

* Laureato in filosofia e in sociologia, Leone Montagnini ha studiato in particolare le problematiche di metodologia delle scienze socio-umane e le implicazioni socio-culturali della “rivoluzione digitale”, pubblicando il saggio *Comunicazione ipermediale e cultura umanistica* sulla “Critica Sociologica”. Ha poi approfondito i temi della creatività nella scoperta matematica e della logica dei paradossi e dei processi circolari e, più recentemente, la storia della scienza e della tecnica del XX secolo, con speciale riferimento alla cibernetica. Alcuni contributi su questo soggetto sono in corso di pubblicazione.

1. Cfr. N. Wiener, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 1st. ed., Cambridge, Mass., M.I.T. Press, 1948; tr.it. *La cibernetica*, Milano, Il Saggiatore, 1982.

2. Per la biografia di Wiener fondamentali sono: Steve J. Heims, *John von Neumann and Norbert Wiener: From Mathematics to the Technologies of Life and Death*, Cambridge, Mass., M.I.T. Press, 1984; Pesi Rustom Masani, *Norbert Wiener, 1894-1964*, Basel, Boston, Berlin, Birkhäuser Verlag, 1990. Nonché l'autobiografia in due volumi: Norbert Wiener, *Ex-prodigy: My Childhood and Youth* (1953), Cambridge, Mass., M.I.T. Press, 1964; *I Am a Mathematician: The Later Life of a Prodigy; An Autobiographical Account of the Mature Years and Career of Childhood in Ex-Prodigy* (1956), 2nd, Cambridge, Mass., M.I.T.

Cyberwar

Cyberspace, cyberwar, cyborg e tutte le altre “ciberparole” che con la complicità di fantascienza e giornalismo pullulano nell’immaginario contemporaneo, hanno come capostipite la parola *cybernetics*, coniata nel 1948 dal matematico Norbert Wiener, il quale nello scegliere il titolo del suo libro *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*,¹ anglicizzò il termine greco indicante l’arte del pilotare o “governare” una nave (“gover-” e “kyber-” derivano, tra l’altro, dalla medesima radice indoeuropea che significa “timone”).

La cibernetica era presentata nel libro come una scienza consacrata allo studio generale degli automi sia artificiali che biologici. Già Cartesio aveva immaginato gli animali come orologi meccanici, e i fisiologi dell’Ottocento li avevano concepiti come macchine chimico-fisiche che bruciano energia. Ora la cibernetica prometteva di trattarli come computer e sistemi di comunicazione, inquadrandoli sotto la prospettiva unitaria nuova dell’informazione e del messaggio, tanto che all’inizio Wiener aveva pensato piuttosto a qualcosa come “anghelotica”, con riferimento all’angelo, il “messaggero” per eccellenza. La cellula controllata dal “codice” genetico diverrà uno degli esempi paradigmatici della nuova visuale teorica introdotta dalla cibernetica.

Americano, nato nel 1894 a Columbia nel Missouri, figlio di un bielorusso ebreo, Wiener era stato un ragazzo prodigio: *degree* in matematica a 14 anni, *Ph.D.* in filosofia con Royce a Harvard a 18, postdottorato in logica matematica con Bertrand Russell a Cambridge. Un uomo formato come matematico-filosofo si trovò a lavorare per un quarantennio a fianco degli ingegneri nella più prestigiosa fucina tecnologica degli Stati Uniti, il Massachusetts Institute of Technology, dove fu attivo presso il Dipartimento di Matematica dal 1919 al 1959.²

Già matematico riconosciuto in campo internazionale, allo scoppio della seconda guerra mondiale fu coinvolto in due importanti progetti bellici. Il primo riguardò le *high speed computing machines*, primitiva denominazione per il computer, particolarmente espressiva in quanto fu proprio l’esigenza della velocità a indicare la strada verso la realizzazione di calcolatori elettronici digitali.³

Nel 1940 Wiener inviò un *Memorandum on the mechanical solution of partial differential equations*⁴ al National Defense Research Committee (NDRC), comitato da poco creato per coordinare la ricerca scientifica americana a fini bellici e presieduto dall’ingegner Vannevar Bush. Si trattava di un progetto per un computer specializzato nella risoluzione di equazioni importantissime in ba-

listica, nella fisica delle esplosioni e in aerodinamica. Tale risoluzione richiedeva un numero enorme di calcoli ripetitivi e perciò un'altissima velocità di elaborazione. Nel corso degli anni Trenta Wiener aveva tentato più volte di utilizzare a tale scopo i sistemi di calcolo allora in uso, i cosiddetti integratori di Bush, che erano "analogici", operanti in altre parole su grandezze fisiche continue. Come spiegava Wiener stesso, questi dispositivi non "calcolavano" ma "misuravano", ponendo un limite insuperabile alla velocità di processazione in quanto incorrevano in un eccessivo accumulo di errori di misura. Perciò decise di cambiare strategia, proponendo un computer che avesse un apparato centrale di addizione e moltiplicazione numerico (perciò era detto "digitale", da *digit* = cifra), adottando una base numerica binaria, con valori zero e uno, corrispondenti agli stati fisici di acceso e spento, in modo da ridurre la possibilità di errore. Per aumentarne la velocità richiese che il dispositivo aritmetico fosse costituito da valvole termoioniche (anche dette "elettroniche"); che vi fosse un rapido dispositivo di scrittura, lettura e cancellazione dei dati, e infine che la macchina fosse in grado di gestire automaticamente tutte le procedure escludendo nelle fasi intermedie l'intervento umano.⁵ Ancora oggi questi principi costituiscono una sorta di "carta di identità del computer".⁶

L'NDRC però accantonò il progetto, probabilmente per considerazioni di priorità. Nelle prime fasi della guerra era d'importanza vitale la difesa dell'integrità territoriale inglese e dei collegamenti transatlantici, cosicché gran parte delle risorse scientifiche statunitensi e britanniche furono concentrate sul perfezionamento dei sistemi di intercettazione degli obiettivi basati sul radar e sul sonar.

Nel 1940 al MIT era stata impiantata una delle principali sezioni del cosiddetto Radiation Laboratory, nome in codice per indicare le ricerche sulle applicazioni del Radar, invenzione da poco messa a punto dagli inglesi.⁷ Qui, tra il '40 e il '43, Wiener lavorò a un sottoprogetto per una centrale automatica di tiro. Il suo sistema era così congegnato: un radar forniva le informazioni sulla rotta dell'aereo nemico a un calcolatore (che era ancora un integratore di Bush); mediante i formalismi matematici di una teoria della predizione escogitata da Wiener stesso – in cui la rotta dell'aereo era trattata come un processo caotico – il calcolatore prevedeva la posizione futura dell'aereo e orientava il cannone. Dopo il colpo, il radar comunicava al sistema la misura dell'errore di tiro e il calcolatore effettuava automaticamente la correzione della mira. Tale ritorno in ingresso dell'informazione è detto *feedback* o retroazione. Il ciclo riprendeva finché l'obiettivo non era stato abbattuto.⁸

La ricerca fece progredire la teoria dei controlli automatici in numerose direzioni e produsse un'interessante ricaduta in neurofisiologia: si scoprì che il comportamento animale intenzionale (ad esempio quello di un gatto o di un uomo nell'atto di afferrare un oggetto) poteva essere agevolmente spiegato in analogia con i sistemi automatici a *feedback*.⁹ È degno di nota come ancora oggi il cosiddetto *bio-feedback* costituisca un valido concetto neurofisiologico. Da questa prima scoperta scaturì una decennale collaborazione tra Wiener ed Arturo Rosenblueth, neurofisiologo di Harvard, poi attivo dal 1944 a Città del Messico.

Nel 1943 Wiener poté osservare un'altra analogia tra animali e macchine, venendo a conoscenza del lavoro condotto dal logico Pitts con lo psichiatra Mc-

Press, 1964.

3. Cfr. *Cybernetics*, Introduction; Herman H. Goldstine, *Il computer da Pascal a von Neumann. Le radici americane dell'elaboratore moderno*, (ed. orig. Princeton University Press, 1972), Milano, Bompiani, 1981.

4. N. Wiener, *Memorandum on the Mechanical Solution of Partial Differential Equations*, in Id., *Collected Works with Commentaries*, IV, Cambridge (Mass.), M.I.T. Press, 1985, pp. 125-134. Inviato con lettera datata 21 settembre 1940.

5. Cfr. *Cybernetics*, Introduction.

6. Howard Rheingold, Howard Levine, *Talking Tech*, 1982; tr.it. *Parlare di scienza. I termini e i concetti che bisogna conoscere*, Roma, Editori Riuniti, 1985, voce "Computer (calcolatore) digitale", pp. 51-64.

7. Cfr. S.E. Morison, H.S. Commager, *The Growth of the American Republic*, New York, Oxford University Press, 1950; tr. it. *Storia degli Stati Uniti d'America*, Firenze, La Nuova Italia, 1974, 2° vol., pp. 946-947.

8. Cfr. *I am a Mathematician*, cit., pp. 241-255.

9. N. Wiener, A. Rosenblueth, and J. Bigelow, *Behavior, Purpose and Teleology*, in "Philosophy of Science", 10, 1943, pp. 18-24.

Culloch, in cui si dimostrava come tutte le funzioni logiche umane potevano essere eseguite da una rete di cellule neuronali concepite come interruttori elettrici:¹⁰ modello che somigliava incredibilmente a un calcolatore.

Dopo il 1943, ricordava Wiener, “la costruzione dei calcolatori si era dimostrata essenziale agli scopi bellici più di quanto la prima opinione del dott. Bush non avesse fatto supporre, e stava procedendo in diversi centri secondo linee non troppo differenti da quelle che il mio primo rapporto aveva indicato”.¹¹ Verosimilmente, questa svolta strategica è da ricondurre alle nuove esigenze di calcolo emerse soprattutto con il progetto Manhattan, ma nulla si sa di certo in quanto le applicazioni informatiche alle ricerche nucleari restano coperte da segreto.¹²

In ogni caso, in questo periodo si infittirono i contatti di Wiener con i progettisti di computer, soprattutto con quelli dell’ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), costruito dalla Moore School dell’Università di Pennsylvania per conto della scuola di artiglieria dell’esercito presso Aberdeen, il cui responsabile era il capitano Goldstine, e sul quale si erano concentrati gli interessi di John von Neumann, allora impegnato quale esperto di calcolo e di esplosioni a Los Alamos.

Wiener e von Neumann organizzarono nel gennaio 1945 un convegno a porte chiuse allo IAS (Institute for Advanced Study) di Princeton, che raccolse oltre a Pitts e McCulloch altri matematici, logici, fisici, ingegneri e neurofisiologi.¹³ Il convegno sarà sempre considerato da Wiener come l’atto di nascita della cibernetica ancora senza nome, dove cominciò a formarsi un linguaggio comune condiviso dagli esperti delle macchine, della vita e della mente, ricco di nuovi termini come “analogico” e “digitale”, “quantità d’informazione” e “bit”, “feedback” e “memoria” (*memory* in luogo del precedente *data storage*).

Il contributo di von Neumann alla cibernetica fu decisivo quanto quello di Wiener. Ungherese di nascita (1903-1957), figlio della ricca borghesia ebraica di Budapest (in seguito si convertirà al cristianesimo), con una storia anche lui di ragazzo prodigio alle spalle, laureato in matematica e in chimica, von Neumann giunse precocemente a ottenere una rilevante posizione negli anni Venti nella scuola matematica di Hilbert a Göttingen. Nel 1931 fu chiamato allo IAS di Princeton che, a differenza del MIT, aveva un indirizzo di ricerca fondamentale e teorica.¹⁴

A buon diritto per i computer attuali si parla di “architettura von Neumann”: questi sistematizzò le idee tecnologiche di Wiener e degli altri progettisti, lo schema neurologico di Pitts e McCulloch, le ricerche logico-matematiche dell’inglese Turing e concepì, già durante la guerra, il progetto di un calcolatore “general purpose”, in cui l’*hardware* doveva restare invariato per qualsiasi applicazione, richiedendo soltanto il cambiamento del programma contenente le istruzioni. Non si semplifica troppo la realtà nel dire che i nostri attuali PC nient’altro sono se non cloni miniaturizzati del calcolatore *general purpose* realizzato da von Neumann allo IAS, tra la fine degli anni Quaranta e l’inizio degli anni Cinquanta.

“A rebellious scientist”

Nei primi mesi del 1945, Wiener già pregustava di dedicarsi anima e corpo,

10. Pitts-McCulloch, *A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity*, “Bull. Mathem. Biophys.”, V, 1943, pp. 115-137.

11. *Cybernetics*, pp. 22-23; tr. it. p. 38.

12. Cfr. Goldstine, *Il computer*, cit., p. 179 e Giorgio Israel, e Ana Gasca Millan, *Il mondo come gioco matematico. John von Neumann, scienziato del Novecento*, Roma, NIS, 1998, p. 125.

13. Cfr. William Aspray, *The Origins of John von Neumann’s Theory of Automata*, in James Glimm, John Impagliazzo, Isadore Singer, eds., *The Legacy of John von Neumann*, “Proceedings of Symposia in Pure Mathematics”, volume 50, Providence, Rhode Island, American Mathematical Society, 1990, pp. 289-309.

14. Per la biografia di von Neumann cfr. Heims, *John von Neumann*, cit., 1984, nonché Israel e Gasca Millan eds., *Il mondo come gioco*, cit., 1998.

a guerra conclusa, alla nascente disciplina. Al convegno di Princeton la sua proposta di creare nel dopoguerra una società scientifica dedicata ad essa aveva riscosso vasti consensi. In quei mesi si adoperò anche per l'assunzione di von Neumann al MIT, che essendo un'istituzione tecnologica si sarebbe prestata meglio dello IAS quale sede per il progetto di computer *general purpose*.

Il bombardamento atomico di Hiroshima e Nagasaki sconvolse però questi piani. Così scriveva ad Einstein il fisico Daniel Q. Posin all'indomani del tragico evento: "Qui al Massachusetts Institute of Technology, Wiener è profondamente affranto – come se stesse vivendo un incubo – e si domanda che cosa dobbiamo fare noi. Nei convegni scientifici egli contesta il "massacro di Nagasaki, che fa prefigurare, in qualche modo, altri massacri".¹⁵

Wiener non aveva partecipato alla realizzazione delle bombe atomiche, eppure la sua crisi aveva numerose analogie con quella che colse molti scienziati atomici, che si erano sentiti defraudati da politici e militari della possibilità di far pesare il proprio parere sulla decisione di usare l'arma atomica.¹⁶

Hiroshima e Nagasaki, chiudendo la seconda guerra mondiale, inauguravano un nuovo periodo di tensione e tra gli scienziati già serpeggiava il presentimento di una prossima guerra con l'URSS. Confessava Wiener in quei giorni a un amico del MIT: "Non ho intenzione di lasciare che il mio lavoro venga usato in tale conflitto. Ho preso in seria considerazione la possibilità di porre fine alla mia attività di ricerca scientifica, perché non so in che maniera potrei pubblicare senza far sì che le mie scoperte vadano nelle mani sbagliate [...]".¹⁷ Presentò quindi una lettera di dimissioni dal MIT esprimendo l'intenzione di ricominciare una nuova vita come contadino nella sua fattoria: "Non vedo – vi si legge – quale altra soluzione possa accordarsi con la mia coscienza".¹⁸

La lettera non ebbe seguito e nel corso del '46 la sua vita sembrò riprendere regolarmente. Wiener sembrava incerto di fronte al dilemma tra il desiderio di fare scienza che aveva connotato tutta la sua esistenza e la preoccupazione, altrettanto sentita, per il nuovo ruolo che la scienza aveva assunto nell'era atomica. Il dado fu tratto infine nel dicembre 1946 con l'invio alla celebre rivista bostoniana "The Atlantic Monthly" di una fragorosa denuncia apparsa sotto il titolo di *A Scientist Rebels*.¹⁹

Si trattava di una lettera di risposta a un ingegnere della Boeing, impegnato nella missilistica, che gli aveva chiesto una copia di un suo ormai esaurito rapporto di guerra sulla teoria della predizione. Wiener gli rispondeva, senza mezzi termini, di inoltrare la richiesta al governo, perché "il bombardamento di Hiroshima e Nagasaki ha reso chiaro che offrire informazioni scientifiche non è necessariamente un atto innocente, e può comportare le più gravi conseguenze. [...] L'interscambio d'idee che è una delle grandi tradizioni della scienza deve naturalmente subire delle limitazioni quando lo scienziato diviene arbitro di vita e di morte".²⁰

Nel 1948, nell'articolo *A Rebellious Scientist After Two Years*, apparso sul "Bulletin of Atomic Scientists", la rivista degli scienziati atomici critici, ribadiva: "In tutti i casi nei quali la mia condotta può avere qualche efficacia, intendo fondare il mio agire sulla base del più alto senso di responsabilità che sia possibile".²¹

Analogamente agli scienziati atomici critici, Wiener poi riconsiderò la sua stra-

15. O. Nathan, H. Norden, eds., *Einstein on Peace*, New York, Schocken, 1968, p. 342; si cita da Heims *John von Neumann*, cit., p. 188-189.

16. Cfr. Richard Rhodes, *The Making of the Atomic Bomb*; tr.it. *L'invenzione della bomba atomica*, Milano, Rizzoli, 1990; R. Jungk, *Gli apprendisti stregoni*, Einaudi, Torino, 1958.

17. Lettera di Wiener a Giorgio de Santilliana del 16 ottobre 1945; cit. in Heims, *John von Neumann*, cit., p. 188.

18. Lettera di Wiener al Rettore del M.I.T. Karl T. Compton (MIT archives); ivi, p. 189.

19. La lettera, datata 2 dicembre 1946 è ripubblicata in Wiener, *Works*, vol. IV, p. 748.

tegia e, rendendosi conto che ormai le sue ricerche erano una realtà che travalicava la sua persona, scelse di cavalcare la tigre e di divulgarle al massimo perché non cogliessero impreparata l'opinione pubblica. Negli anni successivi le sue ricerche andarono a concentrarsi soprattutto su questioni legate al rapporto tra matematica, neurofisiologia e ingegneria, con una forte insistenza sulle finalità umanitarie in una prospettiva di ingegneria medica: studi sul cuore, sulla leucemia, sul cervello, su braccia artificiali dotate di sensori.²²

Sulla scia della notorietà conferitagli da *Cybernetics*, Wiener iniziò un'attività di conferenziere e scrittore (scriverà alcuni saggi, un'autobiografia e perfino un romanzo, *The Tempter*) connotata dall'interrogativo sulle responsabilità etiche della scienza/tecnica nel tempo nuovo che si era aperto con le atomiche e la cibernetica. Si adoperò a lungo per sensibilizzare i sindacati americani sui pericoli di disoccupazione insiti nella cibernetica, mentre quasi tutti ritenevano che, secondo le parole di un manager dell'IBM, "8 o 10 grandi cervelli elettronici avrebbero soddisfatto le esigenze dell'intera comunità scientifica e delle rare aziende capaci di utilizzare i loro strani talenti".²³ Per Wiener il computer non era solo un "calcolatore" ma un cervello artificiale in grado di svolgere qualsiasi controllo di processo, da impiegare come pilota automatico o come dispositivo per controllare gli utensili industriali. Presto, prevedeva, volume, consumi e costi del computer sarebbero diminuiti e sarebbe stato conveniente sostituire la manodopera non specializzata con "più docili" cervelli elettronici.

20. *Ibidem*.

21. N. Wiener, *A Rebellious Scientist After Two Years*, in "Bulletin of Atomic Scientists", Chicago, Illinois, Vol. 4, n. 11, November 1948, pp. 338-339.

22. Cfr. Masani, *Norbert Wiener*, cit., pp. 223 ss.

23. *Can IBM keep up the pace?*, in "Business Week", 2 febbraio 1963, p. 95 si cita da Sergio Rossi, *Evoluzione dei calcolatori elettronici. Natura e prospettive dell'informatica*, Milano, Hoepli, 1971, p. 16.

24. Richard Feynman, "Surely You're Joking, Mr. Feynman!", New York, Norton & Company, 1985; tr.it. Id., "Stà scherzando, Mr. Feynman!", Bologna, Zanichelli, 1988, p. 127.

25. Cfr. Leslie R. Groves, *Now It Can Be Told*, New York, Harper, 1962.

"One of the best weapons men in the world"

Le scelte di Wiener risaltano al confronto con quelle di John von Neumann. Racconterò Richard Feynmann, il quale ebbe da giovane occasione di lavorare con lui: "Von Neumann mi suggerì un'idea interessante: che non ci si deve sentire responsabile del mondo in cui viviamo".²⁴

Von Neumann non ebbe esitazioni sulla decisione di usare le atomiche contro il Giappone, tanto che partecipò, quale esperto di calcolo, alla segretissima commissione per la scelta degli obiettivi da colpire.²⁵ Mentre Wiener diventava una sorta di scienziato-scrittore, von Neumann sceglieva una linea di comunicazione strettamente riservata. Nel 1948 rifiutò di prendere parte al comitato scientifico del "Bulletin of Atomic Scientists" spiegando che "per principio [...] negli ultimi anni ho evitato ogni partecipazione ad attività pubbliche che non fossero di natura puramente tecnica, e mi sembra che gli obiettivi del Bollettino siano definiti in maniera più larga rispetto ad una pubblicazione tecnica".²⁶

La scelta di comparire in contesti solo tecnici – convegni scientifici ristretti e rapporti riservati o segreti – era solo apparentemente neutrale. Dal 1945 alla sua morte, avvenuta nel 1957, von Neumann sarà sempre più coinvolto in funzioni di consulente scientifico per governo, militari e industriali. Diverrà il prototipo dello scienziato della "big science" nata dalla guerra, la scienza dei grandi laboratori, ben organizzati e finanziati, asserviti alle esigenze dell'industria e dei militari, laddove Wiener difenderà sempre a spada tratta la propria identità di scienziato indipendente e il valore di una scienza povera ma libera e fertile, rifiutando le offerte che gli piovevano nel campo del calcolo automatico.

La storia di von Neumann nel tempo della guerra fredda sembra quella di un

uomo preso nel gorgo della battaglia invisibile che si andava combattendo a colpi di esaltazione di potenza. Fu tra i principali patrocinatori di tre progetti: della bomba all'idrogeno, bomba atomica ad altissimo potenziale; del missile balistico intercontinentale munito di testata all'idrogeno; del calcolatore elettronico che servì per rendere più rapidi i calcoli per la realizzazione degli altri due progetti. Fu riconosciuto da Gordon Dean, presidente dell'Atomic Energy Commission, come "one of the best weapons men in the world".²⁷ Dove con *weapons* occorre intendere "armamenti nucleari".

Von Neumann non rivestì soltanto il ruolo di progettista o di esperto, ma propugnò con forza i progetti sopra elencati presso le alte sfere del potere politico con cui giunse a identificarsi sempre più strettamente, in quanto membro prima dello Scientific Advisory Board dell'Aeronautica militare statunitense (dal 1951), poi del General Advisory Committee (dal 1953), infine della autorevolissima Atomic Energy Commission (dal 1955), il più alto organismo per le scelte di politica nucleare in campo civile e militare.

Sotto il profilo strategico, all'inizio condivise la tesi del partito del *first strike*, la convinzione che, per vincere la guerra fredda, fosse necessario un attacco preventivo.²⁸ Sia Truman che Eisenhower non accettarono mai – prova ne è che siamo vivi – questa teoria. In alternativa ne nacque un'altra: quella del *biggest bang*; occorre offrire agli Stati Uniti il massimo di capacità di risposta, dunque di potenza e di rapidità. Così si spiega l'opzione per la bomba H, i missili a lunga gittata e i computer.²⁹

Sul finire del 1945, von Neumann aveva partecipato alla riunione ultrasegreta presieduta dal fisico ungherese Teller per discutere fattibilità e tempi della bomba all'idrogeno, progetto cui Teller si era dedicato già prima di Hiroshima e Nagasaki. Il progetto fu sospeso per il parere contrario del General Advisory Committee presieduto da Robert Oppenheimer (che era stato il direttore del progetto Manhattan). Oppenheimer riteneva che lo sviluppo della bomba H avrebbe incentivato l'*escalation* nucleare, e considerava più opportuna una strategia di deterrenza da ottenersi con l'accrescimento dell'arsenale "tattico" (cioè con atomiche del tipo usato contro il Giappone).

La temuta *escalation* si verificò. Nel '49 i sovietici fecero esplodere la prima atomica "tattica" e il partito contrario alla bomba H ne fu indebolito, per essere poi sbaragliato dallo scoppio della guerra di Corea. Così gli Stati Uniti procedettero a tappe forzate alla costruzione della nuova bomba, che fu sperimentata con successo nel novembre 1952. L'anno successivo i russi fecero altrettanto. Dopo l'elezione di Eisenhower (1952), in pieno maccartismo, con Oppenheimer processato per simpatie comuniste e soprattutto per aver ostacolato la bomba H (von Neumann in quell'occasione prese le difese di Oppenheimer), si affermò l'opzione di un attacco termonucleare di risposta a violenti tentativi di alterare lo status quo territoriale, anche senza che vi fosse stato il ricorso alle atomiche da parte dei sovietici.

Von Neumann non credeva possibili accordi di disarmo. Egli argomentava che avrebbero spostato l'area di conflitto sul terreno meno favorevole agli Stati Uniti, i quali avrebbero avuto più difficoltà dell'URSS a condurre operazioni clandestine. A suo parere, l'America aveva bisogno di una capacità di ritorsione massiccia e rapida, che poteva costituire un valido deterrente:³⁰ questo ragionamento aprì la strada al progetto dei missili balistici intercontinentali a testata termo-

26. Heims, *John von Neumann*, cit., p. 235.

27. Ivi, p. 251.

28. Cfr. ivi, p. 246.

29. Ivi, p. 247.

nucleare. Così, mentre si ripetevano esperimenti nucleari come reciproca esibizione di muscoli ma anche per la verifica delle effettive tolleranze delle popolazioni e degli eserciti alla radioattività, fu costituito il cosiddetto von Neumann Committee per verificare la fattibilità di un missile balistico intercontinentale (ICBM), portante una bomba H. Il rapporto conclusivo del comitato, agli inizi del 1954, comunicava al presidente degli Stati Uniti che il progetto era fattibile e militarmente efficace, anzi se ne sollecitava la realizzazione con “la più alta priorità nazionale”, tagliando i tempi delle procedure ordinarie e conducendo simultaneamente sviluppo, produzione e dispiegamento. Nell’estate 1955 era avviato il progetto Atlas per l’ICBM.³¹

30. Cfr. *ivi*, p. 266.

31. Cfr. *ivi*, p. 253.

Cibernetica della guerra fredda

Computer e missili erano a tutti gli effetti macchine cibernetiche. La cibernetica giocò però un ruolo non secondario nella guerra fredda anche oltre l’ambito dell’ingegneria bellica. Essa tese a fornire infatti gli strumenti concettuali per interessare strategie di guerra e di pace, andando a costituire una sorta di grammatica condivisa sulla base della quale gli stessi contendenti cercavano di rappresentare a se stessi le dinamiche psico-sociali in corso.

A fare da cassa di risonanza per la diffusione del multiforme e per alcuni versi contraddittorio verbo cibernetico, contribuirono numerosi convegni interdisciplinari, in primo luogo le Conferenze Macy sulla Cibernetica, tenutesi a New York con cadenza semestrale tra il 1946 ed il 1953, dove intervennero insieme a matematici, ingegneri e neurofisiologi anche economisti, psicologi, linguisti, sociologi, antropologi.³² Nella prima conferenza, del marzo 1946, Wiener e Rosenblueth esposero le loro ricerche sulla comunicazione e il *feedback* nelle macchine e negli animali e von Neumann presentò il suo progetto di calcolatore *general purpose*. Si parlò anche delle possibili applicazioni cibernetiche alla società: l’antropologo Gregory Bateson, affascinato dalle idee di Wiener sul *feedback*, presentò, insieme alla moglie Margareth Mead, le sue ricerche etnologiche sulla schismogenesi (dal greco “*schismos*” = collera), termine con cui Bateson aveva denominato i processi di *escalation* nei conflitti, studiati sul campo entro piccole comunità delle isole del Pacifico. La nozione di *feedback* negativo gli sembrava utile per sviluppare un modello dei meccanismi sociali in grado di smorzare le *escalations*. Nello stesso incontro, von Neumann e l’economista Morgenstern presentarono la teoria dei giochi applicata all’economia. Wiener, dal canto suo, mostrò le sue preoccupazioni per l’ingegnerizzazione delle scienze sociali attraverso la cibernetica.

La teoria dei giochi è una teoria matematica scoperta da von Neumann negli anni Trenta che si applica ai giochi di strategia, vale a dire a quei giochi il cui esito dipende da una successione di mosse dei giocatori, come negli scacchi. Essa offre formalismi matematici per calcolare la migliore strategia in assoluto e assume grande importanza in particolare nei giochi che come il poker non sono univocamente determinati, nei quali cioè la strategia migliore è variabile e dipendente dalla previsione delle scelte dell’avversario. In questi casi non si può giocare a carte scoperte: condizionante per l’esito del gioco è, infatti, la conoscenza delle carte dell’avversario e perciò la segretezza da entrambe le parti diviene im-

perativa.³³

La Rand Corporation, *think tank* per gli studi strategici, dove saranno creati i primi programmi di intelligenza artificiale, utilizzò la teoria dei giochi per elaborare modelli strategici. Von Neumann era consulente della Rand, la quale accolse anche un computer *general purpose* che in suo onore venne chiamato JOHNNIAC.³⁴ Non è noto però nei dettagli come von Neumann stesso abbia utilizzato tale teoria nel suo ruolo di consulente governativo. Non ci sono dubbi in ogni caso che il modo migliore di giocare la guerra fredda secondo von Neumann fosse di giocare d'anticipo e al rialzo, massimizzando la segretezza e minimizzando la fiducia nell'avversario.

Anche i modelli circolari tipici del controllo automatico si prestavano magnificamente per rappresentare il processo di *escalation* in corso. In una lettera di von Neumann indirizzata all'ammiraglio Strauss, suo protettore politico, nel novembre 1951 si legge: "I preliminari della guerra sono in un certo qual senso un processo autoeccitatorio mutuo, dove le azioni di un lato stimolano le azioni dell'altro lato. Queste ultime poi retroagiscono sul primo lato e lo provocano ad andar oltre quanto ha fatto 'un round prima', ecc. [...]. Ciascuno deve sistematicamente interpretare le reazioni dell'altro alla propria aggressione, e così, dopo parecchi round di amplificazione, alla fine ciò conduce al conflitto 'totale'".³⁵

Questa lucida consapevolezza del processo "schismogenetico" in corso non forniva però a von Neumann alcuna possibilità di trascenderlo, anzi gli suggeriva comportamenti che avevano l'effetto di versare altra benzina sul fuoco: "In particolare – concludeva – ritengo probabile che il conflitto USA-URSS condurrà ad una collisione armata 'totale', perciò penso sia imperativo il massimo ritmo degli armamenti".³⁶

Gregory Bateson, che dopo il 1946 andò approfondendo nel contesto psichiatrico la dimensione della circolarità nei conflitti, così scriveva a Wiener nel 1952 riguardo alle applicazioni militari della teoria dei giochi: "Quello che le applicazioni della teoria dei giochi fanno, è rinforzare l'accettazione delle regole e delle premesse competitive da parte dei giocatori, e ciò rende sempre più difficile, da parte dei giocatori, concepire che potrebbero esservi altri modi di incontrarsi e di trattarsi a vicenda [...]. La teoria di per sé potrebbe anche essere statica, ma il fatto che la si usi tende a propagare dei mutamenti, e sospetto che sul lungo periodo i cambiamenti così propagati vadano in una direzione paranoica che accresce l'odio".³⁷

Wiener, il cui prestigio scientifico non era inferiore a quello di von Neumann, alzò più volte la voce per proporre una razionalità alternativa per "giocare" la guerra fredda. Già nella lettera pubblicata nel dicembre '46 dall'"Atlantic Monthly" – che segnò il raffreddamento dei rapporti con von Neumann – si era scagliato contro la strategia del confronto missilistico considerandolo per l'America un atto autodistruttivo, da kamikaze.³⁸ Nel 1950, sempre sull'"Atlantic Monthly", difese con forza la tesi della trattativa, ironizzando sulla cieca razionalità che guidava le opinioni dei falchi: "Questa versione militare di 'un altro bicchierino non ci farà male' ha molto in comune con la poco convincente asserzione alcolistica su cui è modellata [...]. Fondamentalmente, essi [i russi] non possono avere alcun desiderio più di noi di celebrare una vittoria nominale mediante una pira funeraria universale da entrambi i lati".³⁹

Wiener faceva anche notare che più si accumulava tecnologia bellica da un

32. Cfr. S.J. Heims, *The Cybernetics Group*, Cambridge, Mass, M.I.T. Press, 1991; tr.it. *I cibernetici. Un gruppo e un'idea*, Roma, Ed. Riuniti, 1994.

33. Cfr. Oskar Morgenstern, *Teoria dei giochi*, Torino, Boringhieri, 1969.

34. Cfr. William Poundstone, *Prisoner's Dilemma*, Oxford, Oxford University Press, 1993.

35. Heims, *John von Neumann*, cit., p. 287, nota 144.

lato della cortina, più si stimolava un simmetrico incremento dall'altra parte: "Siamo nella posizione dell'uomo che ha soltanto due ambizioni nella vita. Una è di inventare il solvente universale che dissolva ogni sostanza solida, l'altra di inventare il contenitore universale che contenga ogni liquido. Qualsiasi cosa questo inventore faccia, sarà frustrato".⁴⁰ La soluzione del circolo vizioso non consisteva però per lui nel continuare ad assecondare il processo, preoccupandosi di accumulare *know how* e di difenderlo con la segretezza, quanto all'opposto di sospendere le pratiche di segretezza ereditate dalla guerra e accentuarsi nel confronto con i sovietici, e dissipare il clima di sospetto e di intimidazione entro cui la caccia alle streghe aveva precipitato l'America. A suo parere gli Stati Uniti sarebbero usciti vittoriosi dalla guerra fredda soltanto riscoprendo l'importanza di una comunicazione larga e di un confronto libero delle opinioni, valori inscritti nelle loro tradizioni democratiche più antiche e autentiche, nonché principi guida della cibernetica: "per l'uomo – ribadiva icasticamente – essere vivo equivale a partecipare ad un largo sistema mondiale di comunicazione".⁴¹

Nel 1960 Norbert Wiener, che di lì a poco sarà anche insignito della National Medal of Science dal Presidente Johnson, per i suoi altissimi contributi scientifici, ebbe anche l'onore di essere invitato ufficialmente a Mosca, per iniziativa di Krushev, per partecipare ad un congresso scientifico: fu così tra i primi scienziati americani a varcare la cortina di ferro.