not from the console. Input/output: decimal floating-point numbers with 4-digit mantissa, 2-digit exponent. Input by key-pad, output in lights. (The reconstruction does not reflect all the details of the original machine: the original also included multiplication and division by 2 or 10, and multiplication by -1 as arithmetic operations.)».

comprò per cederlo l'anno dopo al Deutsches Museum, dove adesso si trova²².

Il ricavato dell'affitto dello Z4 al Politecnico di Zurigo permise a Zuse di fondare nel 1949 la società « Zuse KG ». Da essa uscirono nuovi modelli, fra cui lo Z22 nel 1955. In esso le valvole avevano sostituito i relé e, quindi, con esso le macchine da calcolo di Zuse passavano dall'elettromeccanica all'elettronica. Tuttavia la piccola impresa di Zuse non resse alla concorrenza e nel 1964 venne interamente rilevata dalla Brown Boveri, che nel 1967 la cedette alla società Siemens.

Questi prodotti dell'ingegno che entravano in competizione con le grandi imprese elettroniche statunitensi avevano però origini così artigianali da sembrare oggi quasi una favola tecnologica. Zuse lavorava in una stanza della casa dei genitori. Lo Z1 era azionato dal motore di un aspirapolvere. Il materiale da costruzione era di provenienza quanto mai eterogenea: « Gli amici gli preparavano i pezzi con una seghetta da giardinaggio, sua sorella contribuiva finanziariamente, uno zio aveva fornito delle pellicole in rotoli della Defa, pellicole sulle quali venivano perforati i comandi del programma ». Insomma, non un'industria, ma un « idillio famigliare »²³.

La cassetta degli attrezzi con cui lavorava Zuse fornisce una buona sintesi iconografica di questa artigianalità.

Questa artigianalità è anche all'origine delle odierne difficoltà di restaurare le vecchie macchine da calcolo o gli automi, poiché i pezzi di cui si compongono non sono standardizzati e vanno quindi ricostruiti ad uno ad uno. Anche la macchina a valvole, ricostruita al Museo di Berlino, viene raramente esibita in funzione perché le sue valvole non sono più in produzione da mezzo secolo, e quindi è molto costoso sostituirle quando si guastano.

L'importanza di Zuse risiede nella completezza del suo approccio al computer: egli infatti non costruì soltanto macchine, ma dopo lo Z4 del 1944 concepì anche il primo linguaggio di programmazione di alto livello. Ovviamente, come non aveva ancora chiamato « computer » le sue prime macchine da calcolo, così chiamò

²² Nel Deutsches Museum lo Z4 è accompagnato dalla seguente descrizione tecnica: « Binary floating-point numbers with 23-bit mantissa, 6-bit exponent, and 1 sign bit for the exponent, giving a word length of 32 bits. Two simultaneous arithmetic units for mantissa and exponent, parallel addition. Besides the four basic arithmetic operations, the functions implemented include squaring, extraction of square roots, and multiplication by certain constants. Mechanical main storage for 64 words (expandable to 500). Data and program input

via operator panel or film reader; static program with a maximum of two loops. Improvements in 1950: skipping of instructions. Average processing speed: 30 operations per minute. Addition $1/25$, multiplication $3\ 1/25$. Among the features intended for later enhancement, but never implemented, were an increase in the number of program readers from 2 to a maximum of 6, output via a maximum of 2 paper-tape punches, conditional jumps, index register for address modification ».

²³ « Der Spiegel », 2010, n. 24, p. 118.

questa sua invenzione non «linguaggio di programmazione», ma «Plankalkül». Si trattava di un'invenzione non più di hardware, ma di software.

Il nome «Plankalkül» è stato spesso tradotto in modo impreciso, forse sull'onda della diffusa espressione francese «plan calcul», che in realtà indicava un piano nazionale (francese) per produrre e diffondere l'informatica, contenuto nel *Rapport Nora-Minc* del 1979²⁴. La traduzione esatta di «Plankalkül» potrebbe essere «calcolo pianificato», cioè, appunto, «programma». Come termine di paragone si può prendere il termine «Plansprache»²⁵, che in tedesco indica una lingua artificiale per migliorare la comunicazione internazionale e che in inglese si rende con «planned language».

3. IL 2010, L'«ANNO DI KONRAD ZUSE».

Dopo la guerra, Konrad Zuse continuò a progettare ed a costruire macchine da calcolo anche elettroniche. La concorrenza con i giganti industriali che erano scesi in campo in questo settore tanto negli Stati Uniti quanto in Europa rese sempre più difficile la sopravvivenza delle piccole imprese. E anche di quelle non proprio piccole, come l'Olivetti²⁶: ma la storia di tutta l'informatica europea è la storia di uno spengleriano tramonto del nostro continente. La Zuse KG venne assorbita dalla società Siemens, che operava nel campo dell'informatica attraverso la Siemens Data e le sue successive trasformazioni. In questo modo l'eredità tecnologica di Zuse non andò perduta.

Nel centenario della sua nascita vennero organizzate mostre sulle sue invenzioni al Museo della Tecnica a Berlino²⁷, poco distante dalla casa berlinese dove Zuse costruì i primi esemplari delle sue macchine da calcolo, e al Deutsches Museum di Monaco di Baviera²⁸. Qui di seguito ci si concentrerà soltanto di quest'ultima istituzione, perché in essa si trova ora l'archivio di Konrad Zuse, sul quale si tornerà in dettaglio nel § 6.

²⁴ Del *Rapporto Nora-Minc* avevo curato le due edizioni italiane (S. NORA-A. MINC, *Convivere con il calcolatore*, Bompiani, Milano, 1979 e 1984, 170 pp.); cfr. inoltre il mio articolo *Simon Nora, un architetto della politica francese dell'informatica*, «Il diritto dell'informazione e dell'informatica», LV, 2006, n. 2, pp. 85-92.

²⁵ D. BLANKE, *Internationale Plansprachen. Eine Einführung*, Akademie-Verlag, Berlin (Ost), 1985, 408 pp.; *Internationale Plansprachen*, GIL, Berlin, 2005, 117 pp.

²⁶ L. SORIA, *Informatica: un'occasione perduta. La Divisione elettronica Olivetti nei primi anni del centrosinistra*, Einaudi, Torino, 1979, VI-147 pp.

²⁷ Il Deutsches Technikmuseum di Berlino, insieme con altri enti, inaugurò la mostra il 20 aprile 2010 con il simposio *Die Erfindung des Computers - 100 Jahre Konrad Zuse*.

²⁸ Per il centenario della nascita di Zuse vennero organizzate mostre in vari musei a Berlino, Dresda, Paderborn, Hünfeld (Assia), Hoyerswerda e Kiel.

Il Deutsches Museum di Monaco di Baviera — che originariamente portava l'ecumenica denominazione « Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik » — è una delle maggiori istituzioni del mondo dedicata alla storia della tecnica. Fondato nel 1903, venne inaugurato nel 1906 nei locali dell'allora Museo Nazionale (oggi sede del Museo di Etnologia), progettando però nel contempo una sede grandiosa sull'isola al centro dell'Isar. Poté essere inaugurato soltanto nel 1925: la sua esistenza venne minacciata non soltanto dalla Prima guerra mondiale, ma anche dall'iperinflazione dell'epoca della Repubblica di Weimar e dalla crisi economica di quegli anni. La sua ormai più che secolare esistenza lo ha reso il maggior museo tecnico della Germania.

Il progetto di questo museo prevedeva sin dall'origine anche il suo abbinamento ad una biblioteca specializzata, per consentire un approfondimento delle ricerche sulla storia della tecnica. La biblioteca andò crescendo dal 1903 al 1932, quando, accanto al museo, venne costruito un apposito edificio che accolse i suoi circa 150.000 volumi. Oggi essa ha quasi raggiunto il milione di volumi ed è quindi la maggior biblioteca tedesca (e una delle maggiori del mondo) per la storia delle scienze naturali e della tecnologia.

Accanto alla biblioteca si è andato arricchendo un archivio di documenti, in parte donati da privati e da imprese. In questo archivio sono oggi conservate anche le carte di Konrad Zuse, mentre nell'edificio della biblioteca stessa venne allestita nel 2010 la mostra commemorativa del centenario di Zuse.

Prima di soffermarci sui documenti esposti, va sottolineato l'effetto aggregante di un'istituzione di queste dimensioni. Davanti ad essa, sull'altra sponda dell'Isar, venne costruito l'ufficio tedesco dei marchi e brevetti²⁹ e, in seguito, l'analogo ufficio europeo (che però non è un ente dell'Unione Europea)³⁰. I tre edifici si fronteggiano. Le loro biblioteche e raccolte di documentazione offrono uno sterminato panorama dell'evoluzione tecnologica, che va dalla storia — attestata dalla letteratura primaria della biblioteca del museo — sino ai documenti sugli sviluppi tecnologici più recenti, depositati negli archivi delle due istituzioni che tutelano marchi e brevetti.

A conferma dell'effetto aggregante di questo complesso museale e burocratico, va ricordato che alla fine del 2010 l'Unione Euro-

²⁹ Fondato nel 1877 a Berlino e trasferito nel 1949 a Monaco di Baviera, il Deutsches Patent- und Markenamt offre sale di consultazione e anche un'attività di assistenza. La sua biblioteca non soffrì rilevanti danni durante la guerra. Dal sito si può accedere anche alle « Historische Patente Berlin » che conserva i brevetti dal-

l'epoca imperiale: www.deutsches-patentamt.de.

³⁰ Fondato nel 1977, l'« European Patent Office » è un ente intergovernativo che, con i suoi 6500 addetti e una trentina di Stati partecipanti, si colloca per dimensioni al secondo posto fra le organizzazioni europee: www.epo.org.

pea aprì la discussione sulle lingue in cui presentare la documentazione per i futuri brevetti. La scelta cadde sull'inglese, il francese e il tedesco, i maggiori produttori di brevetti nel contesto comunitario.

4. LA MOSTRA AL DEUTSCHES MUSEUM DI MONACO DI BAVIERA.

La mostra monacense nasce all'insegna di due dati museali che legano Konrad Zuse al Deutsches Museum. In primo luogo, la sua collaborazione con il museo stesso — culminata nel 1968 con la donazione del ricostruito Z3, entrato a far parte dei pezzi in esposizione permanente — e la sua successiva attività nel Consiglio direttivo del museo dal 1974 al 1982. In secondo luogo, l'acquisizione del suo vasto archivio tecnico-scientifico nel 2005, che apre nuove prospettive alla ricerca sulle sue macchine e sull'ambiente in cui esse andarono formandosi.

La mostra era costituita da un centinaio di documenti ed oggetti esemplari, esposti nel foyer della biblioteca del museo, e durò dal 19 giugno al 22 agosto 2010. Oggi è possibile ripercorrerla attraverso le pagine del catalogo a stampa³¹. In esso, i testi della prima parte tracciano un'aggiornata biografia di Konrad Zuse³², una storia della fortuna e sfortuna della sua « Helixturm » (una torre meccanica autocostruente che fu l'ultimo progetto di Konrad Zuse e che segnò un suo ritorno agli interessi meccanici con cui era iniziata la sua passione per l'ingegneria)³³, una valutazione complessiva dell'attività artistico-figurativa di Zuse (quadri, illustrazioni e grafica pubblicitaria)³⁴ e, infine, una descrizione dell'archivio di Konrad Zuse oggi conservato al Deutsches Museum³⁵, sul quale tornerà il § 6. La seconda parte del catalogo commenta i documenti e gli oggetti esposti, aggiungendo 80 immagini alle 52 incluse nei testi della prima parte.

Il catalogo è suddiviso in dieci parti, che corrispondono alle dieci sezioni in cui era organizzata la mostra³⁶. Le due parti che possono presentare il maggiore interesse in questa sede sono la parte che documenta il progressivo prendere forma delle sue mac-

³¹ W. FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse. Einblicke in den Nachlass*, Deutsches Museum, München, 2010, 144 pp.

³² H. PETZOLD, *Konrad Zuse - ein Computerpionier*, in FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., pp. 12-29.

³³ N. EIBISCH, *Der Helixturm von Konrad Zuse*, in FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., pp. 30-41.

³⁴ A. STROBL, *Der « Erfinder des Computers » - ein Zeichner, Werbegraphiker*

und Künstler?, in FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., pp. 42-55.

³⁵ W. FÜBL, *Der wissenschaftlich-technische Nachlass von Konrad Zuse im Archiv des Deutschen Museums*, in FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., pp. 56-64.

³⁶ Le dieci sezioni sono così intitolate: Autobiografia, Gioventù; Un pioniere del computer; Note sul retro dei fogli; Taccuini; Nazionalsocialismo; Imprenditore; La torre a spirale (Helixturm); L'artista; Onorificenze.

chine da calcolo e la parte che affronta i suoi rapporti con il regime nazionalsocialista.

Il passaggio dallo Zuse inventore allo Zuse politico è favorito da un curioso documento postbellico. Un esemplare della seconda edizione dell'autobiografia di Zuse era destinato al cancelliere Helmut Kohl, ma poi non venne inviato. La dedica del 1988, cancellata con un tratto di penna, riassume tanto le radici culturali di Konrad Zuse, quanto la sua previsione di un futuro uso del computer nella gestione dello Stato (l'attuale *e-government*): « *Governare è il più difficile di tutti i lavori* (Oswald Spengler). Speriamo che il computer presti in ciò un aiuto efficace ». L'interesse per l'opera di Spengler accompagnò Zuse per tutta la vita e in essa trovano le loro radici le virtù che egli affermava di prediligere: la determinazione, l'autodisciplina, la fedeltà. Dunque, un autore e delle virtù vicine al nazionalismo tedesco.

L'inizio della carriera di Zuse coincise con gli anni dell'ascesa del nazionalsocialismo e da quel regime egli ricevette un concreto appoggio nella costruzione delle sue prime macchine da calcolo. Per questo, in un'apposita sezione, la mostra affrontava senza reticenze i rapporti di Zuse con il nazionalsocialismo.

Sembra certo che egli non sia mai stato iscritto al partito nazionalsocialista. D'altra parte, le sue capacità tecniche vennero usate nell'industria degli armamenti, ma è chiaro che, soprattutto con l'inizio della guerra, in Germania non esisteva altra possibilità di lavorare e di ottenere le materie prime necessarie per le proprie attività. Le sue macchine da calcolo, usate nell'industria aeronautica Henschel, vennero finanziate da enti tanto civili quanto militari, sempre più interconnessi nel corso della guerra. Invece non trovarono applicazione i progetti di Zuse di applicare le sue macchine alla politica demografica e razziale del regime: un suo progetto per calcolare l'ascendenza ebraica è contenuto in un disegno costellato dai famigerati pallini rossi e blu che distinguevano la discendenza ariana da quella ebraica. Un foglio del 1942 propone l'uso della macchina da calcolo per rilevazioni demografiche di interesse pubblico: ma nel 1942 « pubblico » coincideva con « nazionalsocialista ».

Ecco il contenuto di questa sua nota stenografata: « Teoria della parentela. Data la lista degli abitanti di un certo territorio ed i loro rapporti parentali originari (sposato con ...; figlio di ...), partendo dalla lista deve essere possibile calcolare i rapporti di parentela fra due persone qualsiasi A e B, nel caso che essi sussistano effettivamente. Importanza pratica: ricerche sistematiche sulla razza, indagini genealogiche, documentazione per la teoria dell'ereditarietà. Vi si può aggiungere anche la registrazione di certe caratteristiche peculiarità univocamente accertabili, p. es. malattie ereditarie (emofilia) ».

Il catalogo commenta così questo documento: « Queste note mostrano quanto le riflessioni di Zuse fossero vicine all'ideologia na-

zional socialista. [...] Qui Zuse sta chiaramente pensando di mettere le sue macchine da calcolo al servizio della politica razzista e demografica del nazional socialismo, per organizzare così in modo più efficiente, con l'aiuto di calcolatori, l'applicazione dell'ideologia nazional socialista»³⁷. Questi temi, evocati dalla mostra del 2010, vennero ripresi dalla stampa, come si vedrà nel prossimo paragrafo.

Il discorso sui rapporti tra Zuse e il regime nazional socialista esigerebbe un'approfondita analisi dei documenti oggi disponibili. Tuttavia la mia impressione è che le proposte di Zuse sopra riportate, più che rivelare un atteggiamento razzista, siano il tentativo di dimostrare i possibili usi della macchina finanziata dallo Stato, richiamando uno dei temi più martellanti della propaganda nazional socialista.

Anche quando la guerra stava per finire Zuse appariva ancora vincolato al modo di pensare del nazional socialismo: la fede in una vittoria nonostante tutto, la decisione di non arrendersi agli americani per non « disertare », la descrizione delle truppe francesi come « un'orda di marocchini selvaggi »³⁸ fanno parte degli stereotipi che anni di propaganda avevano instillato nelle menti e che non si potevano cancellare da un mese all'altro. In conclusione, l'atteggiamento politico di Zuse appare dettato più dalla forza d'inerzia che dalla convinzione ideologica: il centro del suo interesse era la costruzione delle sue macchine. A guerra finita, ritornò ad esse come imprenditore indipendente.

5. IL RECENTE DIBATTITO SU ZUSE.

La partecipazione del Ministro bavarese per la scienza Wolfgang Heubisch (a Monaco) e del ministro federale per la ricerca Annette Schavan (a Berlino) alle inaugurazioni delle mostre per il centenario della nascita di Zuse contribuirono ad attirare l'attenzione della grande stampa tedesca più sulla figura dell'inventore che sulle sue invenzioni. Infatti, rivolgendosi a un vasto pubblico, gli articoli dovettero evitare le descrizioni tecniche delle macchine di Zuse e i complessi paragoni con altri calcolatori coevi o successivi, finendo invece per concentrarsi sulle vicende personali che accompagnarono la costruzione dei suoi calcolatori.

Poiché il loro sviluppo ebbe luogo tra il 1935 e gli anni Cinquanta, il momento della massima creatività di Zuse venne a col-

³⁷ Testo e commento alla figura n. 38, *Verwandschaftslehre*, Notiz, 4 gennaio 1942, in FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., p. 109.

³⁸ Lettera di Zuse ai genitori, figura

41, *Maschinenschriftlicher Brief*, 11.11.45, in FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., p. 113; cfr. anche ZUSE, *Der Computer - mein Lebenswerk*, 1984, cit., pp. 81-91.

locarsi proprio negli anni del regime nazionalsocialista e della Seconda guerra mondiale.

Nel 1941 Zuse presentò lo Z3 « a vari rappresentanti » governativi, « ma, prima che il computer potesse venir usato dai nazisti, venne distrutto ». « Tutto così semplice, dunque? », si chiede « Der Spiegel », che pone ulteriori interrogativi: « Questo pioniere del computer era vicino ai nazisti più di quanto si sapesse finora? L'industria bellica era coinvolta nei suoi esperimenti più di quanto si ritenesse? »³⁹. La conclusione cui giunge il settimanale è che Zuse era assai vicino al regime, pur non essendo iscritto al partito nazionalsocialista: e la prova è costituita dai finanziamenti dell'industria bellica e dai documenti che attestano la « rilevanza bellica » della sua ricerca.

Seguendo la stessa linea, « Die Zeit » cita lo storico Hartmut Petzold: « Non era certo un resistente: ha impiegato le sue scoperte per la vittoria finale tedesca fino agli ultimi giorni della guerra »⁴⁰. « Die Welt Online » ricorda che all'impresa di Zuse vennero assegnati alcuni lavoratori stranieri che probabilmente erano lavoratori forzati, e riporta il parere di Hans Dieter Hellige, professore all'Università di Brema: « Zuse fu insomma un *outsider*, che la sua fissazione sulla propria scoperta coinvolse sempre più nel regime nazista »⁴¹. Infine, la « Frankfurter Allgemeine Zeitung », pur soffermandosi sulla produzione artistica di Zuse, si pone anch'essa il quesito: « Zuse fu coinvolto nei crimini del nazionalsocialismo? ». Anche qui l'interrogativo si fonda sulla proposta di Zuse di usare il computer nella « ricerca razziale », sull'effettivo uso delle macchine di Zuse nell'industria bellica, nonché sulle sue amicizie e sugli appoggi nel partito e sulla sua predilezione per Spengler. Tuttavia, conclude il giornale, « chi vuole può scagliare contro di lui le pietre che ha meritato; ma v'è anche dell'altro da ricordare »⁴².

D'altra parte, nella sua autobiografia Zuse ricorda espressamente di non essere stato un « nazista »; però, aggiunge, « davanti ai bombardamenti dei civili tedeschi — e nonostante l'atteggiamento negativo di molti di noi rispetto al regime dominante — non potevamo credere che il nostro compito consistesse nel sabotare la costruzione dei missili antiaerei. Mi ricordo ancora bene come tutti noi, dopo il crudele attacco a Dresda, fossimo stati presi da una rabbia violenta e come proprio per questo ci fossimo gettati

³⁹ Già il titolo è significativo dell'impostazione dell'articolo: *Rassenforschung am Rechner*, in *Der Spiegel*, 2010, n. 24, p. 118 s.

⁴⁰ Stephan Berkholz, *Tüfteln für den Endsieg*, « Die Zeit », 17 giugno 2010, n. 25: www.zeit.de/2010/25/T-Zuse.

⁴¹ Konrad Zuse baute den ersten Computer der Welt, 22 giugno 2010, www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article8137712/Konrad-Zuse.

⁴² Ernst Horst, *Der Computerpionier als Künstler*, « www.faz.net ».

a corpo morto nel lavoro, per rendere operativi i progetti che avevamo in corso»⁴³.

In conclusione, essendo rimasto in Germania, Zuse doveva inevitabilmente trovare un accordo con il regime per poter costruire le sue macchine. Non credo però che si possa accettare l'affermazione della « Zeit », secondo cui — pur essendo « avanti di anni rispetto agli americani » — « una scoperta fatta nel Terzo Reich non aveva alcuna possibilità di affermarsi nel mondo ». Basta pensare all'agilità con cui Wernher von Braun passò agli americani: ebene, Zuse con le sue macchine e von Braun con i suoi esperti furono compagni nella fuga da Berlino alla fine della guerra, ma Zuse decise di rimanere in Germania. Il declino della sua industria con l'inizio degli anni Sessanta va visto, a mio giudizio, come un episodio della storia più generale della sconfitta dell'industria informatica europea di fronte all'agguerrita concorrenza statunitense.

6. L'ARCHIVIO DI ZUSE PRESSO IL DEUTSCHES MUSEUM DI MONACO DI BAVIERA.

Il centenario della nascita di Zuse segna anche l'inizio di un nuovo corso di indagini sulla vita e sulle macchine di questo inventore, poiché ora — come si è detto — il suo archivio è disponibile presso il Deutsches Museum di Monaco di Baviera⁴⁴.

Anzitutto, Zuse è stato anche artefice della propria immagine, grazie all'autobiografia del 1970 che, negli anni successivi, ha in parte condizionato l'approccio alla sua figura. Oggi è possibile confrontare la prima edizione di quell'autobiografia con il manoscritto originario, dal titolo editorialmente poco accattivante *Die Uhr tickt*, l'orologio ticchetta, cioè il tempo passa. Su quel dattiloscritto Zuse stesso intervenne più volte in vista del volume del 1970, così come intervenne ulteriormente su quest'ultimo in vista della riedizione del 1984, rimasta invariata nelle successive ristampe. Un attento lavoro di collazione delle tre stesure potrebbe mettere in rilievo i ritocchi di Zuse alla propria immagine e, quindi, contribuire a un suo ritratto più preciso.

⁴³ K. ZUSE, *Der Computer, mein Lebenswerk*, Springer, Berlin, 2010, p. 73 (5^a ed.). Con una formulazione leggermente diversa questa affermazione è presente anche nella prima edizione del 1970.

⁴⁴ Nel Fondo Zuse vengono documentati i seguenti temi: Documenti biografici; Pubblicazioni di e su Zuse; Manoscritti, dattiloscritti e annotazioni; Progetti e disegni tecnici; Fotografie, diapositive e negati-

vi; Lettere; la descrizione del Fondo Zuse è in W. FÜBL, *Der wissenschaftlich-technische Nachlass von Konrad Zuse im Archiv des Deutschen Museums*, in FÜBL (Hrsg.), *100 Jahre Konrad Zuse*, cit., pp. 60-62. Lo stesso autore ha pubblicato: *L'archivio del Deutsches Museum di Monaco: politica di acquisizione e fondi*, in *Archivi e imprese*, 1995, n. 11-12, pp. 97-109; n. 15, 1997, pp. 137-154.

Ma questo non è che un primo assaggio di quel che attende gli « zusologi ». L'archivio donato dalla moglie di Zuse al Deutsches Museum nel 2006 comprende le annotazioni e i disegni relativi alle macchine da calcolo, che Zuse stesso mise in salvo nel corso della guerra. Sono invece perduti i documenti della gestione aziendale della Zuse KG, salvo l'archivio fotografico che si trova oggi nei « Siemens Corporate Archives » di Monaco di Baviera.

La storia di questi documenti rivela anche quanto « archive-minded » siano in Germania tanto l'intelligenza quanto lo Stato. Durante la guerra, Zuse stesso protesce in una cassaforte i progetti più importanti, preparandone una lista accurata ed evacuandoli in un luogo sicuro. Di lì vennero portati nella sede delle imprese che Zuse aveva intanto fondato nella Germania meridionale.

Dal 1977 al 1979 la Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) finanziò un progetto per scegliere, catalogare e microfilmare i principali documenti tecnici di Zuse. Quel progetto era incentrato sulle macchine da calcolo e comprendeva poco meno del 20% dei documenti oggi confluiti nell'Archivio del Deutsches Museum. Pur con questa limitazione, il progetto della GMD è importante anche perché venne svolto con la collaborazione dello stesso Zuse, che contribuì a datare i documenti incerti e a verificare la trascrizione dattilografica dei suoi appunti, che sono nella quasi totalità stenografati con il sistema Stolze-Schrey.

Nonostante questo aiuto, nell'uso del « Fondo Zuse » il ricercatore deve affrontare alcune difficoltà. Anzitutto, la stenografia ostacola la lettura dei documenti; però questo problema sarà superato tra non molto grazie a un programma di trascrizione su cui si tornerà tra breve. Inoltre l'intervento di Zuse nel progetto della GMD genera qualche difficoltà storiografica, poiché Zuse stesso modificò la successione cronologica dei documenti, preferendo allora raccogliergli per argomento piuttosto che per data, ovvero datando a memoria alcuni documenti incompleti. Infine, la microfilmatura in bianco e nero rende difficile interpretare molti disegni originariamente a colori.

Successivamente un progetto del 1979 del Bundesarchiv microfilmò in più copie l'archivio di Zuse. Un ulteriore passo nell'accessibilità dell'archivio di Zuse venne nel 1999 dalla digitalizzazione dei microfilm della GMD realizzata da Raúl Rojas⁴⁵.

Le realizzazioni fin qui esaminate miravano a salvaguardare e diffondere una scelta di documenti dell'archivio di Zuse. Il numero dei documenti disponibili per la ricerca aumentò nel 2005 con il conferimento dell'intero archivio di Zuse al Deutsches Mu-

⁴⁵ L'archivio Zuse è consultabile in Internet: www.zib.de/zuse/index_old.htm.

seum, presso il quale si era già consolidato un nucleo documentario sulla storia del computer⁴⁶. Insieme con le carte, il museo ricevette anche alcune realizzazioni concrete, come la « Helixturm » e il modello d'una catena di montaggio automatica, costruita da Zuse nel 1966 come prototipo di sistema autoriproducendosi. Questi oggetti e documenti, che andarono ad aggiungersi alle macchine Z3, Z4 e Z22, fanno oggi parte delle collezioni del Deutsches Museum e sono in parte esposti e in parte conservati nei magazzini.

La vasta collezione di grafica e di dipinti di Zuse, composta da circa 250 pezzi, è invece depositata presso la Staatliche Graphische Sammlung di Monaco di Baviera. Essa comprende anche i ritratti di alcuni costruttori di computer.

Complessivamente, il « Fondo Zuse » del Deutsches Museum consta approssimativamente di 88.000 pagine di documenti, di 2500 disegni tecnici di grande formato e di alcune migliaia di fotografie, il tutto ordinato in 26 metri lineari di scaffale. Un progetto attualmente in corso del curatore della mostra, Wilhelm Füßl, e del già ricordato Raúl Rojas ha per oggetto la catalogazione, la trascrizione e la digitalizzazione del « Fondo Zuse », che sarà infine disponibile su Internet. Al termine di questo progetto — previsto per il 2013 — gli studiosi di storia della tecnologia avranno a disposizione uno strumento insostituibile per approfondire, attraverso Konrad Zuse, l'origine europea — prioritaria anche se sfortunata — dello strumento che sta rivoluzionando il nostro mondo.

⁴⁶ Questo nucleo di attività del Deutsches Museum è denominato « Geschichte

der Computerentwicklung und der Informatik » ed è in costante espansione.