

# Indice

Alchimie nanotecnologiche	1
Alchimia medievale	2
Le regole del nanomondo	4
1550: Nostradamus e i guai di Intel	7
Il bug, il Pentium e gli altri	7
Altri chip bacati	10
Vindetta, tremenda vendetta	11
Nostradamus lo sapeva	12
1614: Effetto Gutenberg sui numeri	21
Il carattere mobile dell'Europa	23
Bruno Fabbiani, forge-buster	24
Chi era Gutenberg?	25
Fabbiani geht es nicht	26
La scena del crimine	27
Libri e microchip	29
Crisippo Boole	30
1690: L'alternativa di Newton	33
L'ucronia e l'ufficio stampa del Passato	34
Ucronia tecnologica	35
... se Einstein non avesse pubblicato la teoria della relatività?	37
Verso l'alchimia	37
Newton inventa la fisica	38
...se Benjamin Franklin avesse imbrigliato i fulmini?	40
La salute in tasca	41

1896: Il transistor da Tesla a Shockley	43
L'avvento del transfer resistor	44
1947: il transistor di Shockley	46
1925: il transistor di Lilienfeld	47
Il transistor da cucina	49
1947: il transistor alieno	51
1896: un transistor di Tesla?	52
1968-1977: Il chip nel regno di Serendippo	55
La serendipità	56
“Inserendipità” nella scienza: abduzione e caso	57
L'antiserendipità? Da evitare	57
Dalla valvola all'MP3	58
L'avvento del microprocessore	59
Il transistor? Déjà vù	61
Il microprocessore? Serendipitosissimo!	62
A... caccia del primo microprocessore	64
1978-1993: ics-otto-sei	69
La nascita dell'x86	71
Quattro generazioni di x86	72
Pentium non datur	74
The great Risc'n'Cisc swindle	76
Conclusioni	78
1994-2006: Più saggio di un saggio indiano	79
Intel anni '90	80
La krypronite di AMD	81
AMD Athlon vs Intel Pentium 4	82
La “pista mediterranea”	84
2010: Nanotecnologie del XXI secolo	89
I materiali del XXI secolo	90
Cosa non è nanotech (ma è bello conoscere)	94
Nanoelettronica... invisibile	95
Oltre la nanoelettronica	97
Dall'alchitech al nanotech	98
Loac, Lab-on-a-chip	100

2151-2378: Ma l'Enterprise avrà i chip?	103
TOS - Più veloci della luce!	107
Memoria: l'avvento del Quad	109
TNG - Androide, nanoprocessore o uomo?	110
DS9 - Convivenza tecnologica	113
VOY - Dal neuroprocessore al DNA	114

## Capitolo 1

### Alchimie nanotecnologiche

Il microprocessore è il simbolo della nostra era. È dappertutto, in infinite sue varianti: dai frigoriferi alle automobili, dai telefonini ai personal computer, dalle bambole ai dispositivi medicali. Coadiuvato da suoi consimili, che insieme compongono la categoria dei chip, sono l'emblema della rivoluzione digitale. Spesso penso che un archeologo del futuro che analizzasse la nostra civiltà senza saperne granché concluderebbe che è tutto al suo posto tranne proprio il microprocessore.

Per quei pochissimi che non lo sanno, un chip è un congegno elettronico composto da svariati dispositivi di base detti transistor. La filosofia del transistor a sua volta risente di cinquant'anni di sviluppo tecnologico e commerciale di un dispositivo precedente, la valvola. Il numero di dispositivi che vanno a formare un congegno del nostro tipo è oggi piuttosto elevato e può arrivare alle soglie del miliardo di elementi. Poiché il congegno in questione si estende al più su un'area di 2x2 centimetri quadrati, l'aumento del numero di transistor equivale alla riduzione delle dimensioni del singolo transistor.

Nei prossimi capitoli vedremo come si è giunti al transistor e quindi ai primi chip, più propriamente detti circuiti integrati, fino ad arrivare al primo microprocessore. Questa fase verrà sviluppata in breve, ma poiché contiene una bella rappresentazione delle sfumature dell'animo umano – ingegno ed ottusità, paranoia, misticismo, appropriazione indebita – non ho ritenuto opportuno passarci sopra troppo velocemente.

Il microprocessore ha imposto all'approccio umano una violenta sterzata nell'approccio a quasi tutte le cose. La conoscenza umana è oggi codificata nel formato digitale dei contenuti e del softwa-

re, e resa fruibile da questo congegno nel cui nome sono state uniformate le codifiche e le fruizioni del sapere. Per fare un parallelo alimentare, è come se si stabilisse che la pianta ideale per la Terra è il cotone, perché il seme dà farina ed olio, e la filaccia dà filo e tessuto, quindi improvvisamente tutte le colture del mondo fossero convertite al cotone. Sarebbe questo un miglioramento? Forse no.

A proposito di miglioramenti (veri o presunti), nei primi anni del terzo millennio si fa un gran parlare di un nuovo approccio, detto nanotecnologia. L'espressione indica oggetti di dimensioni pari ad 1 nanometro, ovvero un miliardesimo di metro. Le nanotecnologie si occupano di materiali e di dispositivi, in entrambi i casi migliorando qualche aspetto dei vecchi esponenti e proponendo nuove soluzioni a problemi vecchi e nuovi. Poiché l'unica ondata che ha usato una terminologia legata alle dimensioni è stata l'elettronica di piccole dimensioni o microelettronica, buona parte delle persone ritiene che anche la nanotecnologia si rivolga essenzialmente, se non esclusivamente, ai chip. Ma la nanotecnologia non è limitata ad un unico campo, non è una monocoltura, bensì un nuovo modo di pensare alle colture esistenti. Si applica a tutte le necessità umane: cibo, medicinali, energia, colture, materiali e quindi certo anche ai chip.

A guardarla bene, la nanotecnologia è un'estensione della chimica e della biologia, scienze più antiche dell'elettronica. In un certo senso, l'avvento di nanomateriali ripristinerà un ordine precedente, molto più antico. Possiamo identificarne l'origine? Certamente: è l'alchimia. Si tratta di un argomento interessante nel contesto della microelettronica? No. Ma per quanto possa sembrare strano, lo è nell'ambito delle nanotecnologie.

### *Alchimia medievale*

Il sapere classico del mondo occidentale è quello greco, del periodo ellenistico, a cavallo tra filosofia e scienza. Ad esso si sostituì la matrice romana, ascientifica ma estremamente tecnologica, che generò la conquista del mondo conosciuto e facilmente raggiungibile. Una serie di eventi separò per mille anni la scienza dei Greci dall'Europa, mentre le aree che oggi chiameremmo medio Oriente, amministrata dai musulmani ma ricche di ebrei e greci, continuavano se non altro a ricordare la tradizione ellenistica. Sia in Oriente, sia in Occidente, queste conoscenze rimangono inutilizzate, sostituite da un pastrocchio incollato con la religione.

Con l'inizio del Secondo Millennio, le conoscenze antiche iniziano a gocciolare in Europa. È un processo lento, ma costante. E poiché gutta cavat lapidem, come dicevano i tecnologici latini, alla fine il gocciolamento crea una nuova fonte di saggezza. Se qualcuno è interessato ad un punto di vista a cavallo tra quello arabo e quello occidentale, un buon punto di partenza può essere la Storia della scienza araba, di Ahmed Djebbar (vers. Or. 2001; 1a ed. It. Cortina 2002).

È intorno al XIII secolo che la sorgente diventa sufficientemente ricca ed organizzata con una tassonomia ed una proceduralità. Arnaldo da Villanova (1240-1312), Raimondo Lullo (1235-1315) e Roger Bacon (1241-1294) sono tra i principali esponenti di quel periodo, che vanta anche papi e regnanti dichiaratamente alchimisti. Il nome più importante è però quello di Paracelso (1493-1541), sufficientemente posteriore da traghettare tutte le credenze verso una riscrittura innovativa e la diffusione a stampa degli elaborati.

Le fasi del processo alchemico variavano da tre a dodici a seconda degli autori. Le tre fasi fondamentali, comuni a tutti i procedimenti, prendevano nome dai colori, ed erano:

- nigredo, negazione del materiale originario;
- albedo, sua purificazione;
- rubedo, assegnazione delle nuove caratteristiche.

Quali che siano nomi e paroloni richiamati, oggi la parola alchimia generalmente viene associata a pratiche più o meno magiche, alla ricerca di obiettivi impossibili tra i quali la trasmutazione del piombo in oro grazie ad una sostanza detta “pietra filosofale”, nella quale si condenserebbe la sapienza. Ma questi erano solo gli aspetti esteriori più deleteri di un sapere nel quale la ricerca sull'oro, metallo perfetto, era reale ma anche in quanto associata all'incorruttibilità del corpo umano e quindi alla ricerca di medicinali che via via portassero all'immortalità dell'uomo. E in un periodo prescientifico era normale associare tutto questo con la magia: e se alchimia potrebbe significare “arte della fusione” (dal greco) o “arte egizia” (dall'egiziano), la magia affonda il suo etimo nell'antico persiano, quando il “magus” era lo scienziato. Da migliaia di anni, e forse da prima, l'uomo confonde il confine tra conoscenza, magia e religione.

---

### *Alchimia cinese*

Come sempre accade, l'Occidente crede di essere l'unico depositario del vero sapere. Come sempre accade, così non è. L'Oriente è uno dei luoghi nei quali molti pensieri e scoperte ebbero luogo senza particolari collegamenti con altri mondi. L'alchimia, intesa come corpus di sapere chimico-metallurgico, è presente in tutte le aree a cultura propria. Tra queste c'è anche la Cina, alla quale viene attribuita una conoscenza di questo tipo già codificata nel Libro delle mutazioni della dinastia Zhou, il testo di nome "Yi Jing" ma passato alla storia occidentale come "I Ching".

---

L'alchimia è quindi il fondamento protoscientifico della chimica e della biologia. Proseguendo in questo solco avremmo dovuto avere materiali migliori e più economici, e cibi e medicine efficaci e prive di controindicazioni. Insomma, l'approdo naturale sarebbe stato nell'ingegneria genetica e nelle nanotecnologie.

Questo può sembrare un passaggio ardito: come è possibile associare la risibile alchimia con le più moderne tecnologie? È la negazione del modo in cui pensiamo oggi! E proprio per questo può aver senso proseguire. Per esempio, mostrando che gli alchimisti già avevano alcune nanotecnologie.

### *Le regole del nanomondo*

Un mondo di dimensioni tanto piccole non è per nulla uguale al nostro, e le leggi fisiche che conosciamo si applicano in modo diverso e portano a risultati non intuitivi. A quelle dimensioni, quindi, le caratteristiche principali degli oggetti possono essere profondamente diverse. E cosa c'è di più umano del colore, che ha senso solo per i nostri occhi?

Siamo abituati ad associare a ciascun materiale un determinato colore. In realtà questa caratteristica, più che dalla sostanza in sé, dipende dal tipo di aggregazione del materiale. A queste dimensioni, per esempio, i legami elettrici tra le particelle, che nel macro-mondo non sono espliciti, diventano reali quanto gli oggetti stessi. Per esempio il colore della grafite è diametralmente opposto a quello del diamante, anche se il materiale è lo stesso.

Gli alchimisti l'avevano capito ed erano in grado di diluire alcuni materiali in modo che assumessero un'aggregazione diversa da

quella esistente in natura. Usavano questa competenza principalmente nella realizzazione di vetri colorati, diluendo nella pasta di vetro determinati metalli. In particolare, nel nanomondo le particelle d'oro possono essere arancioni, porpora, rosse o verdognole, a seconda delle loro dimensioni. Si può quindi dire che i primi nanotecnologi siano stati i soffiatori di vetro nelle forge medioevali (Nanotechnology, Mark & Daniel Ratner, Prentice Hall 2002).

Un altro caposaldo alchemico è la trasmutazione del piombo in oro, che avrebbe arricchito chiunque, a partire dagli idraulici.

Vedremo qualcosa sulla nanotecnologia e sulla sua fusione con la microelettronica nel capitolo 9. Adesso è necessario focalizzarsi ulteriormente sulle dimensioni. Atomi, elettroni e le forze che li legano sono il mondo della nanotecnologia; il confine tra atomi e loro componenti sono in atomi particolarmente semplici come per l'idrogeno, composto da una sola particella detta protone.

Un'altra frontiera della scienza è la teoria unificata della fisica, nella quale si cerca di riunire in un'unica formula le quattro forze fondamentali della natura, ovvero la gravità, l'elettromagnetismo, l'interazione atomica debole (che trattiene componenti altrimenti radioattive) e quella forte (interna al nucleo). La prima formulazione forte in questa direzione è probabilmente quella di Einstein, che dedicò l'intera sua vita alla ricerca di una teoria del tutto. Dai suoi studi si affermò con più forza una descrizione della materia in termini ancora più ridotti rispetto a neutroni, elettroni e le altre particelle, che oggi viene definita "teoria delle stringhe". Secondo questo approccio all'infinitamente piccolo, la materia si comporrebbe di particelle più piccole dette quark, ciascuna delle quali a sua volta sarebbe una stringa, corda di energia vibrante. La teoria delle stringhe non ha ancora prodotto la teoria unificata, ma gli studiosi hanno grande fiducia in questo approccio, che peraltro parte dal piccolissimo per arrivare a descrivere tutte le galassie. Un bellissimo libro su questo argomento è "L'universo elegante" di Brian Greene, 1999; Einaudi 2000. Altrettanto bello, ma non ancora tradotto in Italiano, è "Three roads to Quantum Gravity", di Lee Smolin (Basic 2001).

Tornando a bomba, le dimensioni dei quark sono ancora più ridotte di quelle del nanomondo, per quanto abbiano come punto di contatto perlomeno l'elettrone, che a sua volta sarebbe una particella composta da una sola stringa. Il limite delle nanotecnologie è quindi ben oltre l'estrema frontiera della fisica odierna.

Già, la fisica. Questo nuovo modo di vedere le cose in maniera singola, di causa-effetto, non faceva parte del sapere del passato.

Ad un certo punto, però, una serie di eventi sposta la conoscenza dalla chimica alla fisica, attraverso la matematica. È proprio questa serie di eventi che via via porterà alla microelettronica e ai viaggi nello spazio, una controformulazione del sapere estranea all'uomo e ai suoi immediati bisogni di sopravvivenza. Quindi l'alchimia non prevedeva i microprocessori, ma la fisica sì. Come ciò accada lo vedremo nel capitolo 4, dedicato a chi ebbe la popolarità e la forza per imporre subito l'accettazione d'una rivoluzione scientifica in un mondo non scientifico. Ma facciamoci una domanda un po' particolare: come potremmo definire con parole del 1500 la trasformazione di sabbia in metallo, oppure in vetro? Perché vedete, il semiconduttore fa proprio questo: lavora la sabbia in modo tale che, applicando uno stimolo elettrico, si comporti da conduttore metallico o da isolante vitreo. Certo serve la conoscenza dei fenomeni elettrici, ma non somiglia, almeno un po', alla trasmutazione alchemica?

In attesa che qualcuno dia le basi all'elettronica, proviamo a vedere se esiste qualche altro spunto, non scientifico, che colleghi il Cinquecento ai chip. È possibile che qualcuno sapesse della futura invasione del silicio ai danni della vita al carbonio? Siamo nel 1500, quindi avremmo bisogno di un viaggiatore del tempo, oppure d'un veggente. Per la prima figura abbiamo fatto regolare richiesta, ma ancora nessuno si è candidato. Per la seconda, invece, qualcuno c'è: immergiamoci completamente nell'asciuticità dell'esoterismo.

## 1614: Effetto Gutenberg sui numeri

Il microprocessore è oggi al centro dell'elaborazione e della trasmissione di dati a scopo personale, aziendale e pubblico. È il cuore della rivoluzione digitale che normalmente viene riferita al personal computer e ad internet. Queste due metafore tecnologiche vengono spesso ritenute un normale frutto dello sviluppo del pensiero umano, resi tali da un breve periodo di studio. Il libro che state leggendo, come ormai sarà chiaro, pensa che la microelettronica e le sue conseguenze non siano un'evoluzione di scienza e tecnologia, ma piuttosto una deviazione, i cui effetti sul mondo d'oggi, benché siano sempre più manifesti, stanno via via scemando d'intensità.

Un sogno dell'uomo, spesso inconfessabile, è avere al proprio servizio un numero illimitato di schiavi instancabili. Questo aspetto lo vedremo nel capitolo dedicato ai chip della fantascienza, dove verrà brevemente preso in esame anche un parallelo tra robot e microprocessore.

Una tecnologia umana è senz'altro quella delle onde radio e del loro classico sfruttamento "analogico" per radio e televisione. Sarebbe interessante sviluppare questo argomento nell'ambito d'una teoria antidigitale, ma non sarebbe calzante agli scopi di questo libro.

Anche senza poterci dedicare alla radiotelevisione, però, gli esempi di tecnologie con caratteristiche simili alle ricadute microelettroniche non mancano. Per meglio vederlo, caratterizziamo l'attuale tecnologia definendola elaborativa, logica e digitale. Infatti il cuore è il nostro indefesso esecutore, che segue principi di logica matematica (and, or, not...) ed usa una tecnologia digitale la cui principale caratteristica è che, data una qualsiasi conoscenza, la si può ricopiare all'infinito senza perdita di qualità; inoltre, grazie al-

le onde radio, le conoscenze digitali possono essere sì inviate ovunque nel mondo in pochi secondi, ma soprattutto varie risposte possono essere alternate come se si fosse tutti nello stesso luogo.

La disponibilità di un mezzo trasmissivo che percorre quasi istantaneamente l'intera superficie terrestre, nell'aria o su filo, verrà sfruttata solo da Morse e Meucci su filo, poi da Marconi e Tesla nell'aria, nel XIX secolo, con ricadute nel XX. È solo da questo momento che lo spazio viene annullato. Poiché in questo capitolo andremo ancora più indietro nel tempo, la tecnologia della quale parleremo non potrà fruire di questa possibilità, ma dovrà accontentarsi delle altre. Come i più acuti avranno capito, stiamo parlando del libro a caratteri mobili. Poiché questa idea ha cambiato il mondo, è facile immaginare che abbia contribuito anche all'avvento del microprocessore.

---

### *Telefonhírmondó*

I contenuti audio e video sono nati per la radiotelevisione, una trasmissione senza fili. Successivamente è stata affiancata da Internet, che invece espande l'uso dei fili telefonici, i cui segnali, grazie alla tecnologia mobile, perde i fili.

Effettivamente è più ragionevole pensare di trasmettere informazioni via filo. D'altronde questa era la sensazione dell'epoca, come raccontato dal primo grande divulgatore moderno, Jules Verne, in Parigi nell'anno 2000 (1863, ma scoperto nel 1994): nel suo Concerto elettrico, "secondo un metodo ungherese, grazie a fili elettrici la musica veniva suonata insieme con la potenza complessiva di duecento pianoforti". Curiosamente, secondo Verne, quel metodo era ungherese. Come mai? Se il testo fosse davvero del 1863, si tratterebbe d'una intuizione predittiva; ma essendo stato scoperto molto postumo, non possiamo saperlo con certezza.

Fatto sta che verso la fine del XIX secolo, qualcuno pensò di trasmettere informazioni sui fili della rete telefonica, in via di sviluppo. Fu Tivadar Puskás (1844-1893), un genio di quelli che oggi chiamiamo "contenuti online". Inventò infatti il Telefonhírmondó, un vero e proprio canale di notizie, musica, sport e intrattenimento, tutto sulla linea telefonica. Avviato definitivamente il 15 febbraio 1893, in breve tempo Hírmondó superò i 6 mila abbonati, tutti attaccati alla cornetta per ricevere il mondo in casa: ogni ora veniva letto un notiziario, il pomeriggio c'era la cronaca di eventi sportivi e la sera i musicisti proponevano le loro esecuzioni. Questo sistema restò in Ungheria e, privo di guida, morì.

L'idea di usare le linee telefoniche per veicolare contenuti fu poi ripresa con la filodiffusione e quindi con Internet. Se Hírmondó avesse avuto successo, oggi forse radio e televisione sarebbero sistemi hobbistici e dagli impieghi limitati, forse reintrodotti dai telefoni senza filo!

---

### *Il carattere mobile dell'Europa*

La storia della tecnologia assegna la stampa a caratteri mobili al tedesco Johannes Gutenberg, che nella natia Magonza, intorno alla metà del '400, ideò il sistema di abbandonare la copia manuale. All'epoca un'altra decina di segnalazioni indicano altri possibili ideatori (tra i più famosi cito Janszoon ad Haarlem e Waldfogel ad Avignone), ma la Storia ha scelto il tedesco. La stampa diffuse le idee in modo nuovo, invertendo forse per sempre il rapporto di forza tra oralità e scrittura nella società umana e comunque rafforzando le identità dei popoli.

La stampa a caratteri mobili è certo una delle scoperte che hanno determinato la preminenza della cultura eurooccidentale rispetto a quelle di altre aree. L'invenzione di base, la piccola forma metallica per un singolo carattere, non è né occidentale, né del XV secolo: fu usata stabilmente in Cina dal XII secolo, anche se la leggenda indica tal Bi Sheng già nel 1049. La tecnica diventò matura più avanti, nella Corea del XIV e XV secolo. Ma i caratteri coreani erano in rame, mentre quelli di Gutenberg sono in una lega di piombo, antimonio e altre sostanze, che può essere lavorata a basse temperature. Inoltre altre migliorie sul torchio da stampa e sugli inchiostri rendono la versione di Gutenberg più facile da impiegare e quindi più pronta alla diffusione. Insomma, per come la conosciamo, la stampa a caratteri mobili è europea, praticamente tedesca. E in un periodo nel quale quasi tutto veniva inventato in Italia, è insolito che una tecnologia di tale entità sia stata pensata altrove.

Il caro Johannes è nato all'incirca nel 1398 ed è morto nel 1468, mentre questo capitolo fa riferimento al 1614: siamo forse in presenza di un altro x-file? No, stavolta è storia, benché in discussione, per cui l'effetto di Gutenberg sui numeri è stato postumo.

Ufficialmente si conviene che il primo libro realizzato con questa tecnica sia la Bibbia del 1455, con 42 righe per pagina (convenzionalmente indicata come "B42") e stampata a Magonza in latino. Oggi, nel mondo, risultano in vita poco meno di cinquanta delle

circa duecento copie realizzate. Esistono però altri reperti comunemente indicati come prove di stampa a caratteri mobili. Tra questi c'è il frammento d'un altro libro, il *Giudizio universale*, tratto dal *Libro della Sibilla* e stampato in tedesco. Ritrovato nel 1882, il frammento è stampato in entrambi i versi. Nel 1903 è stato donato al Gutenberg Museum di Magonza, che dal 1900 gestisce la gran parte del materiale di studio sull'argomento.

In quanto ritrovato a Magonza, questo frammento è una delle prove essenziali della scaturigine magontina dei caratteri mobili. In realtà, di prove ce ne sono pochine, da un verso e nell'altro, ma il sapere una strada l'ha presa, definitiva: Gutenberg ha inventato la stampa a Magonza. Ma c'è qualcuno che non la pensa così.

### *Bruno Fabbiani, forge-buster*

Gli studi moderni sulla stampa si possono far iniziare nel 1938-40, allorquando proprio il Gutenberg Museum mise in circolazione delle copie del frammento strasburghese. Più in generale, in quell'anno si decise di fare i festeggiamenti per il quinto centenario dell'invenzione della stampa, convenzionalmente posta nel 1440. Da allora gli studiosi dell'argomento trovano argomenti sempre nuovi, mai mettendo in dubbio né che le opere in questione fossero a caratteri mobili, né che Gutenberg avesse effettivamente usato la tecnica nella B42.

Giusto all'inizio del terzo millennio, nuova linfa iniziò a fluire nelle vene della "questione". Ne è scaturigine Bruno Fabbiani, docente di analisi, controlli e standardizzazione al Politecnico di Torino, perito del Tribunale e consulente di svariate nazioni straniere: il suo mestiere è di ricostruire il procedimento delle falsificazioni e sviluppare stampe di difficile contraffazione. Da appassionato della materia ben oltre le necessità professionali, Fabbiani ha anni ha girato l'Europa alla ricerca dei documenti originali dello stampatore tedesco. Il suo obiettivo è semplice: esaminare i materiali con tecniche di laboratorio, verificando i materiali, l'impatto, la composizione degli inchiostri e tutto quanto possa portare alla riproduzione di quegli stampati. All'analisi scientifica, Fabbiani aggiunge un aspetto più rivolto al "ludus", il gioco intellettuale: la riproduzione del procedimento d'epoca usato da Bonomontanus (Gutenberg in latino). Nessuna iniziativa o esborso vengono lesinati: neanche l'acquisizione d'una pagina della B42 su carta, al prezzo di 60 mila euro (120 milioni degli anni '90), da analizzare in pro-

prio. E durante i suoi studi di ricerca del falso (forge-buster), Fabbiani è giunto ad alcune ipotesi eccezionali, tra le quali almeno una sulla B42 ed almeno una sul “frammento”.

La B42 non sarebbe stampata a caratteri mobili, bensì in metallografia, ovvero con placchette di metallo che riproducevano blocchi di testo di maggiore ampiezza. L'ipotesi, perché di questo si tratta, è suffragata, oltre che dalle analisi di laboratorio, anche da un modello reale sviluppato da Fabbiani con tecniche d'epoca, che permette di ottenere stampe analoghe a quelle della B42. Una metallografia di questa complessità e qualità, si badi bene, sarebbe comunque un risultato tecnologico grandissimo.

I materiali a disposizione portano a pensare che Gutenberg avesse anche i caratteri metallici mobili. Allora perché usare la metallografia? Torna in auge allora l'ipotesi, non nuovissima, che vuole Gutenberg interessato più al denaro che alla gloria. Presumibilmente egli vendette i libri come fatti a mano, per far più soldi, quindi configurando una situazione moralmente non ideale. Ma si sa, una nuova tecnologia ridefinisce la legislazione a lei precedente.

Anche se non ve n'è certezza, dal corpus attuale emerge che sicuramente egli pensò e realizzò gli strumenti per la stampa a caratteri mobili, che va quindi ascritta a lui. Potrebbe però aver deciso di non impiegarla. Certamente i suoi lavoranti, invece, la portarono in tutto il mondo, generando il fenomeno nella forma in cui lo conosciamo.

Certo viene da chiedersi come mai tante informazioni, anche decisamente importanti, siano ancor oggi al centro della discussione. In effetti bisogna pensare che si tratta di eventi accaduti circa seicento anni fa e ai quali è stata finora applicata più la speculazione che la moderna indagine scientifica.

### *Chi era Gutenberg?*

Andando a vedere le prove, non solo quelle odierne ma anche quelle citate nel volgere dei secoli, si scopre che di Gutenberg non ne sappiamo quasi niente. E non si chiamava neanche Johannes Gutenberg, bensì Henne Gansfleisch (Carne d'oca).

Al di là di ciò che viene ritenuto vero, “non vi è alcuna prova certa che Gutenberg abbia mai fuso un solo carattere”, scrisse lo studioso Guy Bechtel in un suo studio del 1992 (Gutenberg, Ed. Sei - 1995). Eppure finora secoli di storia hanno sedimentato i dati reali, tutti basati sulle seguenti prove: cinque o sei documenti sicu-

ramente attribuibili al nostro Gutenberg; una trentina di altri documenti, probabilmente ma non certamente a lui dedicati; una cinquantina di copie della B42 in vario stato di conservazione; il frammento strasburghese; delle copie, con alterazioni a bizzeffe, sulle quali hanno lavorato gli accademici della generazione attuale; pochissime prove “scientifiche” moderne. Insomma, la stessa tesi ufficiale sembra più che altro una “fiction”.

È evidente che ammettere quanto afferma Fabbiani costerebbe molto sia agli studiosi, sia ai come depositari d'un qualcosa che, se diverso da come tramandato, varrebbe poco o nulla. Come se ciò non bastasse, tra le argomentazioni di Fabbiani c'è qualche altra cosa, ancora più forte per il “Sapere” ufficiale.

“Le copie del frammento successive al 1938 sono state alterate”, dice Fabbiani, “impiegando una penna con inchiostro nero di china, non occasionalmente bensì in parecchi punti”. La copia distribuita in quell'epoca, quindi, non è conforme all'originale, come mostrato dalle riproduzioni pubblicate prima e dopo quella data. D'altronde in pieno nazismo, con alle porte le celebrazioni del 1940 che coinvolgevano anche Gutenberg, chi volete che andasse a dire a Hitler “Nein, Mein Führer, la stampa non è tedesca”? Certo non il responsabile dell'epoca, Aloys Ruppel. A disastri terminati, però, questo grande studioso pubblicò parecchio materiale più equilibrato, tra cui un sintetico opuscolo dal titolo “Sono stati Cinesi e Coreani ad inventare la stampa a caratteri mobili?” (Haben Die Chinesen und Koreaner die Buchdruckerkunst erfunden?, Gutenberg Gesellschaft - 1954).

### *Fabbiani geht es nicht*

Le modifiche alle copie ufficiali del frammento, unite alla perdita della primogenitura dell'uso dei caratteri mobili, hanno avuto una certa eco nazionale ed internazionale. In questo caso l'Accademia, quella con la “A” maiuscola, che rifiuta le scoperte di Fabbiani apparentemente senza neanche vedere le prove e senza considerare che in molti hanno studiato su copie con un enorme numero di alterazioni dell'originale.

La reazione di questi ambienti è stata impostata, altrettanto classicamente, su tre momenti: ignorare, confutare, deridere. Per dirla chiara, finora non ci sembra che nessuno dei depositari del Sapere ufficiale che abbiamo ascoltato abbia cercato di leggere con occhio sincero il lavoro di Fabbiani. Spazi di pubblicità, però, se ne

trovano lo stesso. “Pubblichiamo i lavori di Fabbiani fin dal 2003”, racconta Marco Picasso, caporedattore della rivista *Graphicus*, “perché ci sembrava e ci sembra un argomento interessante”. *Graphicus* è un periodico specializzato nella stampa che esiste da quasi cento anni. “Abbiamo sollecitato una risposta anche del Gutenberg Museum stesso, nella persona della direttrice, Eva Hanebutt-Benz”, dice Picasso. I rapporti tra Fabbiani, *Graphicus* e il Museum sono piuttosto burrascosi, ed hanno prodotto una lettera di risposta dei tedeschi alle affermazioni del professore torinese.

Tra le osservazioni teutoniche troviamo una chiara presa di posizione: Wie Fabbiani „forscht“, geht es nicht, come dire che la ricerca di Fabbiani non porta a nulla; la lettera conclude anche che “le scoperte di Fabbiani non mutano la tradizionale interpretazione, secondo la quale la B42, ma anche il Donato, il Frammento e il Calendario turco (*altro testo storico, ndr*) sono stati stampati con i caratteri mobili”.

Giudizi secchi in assoluto, resi ancora più forti dalle altre affermazioni della lettera, che qui non riportiamo. Ma allora perché non rendere pubbliche queste risposte? “Non riusciamo a confrontarci con la Henebutt-Benz”, dice Fabbiani. “A novembre del 2004, visto che aveva declinato l’invito di venire a Genova (*per il Processo a Gutenberg, ndr*), tramite la rivista tedesca DD le abbiamo proposto una tavola rotonda in Germania, con tecnici accreditati dai tribunali tedeschi”, dice Fabbiani, “ma ha respinto la proposta”.

“Noi di *Graphicus* attendiamo da un anno e mezzo il permesso di pubblicare un articolo concordato con loro, ma non riusciamo ad avere l’autorizzazione finale”, conclude Picasso. E il tempo dovrebbe portare molti chiarimenti.

### *La scena del crimine*

Per svolgere un minimo di indagini, adesso almeno abbiamo una trentina di analisi moderne. Tra queste spicca la microscopia elettronica eseguita sulla carta della B42. Questa analisi è distruttiva, per cui del foglio analizzato è stata asportata una strisciolina. La microscopia è una delle oltre trenta prove chimico-fisiche fatte da Fabbiani sui reperti originali. E a proposito di indagini, di chi è l'impronta digitale rilevata da Fabbiani sui testi originali conservati a Subiaco? Con ogni probabilità si tratta di una traccia di Sweynheim o di Pannartz, i due allievi di Gutenberg che nel monastero di

Santa Scolastica forse produssero il primo libro a caratteri mobili. Ma per scoprirlo servirebbero i TimeCop, poliziotti del tempo!

In mancanza d'un tale corpo di polizia, torniamo alla tecnica dei caratteri mobili in Europa. Se davvero non ha esordito a Magonza, dov'è allora che si è manifestata per la prima volta? L'ordine ufficiale di apparizione è Magonza, poi Subiaco e per terza Roma. La seconda manifestazione "ufficiale" è quindi a Subiaco, in una stamperia sviluppata da Sweynheim e Pannartz alla fine del 1465 per il completamento del Lattanzio (in latino). Certo per chi è stato nella città tanto cara a Nerone è strano pensare come si potesse portare così in alto, al monastero di Santa Scolastica, i pesi (carta e piombo) e le competenze (fabbri e falegnami) necessari per sviluppare le centinaia di migliaia di caratteri necessari all'impresa, senza che il finanziamento fosse ingente ed ecclesiastico.

Quindi non Magonza, bensì Subiaco, è la prima stamperia dell'era Fabbiani... ma il dubbio che dietro alla stamperia sublacense ci fosse il papato, direttamente o indirettamente, è legittimo. Tanto più che Roma è stata la terza stamperia del mondo! E se il Museum annuncia querele, Fabbiani annuncia ulteriori novità. Che sono ormai imminenti: la prossima puntata del viaggio nella stampa dovrebbe essere a Subiaco, nel marzo 2006, all'interno delle manifestazioni culturali in occasione del 540° anniversario della "Genesi della tipografia italiana".

Non bisogna pensare a Gutenberg come ad un geniale inventore e basta. Comunque egli prese dei saperi vari, noti all'epoca, e li impiegò tutti insieme in forme anche nuove per sviluppare un oggetto che prima non c'era, e sul quale per cinquecento anni si sarebbe basata la cultura europea.

Agli inizi del XV secolo succedettero molte cose interessanti. In particolare, in Europa tornò disponibile una grande quantità di testi greci che per millenni erano mancati sul nostro continente. I testi originali, acquisiti dagli arabi e ricopiati per lo più in greco, erano generalmente reperibili nell'odierno Medio oriente ma anche in tutto il Magreb (parola araba che indica, guardacaso, l'occidente). Non furono diffusi ad altre popolazioni, invece, i saperi di origine ebraica che tanto avevano giovato a Nostradamus.

Gutenberg contribuì a riassorbire i traumi culturali della sua terra dopo che Unni, Arabi, Mongoli e peste, spesso concomitanti, avevano allungato la degenza dell'Europa.

A dirla tutta, anche un altro fattore aveva determinato un impoverimento culturale del Vecchio Continente: l'unificazione romana. La cultura di Roma, infatti, era tecnologica e non scientifica. I

greci avevano inventato il metodo e la differenza tra *logos* e *mathe-*ma, il sapere tramandabile per descrizione e quello che va appreso sui libri, una distinzione che i latini non comprendevano: “I libri di Teofrasto sono privi di qualsiasi utilità”, diceva Varrone, mica uno qualunque. Viceversa, i Greci troppo spesso si accontentavano della dimostrazione o al più di un’unica realizzazione, come la condotta forzata d’acqua a 20 atmosfere di Pergamo o le tende del teatro aperte con il vapore sotto pressione.

L’Europa, sconvolta da Attila e decaduta, poi reinvasa dai Vichinghi e quindi preda di varie pestilenze, si risollevò appunto mille anni dopo gli Unni. Tra le prime iniziative intraprese ci fu la riacquisizione del sapere del passato. Le macchine di Leonardo da Vinci (1452-1519) erano già note prima che il genio toscano nascesse (Bellifortis di Konrad Keyser (1366-1405); Manoscritto della guerra hussita, d’un ignoto, scritto circa nel 1430). Tra questi saperi, molti vennero inglobati nella cultura scientifica dell’epoca, di stampo alchemico.

### *Libri e microchip*

Molto bene. Dopo una decina di paginette sulla storia del libro, vi chiederete? E cosa c’entra con il microprocessore? A me sembra che c’entri molto. Pensate:

- lo scopritore ufficiale si avvale di conoscenze antecedenti;
- mise a punto una serie di tecnologie (carta, tornio, inchiostro, tipi) finora non disponibili insieme e in quella forma;
- l’intero sistema si basa su una macchina che svolge un lavoro prima impossibile;
- l’obiettivo è la generazione di innumerevoli copie di grandi quantità di contenuti;
- le copie sono tutte uguali tra loro.

Non è pensabile che gli sviluppi tecnici di Johannes fossero attribuibili all’ingegno d’un solo uomo, Certamente Gutenberg attinse, oltre che alle sue capacità personali, anche ai testi reintrodotti dal medio Oriente.

Fatto sta che il risultato ha cambiato il mondo, e con esso anche la storia della tecnologia. È possibile indicare almeno un punto fondamentale, forse il più importante, che collega il libro al chip. Oltre che a trattati e facezie, il libro si prestava a fissare alcune co-

noscenze pratiche. Tanto tempo fa, quando le unità di misura erano sovrabbondanti ed imprecise e i calcoli del mercato bisognava farli a mente, molti non potevano svolgere tali attività. Fu solo nel 1614 che venne reso disponibile un dispositivo che rendeva possibile a tutti fare di conto: era un libro, la “tavola dei logaritmi”, cioè dei conti. Grazie a quel libro, nel mondo occidentale ci fu il sorpasso dell’algebra sulla geometria. E la logica digitale è figlia dell’algebra, non della geometria.

E il mondo inizia a diventare digitale nel 1946, quando l’Eniac, propagandato come il primo calcolatore digitale della storia (e Zuse? E Turing?), si afferma come il primo calcolatore elettronico commerciale della storia. Ma cosa sarebbe successo senza il libro? Avremmo avuto lo stesso l’avvento di Newton? Oops, mi è sfuggita un’anticipazione sul prossimo capitolo! Beh, comunque questo non lo sapremo mai.

### *Crisippo Boole*

Una cosa che invece sappiamo è che per la scoperta della logica poi usata nei computer, l’Occidente ringrazia George Boole (1815-1864) e chiama “booleana” la teoria alla base del digitale.

Ma alcuni dicono che le sue riflessioni non fossero del tutto originali. Per esempio, guardate questa tabella e ditemi che ne pensate.

*Tabella 1.1:*

Se P allora Q	P Non P	Q Non Q
Non (P or Q)	P	non-Q
P xor Q	P Non-P	non-Q Q

Confusa, vero? Sarà frutto del pensiero d’un matematico minore... o forse di un genio del passato? Beh, a proporre queste riflessioni è stato Crisippo, ripreso da Diodoro Crono e Filone il dialettico: siamo nel III secolo AC!

Nonostante sia stato citato da Diogene Laerzio (Vita dei Filosofi) e Sesto Empirico (varie opere), nulla se n’è mai saputo, apparen-

temente fino al 1953, quando Benson Mates esplicita queste citazioni. Ma se anche stavolta è troppo tardi per riscrivere la storia, non è troppo tardi per recuperare –in libreria o in biblioteca- il libro “La rivoluzione dimenticata”, di Lucio Russo, che racconta scientificamente questi e decine d’altri esempi su scienza e tecnologia del periodo ellenistico.