

# Recupero e valorizzazione degli artefatti informatici

Silvio Hénin

## 1. Perché conservare

Chiedersi perché si debbano impegnare le sempre più scarse risorse per la conservazione di reperti tecnologici del passato non è una domanda oziosa. Dovremmo però porci lo stesso quesito anche per le collezioni di opere artistiche, di libri e manoscritti, di spartiti e registrazioni musicali, di vecchi film, e così pure per gli edifici e i monumenti. Dovremmo quindi chiederci qual è la giustificazione dei musei, degli archivi, delle biblioteche e dei siti archeologici, istituzioni di cui pochi metterebbero in dubbio l'importanza. Riferendosi agli oggetti tecnologici, lo storico della tecnologia Lubar sostiene infatti che *“siamo circondati da oggetti, così come siamo circondati dalla storia. Ma raramente usiamo gli oggetti che plasmano il nostro ambiente per capire il passato. Raramente tentiamo di leggere gli oggetti come leggiamo i libri, per capire la gente e il tempo che li ha creati, usati, e scartati. Ciò avviene perché non è facile leggere la storia nelle cose. Esse sembrano spesso mute a coloro che ascoltano solo il linguaggio scritto. Ma gli oggetti parlano, e possono essere letti”*, e continua *“Nella terminologia storiografica, gli artefatti sono ‘fonti primarie’: molti studiosi hanno osservato che ogni artefatto è un evento storico. Un artefatto è qualcosa che è accaduto nel passato, ma, diversamente da altri eventi storici, continua ad esistere nel nostro tempo. Gli artefatti sono un materiale storico autentico, disponibile per studi di prima mano. Gli artefatti sono ‘prove’ storiche”*.<sup>1</sup>

*“La storia degli strumenti è una parte essenziale della storia della scienza, il cui progresso è determinato dalle invenzioni pratiche quanto dalle teorie, e dall’abilità manuale quanto dal pensiero”*, afferma ancora lo storico della scienza George Sarton.<sup>2</sup> L’artefatto tecnologico non è quindi ‘vecchia ferraglia’ da accumulare, più o meno ripulita, nei magazzini di in un museo, ma rischia di diventarlo se viene trascurato, se non se ne documenta il significato con testi esplicativi, se non lo si studia con competenza, e lo si lascia lentamente ‘morire’ e coprirsi di polvere. Gli storici di professione, per la loro formazione, non sono particolarmente attratti dallo studio dei manufatti e *“nelle pubblicazioni storiche gli aspetti tridimensionali lasciano il posto alle rappresentazioni grafiche bidimensionali ed alle descrizioni verbali. In esse, particolarmente nelle aree mature della tecnologia, gli artefatti sembrano recedere nello sfondo mentre il contesto in cui l’oggetto si è sviluppato prende il sopravvento riempiendo l’immagine mentale che lo storico dipinge. L’uso degli artefatti come fonte primaria può, invece, rispondere a domande cruciali*

---

1 Lubar S., Kingery W.D., *History from Things. Essays of Material Culture*, Smithsonian Institute, 1993.

2 Sarton G, recensione di: M. Daumas, “Les Instruments scientifiques aux XVIIe et XVIIIe siècles. Les Instruments Scientifiques”, in : *Isis*, 44 (4), 1953, pp. 391-392.

*circa il suo sviluppo*".<sup>3</sup> L'oggetto materiale, con la sua estensione spaziale, la sua massa, perfino il suo colore e il suo odore, non può essere rimpiazzato da fotografie, da disegni e da descrizioni verbali. Conservare gli oggetti è quindi necessario se si vuole conservare la storia, non solo quella scientifica e tecnica, ma anche quella economica e sociale. E' indispensabile agire per tempo: i reperti tecnologici passano da un'iniziale fase di obsolescenza, in cui vengono sostituiti da tecnologie più moderne e in cui il loro uso quotidiano giunge al termine, alla fase dell'abbandono, quando cioè sono 'vecchi ma non ancora 'antichi', e in questo lasso di tempo si determina il loro destino. Riferendosi alla tecnologia del calcolo automatico, Burnett sottolinea che *"Il costante e veloce progresso della tecnologia informatica provoca la rapida obsolescenza dei sistemi di elaborazione, della loro architettura e delle loro componenti fisiche. Poiché raramente si percepisce il valore dei 'vecchi' sistemi, la loro perdita è significativa. Quando l'architettura di un computer si estingue, spesso il suo software, i suoi dati e le testimonianze scritte e orali scompaiono con essa"*.<sup>4</sup> In questa fase di abbandono, inevitabilmente, gli artefatti sono soggetti a degrado, per effetto dell'ambiente e di colposi maltrattamenti (umidità, ossidazione, usura, traumi fisici). Ne consegue che il 'conservare' comporta necessariamente il 'restaurare'.

## 2. Restaurare

Quando si parla di restauro degli strumenti tecnologici, è inevitabile scontrarsi con due tendenze diametralmente opposte e non sempre conciliabili. La prima è quella dei curatori delle collezioni museali che, per formazione e mandato, privilegiano la semplice conservazione dei manufatti e guardano con sospetto a qualunque intervento fisico, anche minimamente invasivo. Per questi professionisti perfino i segni di usura, la vernice scrostata, i bozzi sulla carrozzeria e i vetri rotti, dovrebbero restare inalterati. All'estremo opposto vi è l'interventismo più spinto, quello degli specialisti del settore che vorrebbero riportare l'artefatto alle condizioni che aveva quando fu prodotto, possibilmente rimetterlo in funzione, anche se ciò comporta interventi demolitivi e ricostruttivi che rischiano di snaturare l'oggetto.<sup>5</sup>

Il restauro 'conservativo' operato nei musei dovrebbe però permettere almeno il ripristino dell'aspetto originale, eseguito con la pulizia e le piccole riparazioni delle componenti più visibili, oltre a tutto ciò che è necessario al mantenimento dell'integrità fisica. Occorre infatti fermare o rallentare ogni possibile ulteriore degrado, almeno per il bene delle future generazioni. L'obiettivo non è solo estetico - anche se l'aspetto è importante, un museo non deve sembrare una

---

3 R. W. Seidel, "Reconstruction, Historical and Otherwise: The Challenge of High Tech Artifacts", in: Rojas R., Hashagen U. (a cura di), *The First Computers. History and Architectures*, MIT Press, 2000.

4 Burnett M.M., Supnik R.M., "Preserving Computing's Past", *Digital Technical Journal*, 8 (3), 1996.

5 Swade D., "Computer Conservation and Curatorship", *Resurrection, The Bulletin of the Computer Conservation Society*, 3 (7), 1993

discarica - ma permette anche di riportare nel presente un passato come esso era vissuto ai suoi tempi, seppure statico. L'intrusività del restauro conservativo è necessariamente limitata: non si può restaurare un dipinto rinascimentale usando colori acrilici o bombolette spray. Il restauro conservativo è il minimo necessario per un'esposizione museale. Anche se esso restituisce solo l'apparenza statica e non l'operatività, l'aspetto, le dimensioni, le interfacce con l'operatore umano (leve, interruttori, luci spia, console di comando, schermi) forniscono non poche informazioni anche al casuale visitatore. La massa stessa dell'oggetto è significativa, si pensi al confronto tra i giganteschi armadi zeppi di elettronica dei vecchi *mainframe* e le dimensioni di un *personal computer* degli anni '70, o di un moderno *tablet*. Le dimensioni possono essere rivelatrici dell'*ethos* professionale di un'epoca, oltre che della tecnologia usata. A questo proposito, sembra significativa una frase di Stanley Mazor, uno degli inventori del microprocessore: "*Non credo in un computer che un uomo può sollevare [con le sue sole braccia]*"; a quei tempi le dimensioni erano testimonianza di serietà professionale e affidabilità. Il restauro conservativo permette anche di evidenziare alcuni particolari giocando con l'illuminazione, l'accessibilità visiva dei meccanismi interni, il corredo di accessori e di materiale di consumo, l'ambientazione e quant'altro serve a vivificare l'oggetto.

Un livello più impegnativo di restauro è quello funzionale, quello caldeggiato dai tecnici, riportare cioè l'artefatto originale alle condizioni di funzionamento. Esistono oggi esempi interessanti di questo approccio, come il restauro del *Ferranti Pegasus*<sup>6</sup> e quello dello *Harwell Computer*,<sup>7</sup> due calcolatori britannici degli anni '50. Le risorse necessarie a questo approccio sono di gran lunga superiori al caso precedente, sia per i costi sia per il tempo necessario e le competenze richieste. Il ripristino di antichi calcolatori meccanici o elettromeccanici non è particolarmente difficile e neppure lo è quello di piccole macchine elettroniche degli ultimi trent'anni che, per la verità, non hanno mai smesso di funzionare. Per contro, rimettere in funzione grandi calcolatori elettronici del passato può essere un'impresa assai ardua. I vecchi *mainframe* erano composti da numerose unità tra loro connesse, tutte indispensabili al corretto funzionamento, occorrerebbe recuperarle tutte. E' poi necessario disporre di una nutrita documentazione tecnica e della consulenza di esperti che ebbero esperienza diretta della macchina, se non degli stessi progettisti, sempre che siano ancora disponibili. Infine, i ricambi delle singole componenti circuitali non si trovano più sul mercato e la loro sostituzione con equivalenti moderni può creare, ad alcuni, dubbi sulla validità storica del restauro. Anche le componenti originali che oggi sono ancora funzionanti si guasteranno nel

---

6 Computer Conservation Society, <http://www.bcs.org/category/13184> (visto 21 marzo 2014).

7 The National Museum of Computing, Blechtle Park (UK), <http://www.tnmoc.org/special-projects/harwell-dekatron-witch>, (visto 21 marzo 2014).

prossimo futuro, soprattutto se il computer verrà messo in funzione troppo spesso, e ciò costringerà a continue sostituzioni.

### 3. Le repliche

Un'alternativa al restauro funzionale è la costruzione di repliche, strada intrapresa soprattutto nel Regno Unito, ma con esempi illustri in altri paesi, in nostro compreso. Esistono oggi esempi interessanti di ricostruzioni, tra questi le numerose riproduzioni della *macchina di Anticitera*, la *Macchina alle Differenze* di Charles Babbage,<sup>8</sup> le due macchine elettromeccaniche di Konrad Zuse, ricostruite dallo stesso inventore,<sup>9</sup> il *Colossus* di Bletchley Park<sup>10</sup> e, ancora in corso, il computer *EDSAC* di Cambridge.<sup>11</sup> Negli USA è stata ricostruito lo *Atanasoff-Berry Computer* all'Università dello Iowa.<sup>12</sup> Altri progetti ambiziosi sono in fase di valutazione, perfino quello della *Macchina Analitica* di Babbage.<sup>13</sup> La replica ha un forte potere evocativo sul pubblico: non solo 'sembra' l'originale, ma la si può vedere in funzione. Questo approccio può creare problemi di rilevanza storica ancora maggiori: spesso non è possibile ricorrere a componenti e lavorazioni dell'epoca e non sempre sono disponibili disegni e schemi completi, si deve perciò ricorrere ad interpretazioni e adattamenti, col rischio di applicare retroattivamente concetti moderni. Si creano allora anacronismi tecnologici che rischiano di stravolgere l'oggetto. Lo storico Kenneth May sottolineava che *"la descrizione storica richiede la comprensione delle cose come le capivano le persone dell'epoca, non come le capiamo noi oggi"*.<sup>14</sup> Un esempio di questo pericolo si è verificato per la replica di EDSAC: non potendo più usare il tossico mercurio – oggi bandito anche dai termometri e dai barometri – si sono sostituite le linee di ritardo con quelle a magnetostriazione, introducendo una variante che potrebbe ripercuotersi su altri elementi dell'architettura del computer. Vi è quindi il rischio di ricostruzioni 'fantasiose', non diverse da certi romanzi storici di moda. Il caso più estremo di ricostruzione 'modernista', è lo *ENIAC-on-a-chip*, realizzato all'Università della Pennsylvania in occasione del cinquantenario del primo grande calcolatore elettronico a valvole. Un gruppo di valenti ingegneri ha sì ricostruito l'intero calcolatore, ma materializzandolo in un minuscolo circuito integrato.<sup>15</sup> Certamente gli esperti coinvolti ne hanno conseguito un'ineguagliabile conoscenza dei più intimi meccanismi di ENIAC e dei suoi metodi di

---

8 Science Museum London, <http://www.sciencemuseum.org.uk/> (visto 23 marzo 2014). Nel caso della macchina di Babbage non si tratta di ri-costruzioni, ma di 'costruzioni', poiché l'originale rimase un progetto.

9 La replica dello Z1 è conservata al Deutsches Technikmuseum di Berlino. La replica dello Z3 è al Deutsches Museum di Monaco. Entrambe le repliche sono dovute al loro stesso inventore, Konrad Zuse.

10 The National Museum of Computing, Bletchley Park (UK), <http://www.tnmoc.org/>, (visto 21 marzo 2014).

11 Computer Conservation Society, <http://www.computerconservationsociety.org/witch.htm> (visto 21 marzo 2014)

12 Reconstruction of the Atanasoff-Berry Computer (ABC), <http://www.scl.ameslab.gov/Projects/ABC/ABC.html> (visto 20 marzo 2014).

13 *Plan 28*, <http://plan28.org/>

14 May K.O., "Historiography : A perspective for Computer Scientists", in: N. Metropolis, *et al.* (a cura di), *A History of Computing in the Twentieth Century*, Academic Press, 1980.

15 Van der Spiegel J., *et al.*, "The ENIAC: History, Operation and Reconstruction in VLSI", in: Rojas R., Hashagen U., *The First Computers. History and Architectures*, MIT Press, 2000, pp. 121-178.

programazione, ma ci si può chiedere quale sia il significato storico di una tale impresa.

#### 4. Repliche virtuali

Una soluzione ancor più innovativa è la 'replica virtuale', in cui l'artefatto originale viene ricreato da un software che 'gira' in un computer moderno. Questa ricostruzione può avere due forme: può essere la semplice presentazione del solo aspetto visivo tramite realtà virtuale oppure la simulazione del suo funzionamento. Il primo caso può supplire al recupero e alla conservazione dell'artefatto, preservando gli oggetti storici in una forma smaterializzata, né più né meno come avviene con la digitalizzazione dei documenti scritti, e può essere una soluzione per gli strumenti scomparsi o così danneggiati da risultare irrecuperabili.<sup>16</sup> La realtà virtuale rimane comunque un pallido fantasma dell'oggetto originale. Nel secondo caso, la ricostruzione virtuale può riprodurre il funzionamento dello strumento originale, indipendentemente dal suo aspetto fisico, permettendo anche di visualizzare i meccanismi più intimi della sua architettura. I valori didattico e dimostrativo sono quindi incomparabili. Un ulteriore vantaggio, da non disprezzare, è che la ricostruzione virtuale può essere delocalizzata e resa facilmente disponibile in rete per la fruizione di chiunque, dovunque egli si trovi. Nel web sono oggi disponibili i simulatori del *Manchester Baby*,<sup>17</sup> dello *EDSAC*,<sup>18</sup> e del *Ferranti Pegasus*,<sup>19</sup> oltre a molti altri per tecnologie più recenti, dai minicomputer ai primi microcomputer. Un interessante esempio italiano è la simulazione della *Macchina Ridotta*, il precursore della *Calcolatrice Elettronica Pisana* (CEP), il primo computer interamente progettato e realizzato nel nostro paese. In più, la ricostruzione della MR ha due elementi particolari: 1) uso dell'informatica moderna: sono state usate tecniche di simulazione raffinate, oggetto esse stesse di ricerca; 2) recupero di software d'epoca: oltre alla MR costruita al tempo, è stata "ricostruita" anche una macchina, la MR.56, allora rimasta su carta; il simulatore della MR.56 è stato usato per "restaurarne" il software di sistema, l'unico giunto a noi da quel periodo del progetto CEP.<sup>20</sup> L'associazione dell'artefatto fisico restaurato con la sua simulazione funzionale su una macchina moderna sembra un'ipotesi promettente per coniugare la percezione sensoriale completa, evitando interventi invasivi sull'originale, con la comprensione e la dimostrazione del funzionamento.

---

16 Burnett M.M., Supnik R.M., *op. cit.*

17 Manchester Baby Simulation Software, <http://www.davidsharp.com/baby/> (visto 17 marzo 2014).

18 The EDSAC Simulator, <http://www.dcs.warwick.ac.uk/~edsac/> (visto 17 marzo 2014).

19 Burton C.P., "Pegasus Personified - Simulation of an Historic Computer", <http://www.computerconservationsociety.org/Pegasus%20Personified-1.pdf> (visto 19 marzo 2014).

20 <http://hmr.di.unipi.it/MR57sim.html>

## 5. Il software

La simulazione dei vecchi computer si collega strettamente ad un aspetto ancor più rilevante della conservazione funzionale dei calcolatori, il recupero del software originale. Anche quando è possibile il restauro funzionale o la ricostruzione dei calcolatori elettronici storici, questi, faticosamente terminati, resterebbero comunque oggetti muti se mancano esempi di programmi da far 'girare' su di essi. Il recupero e la conservazione del software sono però imprese ancor più ardue che quelle dell'hardware. Ben raramente sono disponibili programmi originali in forma scritta, annotata e comprensibile, e se esistessero su schede o bande perforate, su dischi o nastri magnetici, occorrerebbero gli organi periferici (i 'lettori') coevi e funzionanti. In linea di principio, disponendo delle necessarie informazioni sull'architettura e sull'*instruction-set*, sarebbe possibile ri-scrivere programmi e interi sistemi operativi, ma a che costo? E' possibile però conservare i vecchi linguaggi di programmazione in una qualche forma, ed esistono oggi istituzioni che stanno affrontando il problema, come l'inglese Computer Conservation Society.<sup>21</sup> Fortunatamente, il web ci mette a disposizione molte risorse che permettono di scaricare interi programmi o sistemi operativi in codice sorgente o come listato testuale, ma questo non significa che il compito sia agevole.

Comunque la si affronti, l'opera di restauro, di ricostruzione o di simulazione deve essere necessariamente un'impresa multidisciplinare, perché è difficile che in una sola persona si assommino tutte le competenze e le abilità necessarie. Al contributo degli storici, spesso di estrazione umanistica, si deve associare a quello dei fisici, degli ingegneri e dei matematici, soprattutto di coloro che hanno avuto esperienza diretta dell'artefatto alle sue origini. I primi hanno gli strumenti necessari per inserire l'artefatto nel contesto storico, i secondi hanno quelli per capirne e spiegarne uso e funzionamento. Occorre perciò evitare la dicotomia che si è spesso verificata nello studio della storia della tecnologia e che separa l'esibizione dei manufatti dalla loro descrizione letteraria. Come denuncia Seidel, "All'interno dei musei, gli artefatti dominano la rappresentazione della storia ... e suggeriscono il tempo, il luogo e le circostanze in cui la loro costruzione prese posto, ma, come si può immaginare, la suggestione di un determinismo tecnologico causata dalla dominanza dell'artefatto è raramente bilanciata dall'influenza dell'ambiente sulla tecnologia. Da quando gli storici della tecnologia si sono spostati verso la comprensione dei determinanti sociali ed economici, i tecnici e i proprietari degli artefatti hanno spesso rifiutato di seguirli".<sup>22</sup>

## 6. Recuperare e restaurare non basta

Rimane poi un problema di fondo che riguarda la finalità ultima della conservazione di artefatti storici. Chi sarà il fruitore di tali reperti? Ne esistono

21 Swade D., "The Problems of Software Conservation", *Resurrection, The Bulletin of the Computer Conservation Society*, 1 (1), 1990.

22 Seidel R. W., *op. cit.*

diverse categorie: il pubblico che visita le collezioni, con tutta la sua varietà di età e livello culturale, gli storici, i tecnologi, i ricercatori. Ogni categoria cerca nell'esibizione dell'antico strumento qualcosa di diverso ed ognuna ha il diritto di veder soddisfatte le proprie aspettative. Il problema con la moderna tecnologia informatica è che gli strumenti elettronici, contrariamente ai loro antesignani meccanici, riescono a trasmettere ben poco ai non addetti. Così sottolinea lo storico Robert Seidel: *“Diversamente dal meccanismo del calcolatore di Anticitera, i componenti a stato solido dei computer contemporanei non sopravvivranno in alcuna forma riconoscibile, neppure usando un potente microscopio. Anche i primi calcolatori a valvole, del tipo di quelli recentemente ricostruiti, rendono una testimonianza visiva solo a coloro che hanno familiarità con la tecnologia elettronica del XX secolo. Penso sia improbabile, quindi, che i futuri archeologi potranno decifrare lo scopo di tali macchine senza la guida di testi scritti ... La mancanza di indizi visivi ha afflitto l'interpretazione del computer fin dai tempi di ENIAC. La presentazione del computer al pubblico richiede 'effetti speciali' come l'uso di mezze palline da ping-pong per evidenziare le spie lampeggianti di ENIAC”*.<sup>23</sup> Occorrono quindi competenze anche in fatto di comunicazione per poter valorizzare appieno gli oggetti conservati e restaurati, senza per questo scadere in superficiali presentazioni mediatiche 'ad effetto', da cui il pubblico esce esclamando: “Bello! Ma cos'era?”. Infine, l'esposizione di un artefatto, anche se spiegato e anche se funzionante, non è certo sufficiente. L'oggetto deve raccontare una sua storia e deve essere inserito nel contesto più generale della Storia; i suoi aspetti tecnico-scientifici dovrebbero essere accompagnati da quelli sociali, economici e politici che l'hanno espresso. Per fare due esempi, come è possibile capire ENIAC senza ricordare che la macchina nasceva sotto la pressione di una guerra mondiale, e che la Macchina Analitica di Babbage esprimeva il trionfo del positivismo ottocentesco?

## 7. In Italia

La storia della tecnologia moderna e la sua testimonianza con l'esposizione di oggetti non gode, nel nostro paese, di una grande risonanza, certo non quanto la storia dell'arte o quella dell'architettura monumentale. Ciò può essere spiegabile con il fatto che gran parte della tecnologia dell'ultimo secolo, soprattutto quella elettronica e informatica, non è nata e non si è sviluppata in Italia, nonostante le luminose eccezioni pionieristiche del Politecnico di Milano, dell'Università di Pisa e dell'impresa industriale di Olivetti. Esistono in Italia istituzioni con discrete collezioni di materiale informatico, dal Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano a musei specializzati, come il Museo degli Strumenti per il Calcolo di Pisa e l'omonimo di Torino, il Mateureka di Pennabilli, oltre a numerose collezioni minori, spesso sconosciute. Un catalogo del posseduto di ciascuna di queste istituzioni, l'equivalente del Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane, sarebbe auspicabile.

---

<sup>23</sup> Seidel R. W., *op. cit.*

Prima che vadano irrimediabilmente perduti, si dovrebbero anche recuperare reperti che oggi si trovano dimenticati in scantinati e magazzini e che rischiano ogni giorno di finire da un rottamatore. Per far questo occorre una ricerca di quanto è ancora disponibile, coinvolgendo le aziende commerciali, le banche, le industrie manifatturiere e le università. Da questo potrebbe nascere un piano di recupero ed un successivo progetto di restauro ed esposizione. Altrettanto importante sarebbe riunire in una comunità tutti coloro che hanno avuto esperienze di prima mano sull'implementazione e l'uso delle vecchie tecnologie di elaborazione dei dati, per raccoglierne le testimonianze e aiutare nell'opera di recupero.