

Da Vienna alla California: Un viaggio attraverso le discipline Un'intervista con Heinz von Foerster*

Stefano Franchi, Güven Güzeldere and Erich Minch

Nel 1994, mentre lavoravano a una raccolta di articoli sull'interazione tra la ricerca in Intelligenza Artificiale e in Cibernetica e le discipline umanistiche, Stefano Franchi e Güven Güzeldere fecero visita a Heinz von Foerster a Pescadero, in California, una piccola città sulla costa del Pacifico, a circa 40 miglia a sud di San Francisco, dove von Foerster si era stabilito dopo essere andato in pensione dall'Università dell'Illinois. C'erano diverse ragioni che ci spinsero a cercare un incontro con Heinz. Entrambi avevamo da tempo un duraturo interesse per la storia dell'intelligenza meccanizzata, e condividevamo la convinzione che la Cibernetica, in tutte le sue differenti forme, non avesse ricevuto il credito che meritava. Condividevamo anche la convinzione che uno degli aspetti più interessanti del lavoro di Heinz von Foerster fosse la sua volontà di rinunciare ai confini disciplinari e lasciare che fosse la sua ricerca a dettare i confini della sua disciplina. Sentivamo che il suo atteggiamento radicale verso l'annosa questione dell'interdisciplinarietà potesse fornire una prospettiva utile in un periodo di evidente stasi nella ricerca sull'Intelligenza Artificiale, ed eravamo ansiosi di ascoltare un resoconto di prima mano dei suoi vantaggi e pericoli. E per ultimo, ma non per ordine d'importanza, pensavamo che fosse disdicevole sfidare la Dea della Fortuna ignorando la possibilità che ci stava dando: a quel tempo eravamo entrambi a Stanford, a soli 40 minuti di auto dalla residenza di uno scienziato che si era dimostrato così importante per lo sviluppo del nostro campo di studi e il cui lavoro era stato un fattore determinante nella decisione di Stefano di lasciare il suo Paese natale e continuare i suoi studi negli Stati Uniti. Le nostre domande sono state modellate da questi interessi e si concentrano principalmente sulla storia teorica e istituzionale della Cibernetica e sul suo rapporto spesso tumultuoso con l'AI. Non possiamo sottovalutare quanto abbiamo imparato sulla storia e la metodologia scientifica da quel pomeriggio con Heinz a Pescadero, e dagli scambi successivi.

L'intervista è stata condotta da Stefano Franchi e Güven Güzeldere; Eric Minch l'ha trascritta dai nastri originali e ha fornito assistenza editoriale. Gli autori desiderano ringraziare lo *Stanford Humanities Center* per il permesso di pubblicare l'intervista in questo numero speciale di *Kybernetes*.

*L'articolo originale è stato pubblicato su *Kybernetes*, 2005, Vol. 34, No. 1/2, pp. 15-32.

Da Vienna alla California

Stefano Franchi e Güven Güzeldere (FG): uno dei nostri obiettivi di ricerca è quello di promuovere un dialogo multidisciplinare sull'Intelligenza Artificiale (AI) e le Scienze Umane. Pensiamo che tu sia la persona più qualificata per favorire questo tipo di dialogo dal momento che hai spaziato lungo diversi percorsi disciplinari nella tua carriera, percorsi che vanno dalla matematica e la fisica, alla biofisica e l'ematologia, al lavoro pionieristico sulla cibernetica, alla filosofia e anche alla terapia familiare. Si potrebbe dire che la "transdisciplinarietà" sia stata il tuo settore di competenza?

Heinz von Foerster (HvF): Non so quale sia il mio settore; la mia competenza non è in nessuna disciplina. Suggestirei di abbandonare la disciplinarietà ogniqualvolta sia possibile. Le discipline sono una derivazione del mondo accademico. Nel mondo accademico si indica qualcuno e quindi, al fine di dargli un nome, deve essere uno storico, un fisico, un chimico, un biologo, un biofisico; deve avere un nome. Ecco qua un essere umano: Joe Smith - ha improvvisamente un'etichetta attorno al collo: biofisico. Ora deve restare all'altezza di quell'etichetta e respingere tutto ciò che non è biofisica, altrimenti la gente dubiterà che lui sia un biofisico. Se sta parlando con qualcuno di astronomia, diranno "Non so, non stai parlando della tua area di competenza, stai parlando di astronomia, e là c'è il dipartimento di astronomia, sono quelle persone laggiù" e cose del genere. Le discipline sono un effetto collaterale della situazione istituzionale.

La mia storia personale è stata diversa. Se qualcuno mi chiede "Heinz, com'è possibile che, anche se hai studiato fisica, matematica, e tutto il resto, sei sempre in compagnia di artisti e musicisti, ecc.?" Penso che sia perché sono cresciuto a Vienna, in un momento affascinante della storia viennese. Sono nato nel 1911, guardando in retrospettiva quasi tutto il XX secolo, con solo un undici per cento mancante all'inizio e un sei per cento mancante alla fine[†]. Così ho avuto il piacere di attraversare il XX secolo fin dalle sue fasi iniziali. A quel tempo - alla fine del XIX secolo - Vienna era un luogo straordinario. Aveva una rinomata facoltà di medicina, filosofi interessanti, aveva una grande arte (una nuova rivoluzione artistica era in corso a Vienna, con il nome di "Jugendstil" (o Art Nouveau, come fu poi conosciuta in tutta Europa); affascinanti pittori, un'esplosione di attività artistiche, musica, Mahler, danza, ecc. In tutti i campi c'era un abbandono dei classici e dagli standard della prospettiva del XIX secolo. Ho avuto la fortuna di nascere in una famiglia che partecipava a tutte quelle attività. Fin da ragazzino ne venivo coinvolto: sedevo sotto il pianoforte e ascoltavo gli adulti che parlavano tra di loro. Era sempre appassionante ascoltare quello che dicevano. La casa di mio padre e di mia madre era molto aperta, ma la casa più aperta di tutte era la casa di mia nonna materna. Fu una delle prime e più importanti femministe che pubblicarono la prima rivista di donne in tutta Europa, *Documents of Women*. Politici, scrittori, giornalisti, gente di teatro, ecc. sono stati in casa di mia nonna. Noi, da bambini, naturalmente stavamo sempre a guardare e ad ascoltare; eravamo immersi in un mondo senza specificità, senza discipline. Voglio dire, tutti erano in relazione e discutevano su ciò che dovessero essere l'arte, la politica, la filosofia. Crescere in un mondo del genere ti porta in una condizione in cui si ha difficoltà a guardare alle singole discipline. Praticamente vedo ogni frase che stiamo dicendo come un millepiedi, collegata con cinquecento - oh, ma è un millepiedi, quindi mille - altre nozioni. E parlare di un'unica nozione ha una sterilità intrinseca che non consente di effettuare le connessioni semantiche con tutti quegli altri concetti.

FG: Che tipo di istruzione hai ricevuto a scuola, quando diventasti troppo grande per restare sotto il pianoforte ad ascoltare gli adulti?

[†] L'intervista è stata condotta nel 1994 [N.d.T.]

HvF: In seguito ci sono state due fasi nella mia istruzione. In qualche modo, per mia natura, né la matematica né la fisica erano un problema. Ero uno studente molto bravo in matematica, ma non mi veniva riconosciuto. Nel sistema scolastico austriaco di quel tempo si andava al Ginnasio classico, dove ti insegnavano latino, greco e storia. Matematica e fisica erano marginali. Ero davvero un pessimo studente in greco e in latino. Minacciavano sempre di bocciarmi nell'uno o nell'altro. I miei poveri genitori soffrivano per questo ragazzo che non voleva imparare niente. Ma in matematica e in fisica ero molto bravo. Tuttavia non si poteva ottenere un buon voto in matematica e fisica se si avevano voti molto bassi in latino. Così ero, per così dire, al limite. Ciononostante, cominciai ad interessarmi alle questioni filosofiche, e anche a quelle matematiche. E quando terminai il liceo, mi iscrissi all'*Institute of Technology* di Vienna per studiare Fisica Tecnica. Si trattava di un nuovo campo, e mi piaceva molto. Molto presto nel mio percorso formativo accademico, forse durante il primo semestre, uno dei miei compagni di studi venne da me e disse: "Heinz, vengo giusto ora dall'Università e ho visto che ci sono una serie di lezioni così interessanti che ci dovresti venire. Devi assolutamente venire con me." Così gli dissi, "Va bene, andiamo a vedere", e la prima lezione a cui andai era tenuta da un professore di nome Scheminsky, e il tema era "È possibile generare la vita artificialmente?". Stava tenendo una lezione sulla possibilità di creare una AL (*Artificial Life*), una vita artificiale. Ricordiamoci che era il 1931. Certo, pensai che fosse interessante porsi una domanda del genere, e andai alla lezione. L'aula era completamente piena, e c'erano molti giovani, e tutti i professori illustri in prima fila: fisica, teologia, matematica, biologia, ecc. ecc. Ad un certo punto il chairman annunciò: "Il professor Scheminsky ci parlerà di 'È possibile produrre la vita artificialmente?'" La prima fila si alzò in segno di protesta e se ne andò. Come è possibile produrre la vita artificialmente? È uno scandalo anche solo porsi una domanda del genere; è blasfemia. Naturalmente, per un ragazzo di diciotto o diciannove anni questo era il miglior tentativo di propaganda che si potesse fare, e infatti pensammo immediatamente "Questo è ciò che dobbiamo ascoltare". Quando si abbandona l'ortodossia, è alla "dossia" che ci dobbiamo interessare. Così continuai ad andare a queste lezioni, e venne fuori che si trattava di cicli di lezioni create dal Circolo dei filosofi di Vienna: Wittgenstein, Carnap, Hahn, e così via. Venni molto presto assorbito da questi pensatori. A quel tempo mi imbattei in alcuni degli scritti di Wittgenstein, e in particolare nel *Trattato Logico-Filosofico*, e me ne innamorai. Pensai "È proprio così!". Naturalmente ero cresciuto con la filosofia classica: conoscevo il mio Schopenhauer, conoscevo il mio Kant, conoscevo questo e quello... ma improvvisamente ecco che arriva Wittgenstein... Wow! Conoscevo il Trattato quasi a memoria. Avevo anche un altro amico che conosceva quasi a memoria il Trattato. Si trattava di un mio cugino, nipote di Wittgenstein, Paul Wittgenstein. Ci mettevamo alla prova per vedere se riuscivamo a sciorinare alcune delle proposizioni. Paul mi chiedeva, "Heinz, qual è la 3.21?", e io dovevo ripeterla a memoria; poi io gli chiedevo: "Paul, qual è la 5.12?", e lui recitava la sua a memoria. Ad ogni modo, venni completamente assorbito dalla logica, dalla matematica, dalla filosofia del Circolo di Vienna. E qui si vede ancora una volta come il campo delle possibilità sia ampiamente aperto; raggiungono quasi ogni tipo di pensiero: in che modo lo facciamo, come facciamo le cose, in che modo ci pensiamo, come possiamo descrivere le nostre descrizioni, come possiamo pensare al nostro pensiero? Così, nella mia vita sono stato esposto molto presto a quella che chiamo oggi una nozione di secondo ordine - la nozione che parla di nozione, che credo sia uno dei concetti fondamentali della cibernetica di secondo ordine e del pensiero riflessivo in generale. Una logica che è associata al pensiero riflessivo o ad un sistema semantico chiuso è una logica molto diversa da quella classica, e credo che contenga intuizioni che possono essere applicabili praticamente a qualsiasi cosa - sia che si prenda l'educazione, o la filosofia, o la matematica, o la fisica. Si consideri, per esempio,

Da Vienna alla California

quella che oggi la gente chiama la teoria del caos; naturalmente, è un nome meraviglioso, molto affascinante, ma è la teoria delle funzioni ricorsive, che è stata sviluppata già alla fine del XIX secolo da Koch, Hilbert, e altri.

Questo, quindi, è il background di Heinz von Foerster come essere umano: una base molto ampia associata con la danza, con la musica, con la filosofia, con la matematica, con la fisica, e con un particolare tocco del pensiero delle persone del Circolo di Vienna, tra cui Wittgenstein e Carnap. È con questo pacchetto di cose, oltre a uno zaino e un sacco a pelo, che sono più o meno entrato negli Stati Uniti nel 1949.

[FG]: *C'è qualcun altro del Circolo di Vienna che è stato particolarmente influente sul tuo pensiero, oltre a Carnap e Ludwig Wittgenstein?*

[HvF] Direi che Wittgenstein è stato essenziale. Poi andavo anche alle lezioni di Schlick e a quelle di Carnap. Ora direi che Wittgenstein è stato il più influente, ma anche Rudolf Carnap e la sua logica sono stati altrettanto importanti per me. Aggiungerei anche Hans Hahn. Hahn era un matematico di spicco a quel tempo nel Circolo di Vienna, e sono rimasto subito molto colpito da una delle sue lezioni sulle funzioni ricorsive, in cui discusse le curve indifferenziabili che stanno alla base dei frattali - la nozione di frattale esisteva già intorno al 1905. A quel tempo il problema era: "Possiamo costruire curve che non possono essere differenziate?", il che significa curve per cui non si possa trovare la tangente perché ciascun punto ha infinite direzioni. Naturalmente è molto divertente, se si è interessati a questo tipo di giochi mentali - ed io ne ero incuriosito come un bambino - è piacevole fare le cose che non si possono fare.

[FG] *Che cosa ti ha spinto a lasciare Vienna e a venire negli Stati Uniti?*

[HvF] La risposta è molto semplice. Quando la lasciai, Vienna era ancora occupata dai Russi. Ero tornato a Vienna nel 1945 ed era completamente bombardata; fu un periodo molto molto infelice. Non riuscivo a trovare un appartamento dove vivere con mia moglie e i nostri tre figli. Facevo due lavori assurdi in quel periodo a Vienna, tanto per guadagnare qualche soldo per il pane e le sigarette. Uno lo trovai tramite parenti che possedevano una compagnia telefonica a Vienna associata con la Società Ericsson in Svezia. Fabbricavano relè telefonici e tutti i sistemi telefonici di commutazione, e lavorai lì, dato che stavano ricostruendo l'intera azienda, che era stata completamente distrutta durante la guerra. La prima cosa che facemmo fu costruire un tornio a partire da alcuni pezzi che avevamo trovato. Poi questo tornio produsse un altro tornio, e da lì potemmo iniziare a costruire le cose. Un lavoro era questo. L'altro lavoro era associato alle forze di occupazione americane. C'erano quattro forze di occupazione: i russi, i francesi, gli inglesi e gli americani, e ciascuna di esse controllava un quartiere di Vienna. Gli americani videro in Vienna la fantastica opportunità di trasmettere le informazioni occidentali verso l'Oriente e, quindi, erano interessati a istituire una stazione radio. Per una serie di coincidenze mi invitarono a partecipare. Sono stato uno dei primissimi membri di quella stazione radio americana istituita a Vienna dal *Service Information Branch*. Ero il responsabile del dipartimento scientifico e culturale: intervistavo gli scienziati, i musicisti, i conduttori, i ballerini, ecc. Con questi due lavori, guadagnavo da vivere per la mia famiglia con il mio lavoro con la compagnia telefonica, e potevo comprarmi le sigarette al mercato nero come giornalista della stazione radio americana *Red White Red*, dal nome dei colori della bandiera austriaca.

Mia moglie aveva una carissima amica, con la quale era cresciuta quando frequentavano entrambe lo stesso liceo. Questa donna, Ilse, si era stabilita in America; viveva a New York,

Un'intervista con Heinz von Foerster

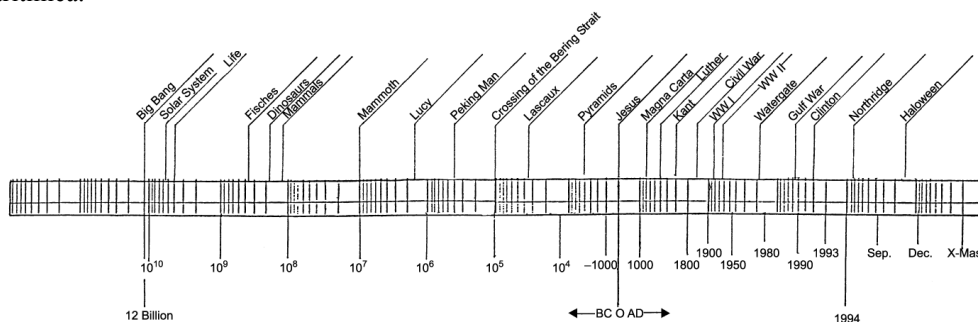
sposata con un agente di borsa di successo. Mi dissero: "Heinz, ti prestiamo i soldi del viaggio per venire a New York, e magari troverai un posto dove poter lavorare negli Stati Uniti". Così mi comprò un biglietto sulla Queen Mary e mi imbarcai per New York.

[FG] *Questo accadde nel 19...?*

[HvF] Era il 1949. Poco prima della partenza avevo finito di scrivere un piccolo libro che trattava i problemi della memoria. Era una teoria quantistica della memoria. Quando andai negli Stati Uniti, portai quel piccolo libro con me, come un biglietto da visita, per così dire.

[FG] *Puoi darci un breve accenno della tua prima teoria della memoria?*

[HvF] Come vi ho detto ero un pessimo studente in storia, un pessimo studente in geografia, un pessimo studente in tutte quelle cose dove c'è da memorizzare dei dati. Allora mi dissi, "in storia sono un disastro". Non riesco a ricordare se Cesare è venuto prima di Augusto o dopo Augusto o aacchhh". Così pensai che mi sarei fatto una tabella, una tabella storica. Quando l'ebbi fatta, osservai che quanto più ci si avvicinava al presente, tanto più densamente il foglio si riempiva di dati; al contrario, più si andava indietro nel tempo, tanto più la tabella diventava scarna. Risalendo al XV secolo non c'era quasi nulla, un secolo o più con nessuno da menzionare; poi si arriva a Roma, e ovviamente ci sono un paio di guerre, che conoscete. E poi si arriva al 300 a.C., 400 a.C., vuoto. Nel 500 a.C. si riesce a menzionare una voce o poco più. Questo è un pessimo modo di presentare le cose. Il modo migliore per rappresentare questi dati è quello di ridurre l'estensione del grafico quanto più ci si allontana nel passato, e l'unico metodo per farlo - o un metodo elegante per farlo - è quello di tracciarlo in modo logaritmico. Ogni decennio, o ogni potenza di dieci, copre la stessa distanza e ciò significa che, mano a mano che si va indietro nel passato, 10 anni diventano grandi come 1 anno, e poi 100 anni diventano grandi come 10 anni, ecc. Stessa cosa per i mille anni, per i diecimila, per i centomila: hanno tutti la stessa misura. Con questo tipo di rappresentazione si ottiene la stessa densità ovunque. Puoi tornare indietro nel tempo, e avere non solo l'assassinio di Cesare, ma anche l'estinzione dei dinosauri, e non solo l'estinzione dei dinosauri, ma anche l'inizio della vita, e un po' più in là si ha l'inizio del sistema solare, e un passo oltre si ha l'inizio dell'universo. Il tutto si inserisce in una sola tabella se si utilizza una scala di tempo logaritmica.



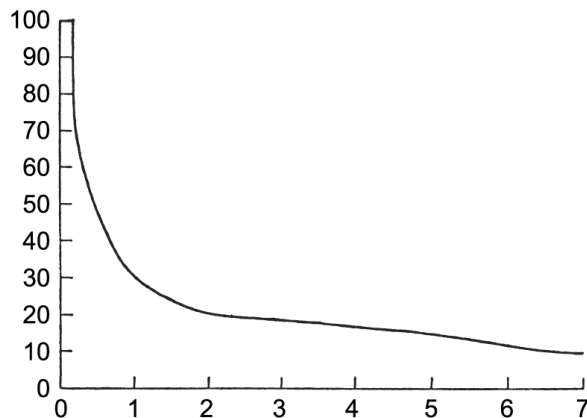
Notes: $T = \log(t_0 - t)$, where T = representational time; t_0 = asymptotic moment; and t = historical time. Asymptotic moment (Now!): t_0 = midnight, December 31, 1994

Figure 1. Tabella degli eventi storici tracciata su un foglio logaritmico

Da Vienna alla California

Ero molto orgoglioso di quella tabella (Figura 1), e pensavo che fosse una cosa meravigliosa perché è così semplice da disegnare, e tutto ha un posto, e non c'è spreco di carta. In seguito pensai "Ah, ecco una cosa divertente. Se il passato è compresso in modo logaritmico, forse la nostra memoria funziona in modo simile". Ciò significa che le cose che sono molto lontane scompaiono lentamente, e solo le cose più recenti si ricordano. Ero molto orgoglioso - che bella teoria - ma non avevo modo di provarlo.

Tornai a Vienna dopo la guerra, e, naturalmente, uno passa sempre in rassegna le librerie, e trovai una libreria con vecchi libri di seconda mano accatastati in grandi scatole a cielo aperto. Tirai fuori un libro che si chiamava, credo, *Introduzione alla Psicologia*, lo aprii a una pagina e trovai un grafico intitolato "curva dell'oblio di Ebbinghaus". Pensai "Wow, c'è qualcuno che ha effettivamente misurato queste cose". Cominciai a leggerlo e appresi che il signor Ebbinghaus, a cavallo del secolo, aveva misurato la velocità con cui le persone dimenticano ciò che cercano di ricordare. Comprai quel libro (mi pare costasse 25 o forse 50 centesimi), lo portai a casa, studiai la curva, e mi dissi che avrei dovuto analizzare i dati per vedere se il decadimento esponenziale è davvero il modo in cui funziona la nostra memoria. Il metodo con il quale Ebbinghaus misurava l'oblio era il seguente: dava da imparare ad alcuni studenti una sequenza di sillabe prive di senso, forse cinquanta, come "foh", "ping", "kah", "pu", ecc., e diceva: "oggi le impari, e poi ti metti alla prova per vedere quante te ne ricordi; ora se te ne ricordi cinquanta, OK, poi ti interrogherò ogni due o tre giorni per vedere quante di queste sillabe riesci a ricordare". Raccolse i risultati degli studenti, e disegnò una curva per rappresentare questi dati. Si trattava della Curva dell'Oblio di Ebbinghaus (figura 2), un risultato molto famoso nella storia della psicologia.



Notes: Reprinted from the "25 cents" book, e.g., Hubert Rohracher, *Einführung in die Psychologie*, Wien: Urban & Schwarzenberg, second edition (1947, p. 247)

Figure 2. Curva dell'oblio. Sull'asse orizzontale il numero dei giorni, sull'asse verticale il numero di parole ricordate, in percentuale.

Così mi misi subito ad analizzarla, per vedere se si adattasse alla mia legge esponenziale del decadimento della memoria. Volevo vedere se la mia descrizione matematica di oblio si adattava alla curva empirica di Ebbinghaus, ma qualunque tentativo fu vano. Beh, pensai, la mia bella nozione di decadimento esponenziale della memoria scende il Danubio fino al Mar

Un'intervista con Heinz von Foerster

Nero. Poi cominciai a studiare come Ebbinghaus avesse ricavato la curva, e mi resi conto che l'aveva fatta esattamente come vi ho descritto, sempre chiedendo agli studenti quante sillabe ricordassero. Ma quando si chiede a qualcuno che cosa ricorda, gli si rinfresca la memoria. Si tratta, in un certo senso, di un meccanismo di feedback, dove si ristabilisce la memoria. "Ah", dissi, "la mia equazione differenziale per il decadimento è incompleta. Devo introdurre anche il periodo in cui le domande vengono formulate, e quante volte una nozione viene ricordata, attivamente ricordata". Introdussi questo secondo elemento nell'equazione e, cosa incredibile, ottenni una sovrapposizione assolutamente perfetta con la curva del signor Ebbinghaus. Riuscii a definire i due parametri - il parametro dell'oblio e il parametro dell'apprendimento - e andava tutto bene. Iniziai ad esaminare altri articoli e la cosa affascinante era che la maggior parte della dimenticanza segue un decadimento che è esattamente lo stesso del decadimento radioattivo - forse una mezza giornata o qualcosa di simile - e si ricorda solo attraverso la ripetizione passiva e attiva di ciò che ancora si conosce. Guarda fuori.

[Un cervo appare improvvisamente nel giardino sul retro della casa e ci guarda intensamente mentre parliamo. Heinz von Foerster non può fare a meno di ammirare l'animale, ma aggiunge che questi animali sono diventati veri e propri parassiti, dal momento che mangiano qualunque pianta che si cerchi di far crescere. Ciò nonostante, la pura eleganza dei cervi che vagano tra i cespugli ci fa stare in silenzio per alcuni secondi]

Ad ogni modo, feci quel tipo di ricerca e poi notai che stavano emergendo alcuni fatti molto interessanti, vale a dire che la costante di decadimento di alcune macromolecole - molecole biologiche - è esattamente la stessa. Così, la mia tesi era "Aha, ci deve essere un collegamento tra l'interpretazione della meccanica quantistica di grandi molecole biologiche e il nostro modo di mantenere le cose nella nostra mente oppure dimenticarle".

Scrissi tutto questo in un piccolo opuscolo, *La Memoria. Un Trattato di Meccanica Quantistica*, ed ebbe anche una storia interessante. C'era un uomo, un uomo assolutamente fantastico, Viktor Frankl - uno psichiatra che era sopravvissuto al campo di concentramento. Fu catturato non appena i Nazisti entrarono a Vienna, e fu portato a Belsen in uno di quei campi di sterminio, ma straordinariamente riuscì a sopravvivere. Poi tornò a Vienna, e grazie al mio lavoro alla radio ebbi l'occasione di conoscerlo molto bene. Lo invitai molte volte a parlare, perché i suoi commenti erano molto importanti per far capire alla gente che anche sotto uno stress così tremendo è comunque possibile sopravvivere. Gli detti il mio libretto sulla memoria e lui ne fu affascinato e mi disse che avrebbe dovuto essere pubblicato. Il suo editore era un gentiluomo di nome Deutieke. Frankl chiamò il suo editore, il sig. Deutieke, e gli disse: "Questa è una piccola storia meravigliosa di circa un centinaio di pagine. Penso che la dovresti stampare. È molto importante". Deutieke naturalmente stimava Frankl come psichiatra, ma c'era un sacco di matematica e fisica nel manoscritto, e Deutieke correttamente insistette sul fatto che avrebbe dovuto avere un altro giudizio da un fisico. Ora, capitò che anche Erwin Schrödinger fosse un autore di Deutieke. Così Deutieke inviò il mio manoscritto a Schrödinger, che in quel periodo si trovava in Irlanda, e gli chiese il suo parere. Schrödinger non ci mise molto tempo ad inviare indietro una nota, dicendo: "Caro Signor Deutieke, non credo ad una parola di quello che questo manoscritto dice, ma non sono riuscito a trovare alcun errore". Così Deutieke disse: "Non mi interessa quello che crede Schrödinger, voglio solo sapere se ci sono errori, e dal momento che non vi è alcun errore penso che possiamo stamparlo". Così pubblicò il manoscritto. Pensai che fosse un giudizio molto interessante da parte di quel brav'uomo di editore.

[FG] Quindi questo è il libro che avevi con te quando hai attraversato l'Oceano Atlantico.

Da Vienna alla California

[HvF] Esattamente. Portai qualche copia di quel libro negli Stati Uniti. Ad ogni amico in ambito scientifico che avevo negli Stati Uniti mandavo quel piccolo libretto con una nota che diceva: "Sono ancora vivo, questa è l'assurdità che stavo facendo mentre ero via". Una delle persone a cui lo mandai era una carissima amica della mia giovinezza: Maja Unna, la moglie di un professore di farmacologia presso la Facoltà di Medicina dell'Università dell'Illinois a Chicago. Un paio di giorni dopo ricevetti da lei un telegramma che diceva: "Heinz, vieni subito a Chicago. Ho mostrato il tuo libro a un professore di qui e vuole discutere la tua teoria della memoria con te". Così presi subito un volo notturno con la Capitol Airlines con partenza alle 1:00 del mattino e arrivo a Chicago alle 08:00. Ci vollero 7 ore per volare da New York a Chicago, e costò - mi ricordo - 17 dollari, ed era più economico rispetto al viaggiare in autobus. Così volai a Chicago, andai alla Scuola di Medicina, e incontrai Maja. Mi fece conoscere un signore molto interessante che si rivelò essere Warren McCulloch. Era il capo del Dipartimento di Neuropsichiatria presso l'Università dell'Illinois a Chicago. Voleva sapere i dettagli della mia teoria. Il mio inglese era molto scarso, e il suo tedesco era praticamente nullo, ma la cosa fantastica era che riuscivamo a capirci, perché stavamo parlando di metodo scientifico. Nessun problema quando arrivi all'equazione: se non riesci a dire qualcosa indichi solo i numeri o le espressioni. Venne fuori che circa 2 o 3 mesi prima che arrivassi - era il febbraio del 1949 - c'era stato in America un grande convegno sulla memoria al quale avevano partecipato alcuni importanti scienziati. E tutti avevano un sacco di dati, ma nessuna teoria. La cosa affascinante è che questo mio piccolo libretto forniva numeri che corrispondevano esattamente ai dati che loro avevano. Questo era assolutamente affascinante. Ricordo che Warren disse: "È troppo bello per essere vero", e mi chiese di tenere una conferenza sul posto. Risposi che non potevo dare una lezione a causa della mia incapacità linguistica, ma c'erano tanti immigrati - immigrati tedeschi e austriaci - presso l'Università dell'Illinois in quel periodo, tanto che parlai quasi solo in tedesco e loro tradussero tutto molto bene. Poi Warren mi invitò a tenere un altro discorso. Mi disse, "Fra due settimane abbiamo una conferenza a New York; dato che vivi a New York, sei invitato", e si trattava di uno di quelli che ora vengono considerati i famosissimi e leggendari *Macy meetings*.

[FG] Erano le conferenze a cui prendevano parte Norbert Wiener, Gregory Bateson, Margaret Mead, e così via?

[HvF] Sì, esattamente. C'era un'organizzazione, la Josiah Macy Jr Foundation, che sponsorizzava incontri in una varietà di campi medici - danni epatici, glaucoma - importanti problemi medici di cui a quel tempo non si conoscevano le cure. Una di queste conferenze era intitolata *Causalità Circolare e Meccanismi di Feedback nei Sistemi Biologici e Sociali*, ed era presieduta da Warren McCulloch. Tra i partecipanti a questa conferenza c'erano Norbert Wiener, Gregory Bateson, Margaret Mead, John von Neumann, Julian Bigelow che aveva scritto, insieme a Wiener e Rosenbluth, il famoso articolo sulla *Teleologia* (Bigelow et al., 1943); Heinrich Kluever, che aveva completato il grande libro su *Il Sistema Visivo dei Vertebrati* (Polyak, 1943) aggiungendo una bibliografia di circa 10.000 (si, diecimila) elementi al precedente lavoro del compianto Stephen Polyak; Claude Shannon dal Laboratorio di Bell, l'inventore della *Teoria dell'Informazione*, e molti altri di quel calibro, "la crème de la crème" degli scienziati americani. E lui mi chiese di presentare la mia storia sulla memoria a quel gruppo. Ero a New York, e andai a quella conferenza. Non ero spaventato da queste persone, perché per fortuna ancora non sapevo nulla di loro. Dopo aver presentato la mia storia me ne andai, dato che ero un ospite, e dopo un po' mi chiamarono e mi dissero: "Heinz, la storia di cui ci hai parlato è molto interessante, ma il modo in cui l'hai presentata è abominevole". E io

risposi: "Sì, ho appena iniziato a imparare la lingua" e loro lo sapevano, e decisero di nominare me come l'*editor* delle loro conferenze per migliorare il mio inglese. Pensavo di non essere in grado di farlo, ma poi mi dissi: "No, se mi nominano, perché non dovrei accettare?" Così dissi "Ok, è meraviglioso, accetto!", ma non riuscivo nemmeno a pronunciare il titolo del convegno.

Fortunatamente, Warren McCulloch, al mio primo incontro a Chicago, mi aveva detto di leggere un libro di Norbert Wiener, intitolato *Cibernetica*, prima di andare a quella conferenza. Così avevo fatto, e pensavo tra me: "Invece di chiamare quella conferenza *Causalità Circolare e Meccanismi di Feedback nei Sistemi Biologici e Sociali*, perché non chiamarla *Cibernetica*?". E così chiesi: "Perché non intitolate la vostra conferenza *Cibernetica*?". A tutti sembrò piacere l'idea, tanto che applaudirono. Norbert Wiener era così commosso che i suoi colleghi avessero accettato il concetto di *Cibernetica* che aveva le lacrime agli occhi e dovette alzarsi e uscire dalla stanza per nascondere il suo imbarazzo. Una volta accettato questo nuovo titolo, circa 2 mesi dopo ricevetti le trascrizioni di dieci o venti discorsi. Mi comprai due dizionari più un dizionario medico, e iniziai ad imparare da solo da questi testi. Penso che alla fine abbiamo ottenuto un buon risultato.

[FG] *Un gruppo di persone che ha avuto un'influenza sul tuo sviluppo intellettuale è stato il Circolo di Vienna. Questo accadde in gioventù. Possiamo considerare il gruppo formato da McCulloch, Wiener, von Neumann, Bateson e così via, come un secondo circolo intellettuale, il "Circolo Cibernetico", nei tuoi anni della maturità?*

[HvF] Sì! Un suggerimento eccellente! È stato interessante. Gli articoli scaturiti dal gruppo *Cibernetico* erano molto simili al modo in cui i membri del Circolo di Vienna affrontavano i problemi. Pensiamo al famoso articolo di Warren McCulloch, "Un calcolo logico delle idee immanenti nell'attività nervosa", per esempio. Se si guarda l'intera faccenda, il meccanismo formale è il meccanismo di Carnap, con cui sono cresciuto, gli stessi meccanismi che stanno alla base dei *Principia Mathematica*. Così mi sono sentito subito a casa con il "Circolo *Cibernetico*". Amo le equazioni differenziali perché forniscono un collegamento tra il pensiero geometrico e il pensiero algebrico. Tali formalismi per me sono come andare in bicicletta o nuotare, mi vengono molto naturalmente.

[FG] *Il tuo coinvolgimento con il Macy Group era limitato alla cura editoriale dei Proceedings?*

[HvF] Rimasi molto affascinato dal gruppo, e loro apprezzavano il mio lavoro editoriale. Inoltre, ero molto affezionato alla posizione filosofica presentata da queste persone. Ecco un punto interessante che potrebbe forse avere una particolare rilevanza per la connessione tra le discipline umanistiche e le scienze dure. Per la prima edizione che avevo curato per la Fondazione Macy, non avevo scritto una prefazione. Il caso volle che Margaret Mead, che mi appoggiava molto, e Hans Lukas Teuber, che era un fisiologo tedesco, decisero di unirsi a me nello sforzo di scrivere una prefazione al secondo volume. Scrissi una prefazione, e la inviai a Margaret e a Hans Lukas, ma per qualche motivo a loro non piacque. Pensavano che fossi troppo filosofico, troppo astratto; la prefazione avrebbe dovuto essere più con i piedi per terra in modo che la gente potesse capire di cosa trattasse la *cibernetica*. Per me la *cibernetica* era una nozione affascinante, perché introdusse per la prima volta - e non solo affermando a parole, ma anche metodologicamente - la nozione di circolarità, di sistemi causali circolari. E pensavo che questo fosse molto importante da un punto di vista epistemologico. Così sottolineai nella mia prefazione l'arguzia epistemologica dei concetti di *causalità circolare*, di *operazioni circolari*, di *chiusura*, di *sistema chiuso*, e così via. Ma questo fu percepito come

Da Vienna alla California

troppo astratto per la mente pragmatica dei pensatori americani. Risposero "Heinz, amiamo i tuoi meravigliosi salti mortali e le competenze epistemologiche, ma ci piacerebbe che fosse scritta con i piedi per terra". E io replicai, "Beh, io non sono un uomo con i piedi per terra!". In effetti, io sono un uomo con i piedi per terra, ma non in quel campo. Alla fine, Margaret e Hans Lukas scrissero un'altra prefazione che, a posteriori, trovo - e faccio le mie scuse - molto banale. Presentava una idea di cibernetica troppo limitata, come se fosse basata esclusivamente sul concetto di feedback. Naturalmente, si può costruire una teoria del controllo basata sulla nozione di feedback; la teoria del controllo era già ben sviluppata allora. Era una parte dell'ingegneria elettrica, dove si imparava la teoria del controllo insieme ad una teoria matematica completa e coerente. Pensavo che non fosse quello il fascino della Cibernetica - lo si può avere nella teoria del controllo nuda e cruda. La Cibernetica considera sistemi con qualche tipo di chiusura, sistemi che agiscono su sé stessi - qualcosa che, da un punto di vista logico, porta sempre a paradossi in quanto ti incontri con fenomeni di autoreferenzialità. Pensavo che la cibernetica stesse cercando di mettere in luce un punto cruciale nella teoria logica, un punto che tradizionalmente è evitato dalla logica; quello che Russell ha cercato di eliminare introducendo la teoria dei tipi. Pensavo che la teoria dei tipi fosse una miserabile scusa per chi non voglia assumersi la responsabilità di dire "Io sto dicendo che", perché non si presuppone di poter dire "io" nella teoria dei tipi. Mentre lavoravo su queste prefazioni ebbi la sensazione che una parte della forza essenziale degli argomenti di Wiener fosse stata in qualche modo diluita. E la mia impressione è che forse fu a causa di questa percezione, a causa di questa diluizione della nozione della cibernetica che l'Intelligenza artificiale si stava separando da una cibernetica divenuta nient'altro che teoria del controllo applicata agli organismi viventi. La cibernetica, per me, è il punto in cui è possibile superare la teoria dei tipi di Russell adottando un approccio adeguato alle nozioni di paradosso, autoreferenzialità, ecc., qualcosa che trasferisce l'intera nozione di ontologia - come le cose sono - a un'ontogenesi - come le cose diventano.

È la dinamica della cibernetica che supera il paradosso. Il paradosso produce un "sì" quando dice un "no", e poi produce un "no" da un "sì". È sempre una produzione. In cibernetica si impara che il paradosso non è male, ma un bene, se consideri seriamente la dinamica del paradosso.

[FG] *In effetti, sembra che i ricercatori classici nel campo dell'Intelligenza artificiale tendano ad astenersi dall'entrare in argomenti così paradossali. Seymour Papert una volta disse di Perceptrons - il libro molto influente che scrisse con Marvin Minsky - che, se il loro lavoro era così critico nei confronti della cibernetica e della ricerca sulle reti neurali, era perché c'era troppo romanticismo e troppo poco rigore matematico nel campo. Pensi che stesse cercando di separare la ricerca AI da quella che percepiva come una disquisizione eccessivamente "filosofica"?*

[HvF] Penso che stiate toccando un punto importante qui; tuttavia, vorrei dirla in modo diverso. Mi sembra che ci siano diversi stili di pensiero che, in Warren McCulloch, erano ancora le due facce della stessa medaglia. Vorrei citare i titoli di quelli che chiamerei i suoi scritti "metafisici"; per esempio, "What Is A Number That A Man May Know It, And A Man That He May Know A Number?", o "A Logical Calculus Of The Ideas Immanent In Nervous Activity", oppure "Through The Den Of A Metaphysician "; e poi i titoli di alcuni articoli embrionali sull'AI: "Machines That Think And Want", "Towards Some Circuitry Of Ethical Robots", "Biological Computers", "The Brain As A Computer Machine", ecc. (McCulloch, 1965).

Un'intervista con Heinz von Foerster

Come probabilmente avrete già indovinato, sono stato colpito dalla metafisica di Warren, mentre altri sono stati stimolati dalle sue metafore del computer o, come von Neumann ha detto, dal "lato Turing di Warren", facendo riferimento all'invenzione di Alan Turing della macchina che può calcolare tutti i numeri computabili.

C'erano, naturalmente, altre forze di separazione che allontanavano questi due stili. Una di queste, ho la sensazione che potrebbero essere state le strategie dominanti di finanziamento. Se ben ricordo, il fortunato Marvin Minsky riuscì ad ottenere un finanziamento di 10 milioni di dollari per un laboratorio di Intelligenza Artificiale come sottoprodotto delle operazioni del MIT. Non c'era quasi più altro denaro a disposizione per eventuali altri studi che non fossero inerenti l'Intelligenza Artificiale.

[FG] *Che anno era, te lo ricordi?*

[HvF] 1962, 1963, qualcosa del genere.

[FG] *Quindi, c'era effettivamente una sorta di guerra per ottenere i finanziamenti?*

[HvF] Una tremenda guerra per i finanziamenti, sì. E ciò accadde perché, sebbene la scienza sia una cosa meravigliosa, c'è un lato che riguarda le pubbliche relazioni. Che ci si rivolga o meno ad esse, le pubbliche relazioni sono una componente molto importante dell'attività scientifica, e devo confessare che in America da novellino non me ne resi conto. Ero così felice di essere autorizzato a fare delle ricerche che ritenevo interessanti e importanti per le persone che le sponsorizzavano, che pensavo fosse un paradiso. Pensavo che non ci fosse bisogno di fare politica, ed ero così felice di fare a meno delle preoccupazioni politiche. Fu solo molto più tardi che capii che la politica era dappertutto.

Comunque, penso ci fosse una biforcazione di questi due campi, Cibernetica e Intelligenza Artificiale, che si rivelò dannosa. La Cibernetica era, purtroppo, interpretata in un modo troppo limitato, e a volte ho la sensazione che questo sia stato fatto di proposito, per tenerla a distanza dall'altro grande ramo che divenne l'Intelligenza Artificiale. E l'Intelligenza Artificiale prometteva così bene, in quel momento; era assolutamente incredibile. E se prometti qualcosa, poi, naturalmente, ognuno si augura che questa promessa si realizzi.

[FG] *Fu circa in quegli anni, nei primi anni Sessanta, che fondasti il Biological Computer Lab a Urbana-Champaign. Di quale Dipartimento faceva parte?*

[HvF] Era nei Dipartimenti di Ingegneria Elettrica e di Biofisica. Biofisica. Forse vi ricorderete che l'Università dell'Illinois è stata una delle più importanti Università di informatica. Lì hanno sviluppato macchine molto grandi: ILIAC I, l'ILIAC II, l'ILIAC III, l'ILIAC IV, ecc. Avevano davvero una tradizione di grandi macchine lì. Grazie all'influenza di von Neumann, Wiener e altri, sono stato naturalmente coinvolto nel Dipartimento di Informatica. Avevo due posizioni: presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e presso il Dipartimento di Informatica. Poi, quando divenni sempre più vicino al gruppo Macy, pensai che l'Università avesse bisogno di un Dipartimento di Biofisica. La mia formazione era in fisica, e pensavo che la Biofisica fosse troppo trascurata. Quindi, con alcuni amici del Dipartimento di Fisica e del Dipartimento di Fisiologia, scrivemmo un programma per la creazione di un nuovo Dipartimento. Questo avvenne circa nello stesso periodo in cui avevo fondato il mio *Biological Computer Lab*. Ora sono Professore Emerito dei due dipartimenti (ora uniti) di Ingegneria Elettrica e Informatica, e di Biofisica e Fisiologia. Fin dall'inizio mi resi conto che le valvole elettroniche non sarebbero state il know-how del futuro

Da Vienna alla California

dell'elettronica, e così programmai una transizione dell'intero Laboratorio di ricerca sulle valvole elettroniche, che io dirigevo, all'elettronica dello stato solido. Invitai tre signori a prendere in consegna la mia parte e condurre il laboratorio durante la transizione. Poi mi dissi: "Ora devo studiare biologia, perché mi piacerebbe far partire un nuovo laboratorio". Approfittai della favolosa istituzione del congedo sabbatico, trascorsi un anno e mezzo con McCulloch al MIT, era al MIT a quel tempo, e altri sei mesi a Città del Messico.

Discussi con Norbert Wiener come studiare la fisiologia e lui mi consigliò di andare dal suo amico, Arturo Rosenblueth, in Messico. Così tutta la nostra famiglia si trasferì in Messico per sei mesi, e studiai da Arturo. Imparai molto da lui; era davvero favoloso. Comunque, tornai dopo un anno di indottrinamento in biologia, in fisiologia, ed ero pronto per far partire il "Biological Computer Lab" (BCL). Fortunatamente, tutte le persone del gruppo Macy erano molto incoraggianti. Questo accadde nel 1958.

Sono stato estremamente fortunato, perché molto presto si unirono a me persone eccezionali - logici, matematici e fisiologi. Maturana partecipò fin dall'inizio, e così Gordon Pask. Il laboratorio stava sfornando in continuazione articoli su articoli. Credo che questo facesse un grosso effetto sugli sponsor, e fece rimanere molto ispirati anche noi.

[FG] *Come arrivò Maturana a conoscere il BCL e unirsi a te?*

[HvF] Fui invitato a una riunione a Leida, una bella città in Olanda. Ralph Gerard, che era un membro del Macy meeting, aveva organizzato una conferenza sull'elaborazione delle informazioni nel sistema nervoso. Vennero invitate persone provenienti da tutto il mondo. Così ci andai, ed ero molto felice di andarci per due motivi. Numero uno, ero molto contento di tornare di nuovo in Europa, e numero due, la conferenza era di lunedì e martedì, ma ci avevano invitati ad essere presenti anche il giovedì sera, in questo modo avrei avuto tutto il venerdì e il sabato per godermi Leida e le belle spiagge del mare orientale, e volevo andare ad Amsterdam, a vedere il Rijksmuseum. La mattina dopo il mio arrivo, Ralph aveva predisposto un'assemblea generale con tutti gli invitati, e disse "Signore e signori, siamo qui per fare una prova generale del nostro incontro di lunedì e martedì. Il venerdì e il sabato tutti presenteranno i loro articoli, e ci saranno discussioni e correzioni su questi articoli. Il lunedì e il martedì presenteremo gli articoli corretti". Mentre stavo ad ascoltare, pensai che questa fosse la proposta più idiota che avessi mai sentito. Voglio dire, questo è ciò per cui si fa una conferenza; non si ha bisogno di una prova generale. Mentre Ralph stava parlando con altre persone, io di nascosto sgattaiolai fuori dalla lunga stanza attraverso una delle tante porte laterali. E nel mentre vidi un altro signore che stava facendo la stessa cosa – stava uscendo furtivamente da un'altra porta. Così mi avvicinai a lui e gli dissi: "Prenderai parte a questa assurdità partecipando alla prova del venerdì e del sabato, o ti piacerebbe venire con me al Rijksmuseum, al Mauritshuis, e goderti Amsterdam?". Disse che avrebbe preferito venire con me. Gli dissi: "OK, il mio nome è Heinz von Foerster", e lui rispose: "Il mio nome è Umberto Maturana". Quindi, questo è il modo in cui ci siamo incontrati e per cui ha avuto modo di conoscere il *Biological Computer Lab*. Fummo fin dall'inizio le pecore nere di quell'intera conferenza. Quando tornammo il lunedì, nessuno parlava con noi. Fu estremamente divertente. In seguito, invitai Maturana a venire all'Università dell'Illinois.

[FG] *Era in Cile a quel tempo?*

[HvF] Sì. Venne in Illinois per un anno, e poi tornò di nuovo per un altro anno. Poi, quando presi un secondo periodo sabbatico sette anni più tardi, andai io in Cile e lavorai con lui su alcuni dei problemi teorici di neurofisiologia, e, naturalmente, appresi ciò che stava facendo.

[FG] *Quindi il BCL rimase attivo dal 1958 fino a quando tu andasti in pensione?*

[HvF] Sì, fino al 1975, fino a quando andai in pensione.

[Stefano Franchi] *Il BCL fu una delle ragioni per cui decisi di andare all'Università dell'Illinois, da studente laureato in filosofia. Certo, sapevo che tu ti eri ritirato nel 1975, più o meno 10 anni prima che io facessi domanda, ma pensavo quantomeno di trovare lì alcuni studenti di von Foerster rimasti a lavorare nel laboratorio. Invece, quando arrivai, non riuscii a trovare una sola persona che sapesse del BCL. Trovai invece questa cattedrale di vetro in un deserto di campi di grano - l'Istituto Beckman. Mi son sempre chiesto cosa accadde dopo che tu andasti in pensione.*

[HvF] Sapevo di dover andare in pensione - a causa del pensionamento obbligatorio a 65 anni - e sapevo che in seguito a ciò il mio intero programma avrebbe avuto difficoltà ad essere sponsorizzato dai soliti sponsor. Era un laboratorio costoso - voglio dire, avevo portato 10 o 12 milioni di dollari nello Stato dell'Illinois. C'erano 35 persone, ed erano persone costose. Per esempio, prendiamo Lars Löfgren, un logico svedese che ha scritto alcuni articoli da favola. Conobbi Lars ad altre riunioni, e quando lo invitai a unirsi a noi, lui mi disse "Heinz, non ti puoi permettere uno come me. Il sistema fiscale svedese è costruito in modo tale che un terzo del mio stipendio verrà immediatamente sottratto quando lavorerò negli Stati Uniti. Quindi, per permettermi di vivere come un professore, dovrei aggiungere il 33% al mio stipendio". Così mi ricordo che quando proposi di avere con noi Lars Löfgren, il Presidente del Dipartimento di Ingegneria Elettrica disse: "Stai pagando costui più di quanto guadagni io!". Gli dissi "è vero, ma sono io che faccio arrivare i soldi da Washington, dunque perché fai storie?". E così disse "OK", e Lars poté venire. Il BCL era un laboratorio molto costoso, e ho sempre trovato una considerevole quantità di fondi per far funzionare questa macchina. C'erano 15 o 20 studenti che conseguirono la loro tesi di dottorato e sono stati pagati per farlo. Voglio dire, era assolutamente unico. È per questo che gli studenti amavano venire al BCL. Avevano consulenti molto rigorosi e molto validi, come Umberto Maturana, Lars Löfgren, Gotthard Guenther, Ross Ashby. . . conosci Gotthard Guenther?

[FG] *È un logico?*

[HvF] Era un uomo favoloso, un uomo che aveva sviluppato un tipo di logica che sembra, a prima vista, una logica multivalente, ma non lo è. Ebbene, lo è, e non lo è. Lui la chiamò logica poli-contestuale ed è, credo, un contributo molto importante. Perché ti permette di uscire dalla trappola del sì-no, la trappola del vero-falso. Il punto essenziale nel contributo di Guenther è che lui sostiene - correttamente, con un ottimo formalismo - che, al fine di considerare una proposizione come vera o falsa, bisogna avere un posto in cui collocare tale proposizione. Ciò significa che, quando si dice "Il sole splende", bisogna avere un luogo in cui poter collocare tale affermazione, e solo allora si può dire se è vera o falsa. Inoltre, "Il sole splende" potrebbe anche essere respinta come proposizione da prendere in considerazione. Ciò significa che ha introdotto la nozione di rifiuto in luogo del "vero e falso" Booleano, e a partire da questa premessa si hanno i mezzi per considerare una proposizione nel suo complesso come accettabile o meno. Un paio di anni fa è uscita l'intera raccolta delle opere di Gotthard Guenther, se volete guardarla (Guenther, 1976). Dovreste davvero conoscere il lavoro di Gotthard. È molto ben compreso e letto in tedesco, ma molto poco nel dominio linguistico americano e inglese.

Da Vienna alla California

Ad ogni modo, quando vidi che sarei dovuto andare in pensione, tenevo molto al fatto che tutti gli studenti che stavano lavorando in quel momento completassero le loro tesi. Tutti gli studenti alla fine presero altre strade. C'è solo una persona che era con il gruppo - Ricardo Uribe, uno dei co-autori con Humberto Maturana e Francisco Varela del famoso scritto "Autopoiesis: The Organization of Living Systems, its Characterization and a Model" (Maturana *et al.*, 1974) - che è ancora all'Università dell'Illinois. Ha fatto un ottimo lavoro di preparazione dei programmi sperimentali per il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Informatica, e sta facendo molto bene lì. Così Ricardo è l'unico rimasto del BCL all'Università dell'Illinois.

[FG] *Torniamo al punto precedente, alla relazione tra Intelligenza Artificiale e Cibernetica. Hai accennato prima che dopo che Marvin Minsky ricevette la sua enorme borsa per la creazione di un laboratorio di Intelligenza Artificiale al MIT, rimase poco denaro per qualsiasi altra cosa. Poiché Perceptrons uscì nel 1967, mi chiedo come fosse lavorare nella Cibernetica alla fine degli anni '60 e durante i primi anni '70, quando l'Intelligenza Artificiale era in crescita, con le sue promesse di fornire molto velocemente grandi risultati.*

[HvF] Nel mio caso, era piuttosto interessante. Forse ci sono due punti che possono aggiungere interesse al vostro racconto. La prima è che presso l'Università dell'Illinois c'era una persona straordinaria, Henry Quastler, un viennese. Henry Quastler dovette lasciare Vienna a causa della sua origine ebraica quando i nazisti entrarono in Austria. In seguito, si affermò come medico negli Stati Uniti. Casualmente, divenne medico presso un'importante clinica a Urbana, vicino all'Università dell'Illinois. Quando ci fu il bombardamento su Hiroshima e così tante persone furono distrutte dalle radiazioni, in quanto medico disse: "È mia responsabilità scoprire quali siano le cause di distruzione delle radiazioni. Quindi vorrei portare avanti degli studi sulla distruzione del tessuto biologico attraverso le radiazioni". Cominciò con un piccolo laboratorio presso la Clinica, e ben presto il Dipartimento di Fisica dell'Università dell'Illinois sentì parlare degli esperimenti di Quastler e lo invitò a lavorare per loro. Conobbi Quastler fin dal primo giorno che arrivammo lì, e Quastler si reso conto che la Teoria dell'Informazione, così com'era stata sviluppata a quel tempo, avrebbe potuto essere uno strumento matematico molto utile per spiegare l'effetto delle radiazioni sui tessuti viventi. In particolare, si sarebbe potuto lavorare con una nozione di "tasso di successo", o con la probabilità di perdite, per fare certe previsioni. Imparò molto presto l'intera matematica e filosofia della Teoria dell'Informazione, e in seguito gli proposi di venire anche ai Macy meetings. Quastler ebbe un tale successo nel suo lavoro sui danni da radiazione nei tessuti viventi che il *Brookhaven National Lab* lo invitò ad andare da loro. Lì organizzò una conferenza molto grande sull'omeostasi. L'omeostasi era un tema molto importante. La domanda era: "Quali sono le condizioni per cui il sistema rimane stabile o diventa instabile?". In altre parole, quali erano le condizioni di stabilità dei sistemi complessi? Così organizzò questa conferenza e mi invitò a presentare una panoramica molto generale dei problemi omeostatici. Ora, proprio al termine di questa conferenza (questo accadeva molto presto, nel 1960 o 1961) un paio di signori mi si avvicinarono e avemmo la seguente conversazione:

Signor von Foerster, è molto interessante ciò che ha detto qui. Lei è il primo matematico che parla in modo tale che i biologi possano capire.

Mi dispiace, ma io non sono un matematico.

Ma sembrava che Lei fosse un matematico. Vuole lavorare con noi al Dipartimento di Ematologia presso l'Istituto Superiore di Sanità?

Un'intervista con Heinz von Foerster

Certo, mi piacerebbe, ma non so nulla di ematologia. Non ho mai guardato in un microscopio; non posso capire niente dei vostri problemi.

No, no, no, Le spiegheremo tutto ciò che c'è da sapere sull'ematologia. Lei fa matematica e noi faremo ematologia.

Sì, ma non posso fare matematica se non capisco niente di ematologia.

Venga da noi e le insegneremo l'ematologia, e poi Lei ci insegnerà la matematica.

Alla fine, entrai in stretto contatto con il gruppo di ematologia, e insieme portammo avanti alcuni lavori di grande successo. Infatti, c'è un mio lavoro che si occupa di un'equazione differenziale parziale che rappresenta la crescita cellulare, e questa è diventata l'Equazione di von Foerster in ematologia teorica. La insegnano anche nelle scuole; rimasi molto impressionato. Per tornare alla questione dei finanziamenti, ottenemmo un ottimo contratto con il Dipartimento di Ematologia del *National Institute of Health*, e c'erano a disposizione alcuni altri contratti, per esempio, da parte della *National Science Foundation*, e altri contributi da parte del Dipartimento della Pubblica Istruzione. Il Dipartimento della Pubblica Istruzione era stato fondato nel 1960, e io fui uno dei primi beneficiari di quel fondo, in quanto eravamo molto interessati all'apprendimento e ai suoi processi psicologici sottostanti. Così, diversi sistemi di concessione sostenevano il BCL. E il BCL era un dispositivo molto affamato, perché ero responsabile nei confronti di tutti gli studenti e gli studiosi in visita.

[FG] *Sei mai entrato in stretta relazione con il Dipartimento della Difesa, e soprattutto con il DARPA, che era così caratteristico nella ricerca AI?*

[HvF] Sì, certo. Non ho avuto sovvenzioni dal DARPA, ma l'Ufficio della Ricerca Navale ci sosteneva. Era il mio sostegno principale quando conducevo l'*Electron Tube Lab*, e dal momento che sapevano che Heinz von Foerster stava facendo un lavoro dignitoso, decisero di sostenermi affinché potessi fare un lavoro dignitoso in biologia. I primi contributi al BCL venivano tutti dall'Ufficio della Ricerca Navale. Più tardi, anche l'*Air Force* contribuì a sostenerlo. Avevano l'*Information Service Branch*, e sostennero prevalentemente la ricerca logica. È molto interessante che sostenessero qualcuno come Lars Löfgren, i cui sistemi matematici e logici molto strani non venivano capiti praticamente da nessuno.

[FG] *Dunque il crescente predominio della AI non ebbe un grande impatto sul tuo laboratorio.*

[HvF] No, continuavamo semplicemente a fare le nostre cose. Per esempio, abbiamo sviluppato i primi computer paralleli. La nostra prima vera grande macchina di elaborazione in parallelo è stata la Numa-Rete. La Numa-Rete era un RETina che "vedeva" i NUMeri. La prima versione era un quadrato di $20 \times 20 = 400$ fotocellule, la cui "rete post-retinica" calcolava in parallelo il numero di "perturbazioni", cioè, gli oggetti che ostruivano il suo campo visivo: la 5-ezza, la 10-ezza, la 21-ezza, o in generale la N-ezza. La registrazione di questa N-ezza è ovviamente indipendente dalla forma degli oggetti, o dalla loro posizione sulla superficie sensoriale del Numa-Rete e, sopra ad una certa soglia, è anche indipendente dall'intensità dell'illuminazione.

Quando John von Neumann ci fece visita in alcune occasioni, si divertiva moltissimo a cercare di ingannare la macchina: mise sulla macchina un pretzel con la sua topologia intricata, premette il pulsante, e il contatore mostrò 1! Poi mise un nichelino in ciascuna delle anse dei pretzel, premette il pulsante, e la macchina mostrò correttamente 3, ecc.

Da Vienna alla California

Questa prima macchina aveva un limite di circa 50 oggetti che poteva registrare in una frazione di secondo. Le versioni successive elaboravano circa 400 enti in pochi millisecondi (Weston, 1961).

[FG] *Abbiamo un'altra domanda che riguarda gli sviluppi storici. La cibernetica è nata prima dell'intelligenza artificiale come movimento, e ci si poteva forse aspettare che questi due movimenti avrebbero potuto, in un certo senso, fondersi o fare qualcosa insieme, ma ciò non è accaduto quasi mai. In qualche modo lo sviluppo dell'AI era indipendente da quanto accadeva in cibernetica, e le due discipline si ignorarono a vicenda o addirittura si combatterono tra di loro. Per quale motivo pensi che le forze non si unirono mai?*

[HvF] Credo di capire la tua domanda, ed è molto importante. La mia sensazione è che la cibernetica abbia introdotto un modo di pensare che è implicito in tanti campi, ma non è esplicitamente indicato come cibernetica. Così l'idea, la prospettiva, il modo di gestire una classe di problemi, è scaturito dalle opere di pensatori cibernetici come Wiener, Ashby, Beer, ecc. Per esempio, se si seguono i contributi manageriali di Stafford Beer, che sono chiaramente cibernetici, nessuno li chiamerebbe cibernetica, ma capiscono che è un modo olistico di pensare, dove si guarda al rapporto tra gli elementi. Comporta un modo di vedere i rapporti anziché guardare la separazione. Quindi, una forma integrativa di pensiero è stata introdotta dalla cibernetica. Modi di pensare che non trovano espressione esplicita, ma che sono impliciti nel modo in cui le persone fanno le cose. Quindi, da quel punto di vista, direi che la cibernetica prese corpo, come materia, dalla fusione di molte nozioni di persone che stavano pensando e lavorando in una varietà di altri campi. Vi faccio un altro esempio. Vi ho già accennato che dalla cibernetica mi stavo spostando verso l'ematologia. Questo secondo esempio riguarda Gregory Bateson. Quando mi trasferii qui in California, Gregory Bateson era già in zona, e lavorava al *Veterans Hospital* a Menlo Park e al *Palo Alto Mental Research Institute*, che aveva fondato con Don Jackson e Paul Watzlawick. Conoscevo Gregory Bateson molto bene fin dai *Macy meetings*, e mentre stavano discutendo problemi relativi alla logica Gregory disse "Ma guarda, io non sono un logico, non faccio tutto questo. Ma c'è Heinz von Foerster, che è appena venuto in California. Perché non lo chiedi a lui?".

Così Paul Watzlawick venne da me, e avemmo una bella discussione. Era affascinato da alcune delle nozioni che avevo portato dal Circolo di Vienna, dai paradossi e tutto il resto. Disse "Heinz, abbiamo un grande gruppo di terapeuti familiari che sarebbero lieti di ascoltare le tue prospettive". Io risposi "Molto bene, non ho idea di che cosa facciano i terapeuti familiari, ma se pensi che la mia storia li possa interessare sarebbe bello". Così fui invitato a tenere una relazione in una conferenza sulla terapia familiare che era stata organizzata dal *Mental Research Institute* in memoria di Don Jackson. Il titolo della mia presentazione era: "Paradossi, contraddizioni, circoli viziosi, e altri stratagemmi creativi". Alla gente piacque, e mi invitarono diverse altre volte. Mi invitavano senza nemmeno che io sapessi il motivo per cui i terapeuti familiari mi volessero invitare, fino a quando, più tardi, finalmente mi mostrarono alcune vere sedute di terapia familiare, in modo da poter avere un'idea di quello che stavano facendo. Allora mi convinsi che avrebbero effettivamente potuto trarre beneficio dal pensiero cibernetico. Quindi la cibernetica è un modo di vedere le cose, di trattare le cose, di trattare il linguaggio, di gestire la problematica che si sviluppa in famiglie disfunzionali. Appare in tutte queste cose, senza essere esplicitamente nominata.

[FG] *Non pensi che l'Intelligenza Artificiale sia analogamente implicita in altri campi?*

[HvF] No, non penso. I fondatori e i sostenitori dell'Intelligenza Artificiale sono stati fin dall'inizio molto motivati ed estremamente competenti in attività altamente specializzate come, per esempio, in che modo costruire un robot in grado di riorganizzare una disposizione di blocchi in un'altra disposizione desiderata.

Le prestazioni di queste macchine sono davvero molto impressionanti, ma le vedo più come testimonianze della straordinaria intelligenza naturale dei loro progettisti, piuttosto che casi di "intelligenza artificiale".

Vedo alquanto pericolosa l'antropomorfizzazione delle funzioni di queste macchine, perché si può essere tentati di credere che quando diciamo "questa macchina 'pensa'" allora conosciamo il modo in cui *noi* pensiamo, perché noi sappiamo come la macchina "pensa".

Sintatticamente, tuttavia, la distinzione è chiara, perché quando le macchine "pensano" lo fanno tra virgolette: aperte virgolette, pensano, chiuse virgolette. Fatta eccezione per il nome, non vi è nulla in comune tra le funzioni "pensare" e pensare!

[FG] *Questo per certi versi ricorda alcune critiche classiche all'Intelligenza Artificiale, per esempio la critica di Hubert Dreyfus. Sembra che tu stia dicendo qualcosa in linea con il pensiero di Dreyfus, perché stai dicendo che anche se l'Intelligenza Artificiale ha la pretesa di lavorare per risolvere il problema dell'intelligenza in generale, di fatto sta lavorando all'interno di una definizione molto ristretta di cognizione o di intelligenza, ignorando il più ampio sfondo e contesto in cui opera la cognizione. E sembra che la tua visione della cibernetica, o comunque il tuo personale lavoro, si sforzi di considerare la cognizione nella direzione opposta, nel suo più ampio contesto possibile.*

[HvF] Il modo in cui avete posto la vostra domanda mi fa venire in mente l'immagine del dio romano del Principio, il Guardiano dell'Universo, il dio Giano. Ha una testa con due facce che guardano in direzioni opposte. Ora vedo una faccia che guarda al modo di Aristotele di sintetizzare le imitazioni della vita, "bio-mimesis"; l'altra faccia rivolta verso coloro che seguono il platonico tentativo di arrivare a cogliere, usando le parole di Bateson, "Mente e Natura, una necessaria unità".

La mia sensazione è che dovremmo imparare a guardare in entrambe le direzioni, come il dio Giano.

[FG] *La frattura che hai descritto tra l'intelligenza artificiale e la cibernetica sembra avere eco nella nuova frattura tra la vita artificiale e il primo lavoro sull'Autopoiesi. Certo, se molte persone tecnicamente di talento si sono proposte di costruire modelli innovativi, ne arriveranno alcuni buoni, ma molta fatica può essere sprecata se queste persone non sono consapevoli del contesto filosofico che ci è stato tramandato negli ultimi 40 anni di storia scientifica. Quali suggerimenti e consigli hai che potrebbero contribuire a riavvicinare di nuovo questi due approcci, per un loro reciproco beneficio, soprattutto in questo paese?*

[HvF] Beh, io ormai sono più o meno al di fuori di queste questioni, ma proprio grazie a questo potrei essere in grado di vederle da un punto di vista più globale. Credo che dobbiamo guardare al modo in cui questa ricerca viene finanziata. Di solito accadeva che le fondazioni e le agenzie con cui si aveva a che fare fossero amministrate da persone riflessive, abbastanza di larghe vedute e con una formazione nelle arti liberali. Si poteva parlare con loro, prendevano in considerazione le tue opinioni e prendevano le loro decisioni. Se si era in grado di venderla bene, erano disposti a sbilanciarsi e a correre il rischio di finanziare una nuova idea o un nuovo progetto. Le istituzioni di oggi sono ormai diventate burocrazie, e la più alta priorità tipica del burocrate è quella di "pararsi il culo". Dice a sé stesso "Niente più rischi, basta assicurarsi di

Da Vienna alla California

non commettere errori di cui si potrebbe essere incolpati. Cerca di fare quello che fanno gli altri". Così la deriva della scienza è molto più influenzata da mode e tendenze. Lo si vede nella predominanza di attenzione rivolta alle dichiarazioni più oltraggiose fatte in campi come l'intelligenza artificiale e la realtà virtuale.

[FG] *Ma perché la situazione è diversa per i ricercatori europei? I partecipanti alle conferenze americane ALife sono in stragrande maggioranza a favore del tuffarsi nel problema e costruire qualsiasi qualcosa, programmare qualsiasi cosa, anziché passare il tempo a considerare i problemi fondamentali ed epistemologici del campo. Le conferenze europee ECAL, d'altra parte, sembrano dare un forte attenzione all'approccio filosofico. E c'è molta poca sovrapposizione nei gruppi di sostenitori di queste due serie di conferenze.*

[HvF] Ancora una volta, è dovuto alla differenza nelle strategie di finanziamento. Agli studiosi europei, per quanto forse non godano di attrezzature più aggiornate, viene data la libertà intellettuale della sicurezza nelle loro posizioni lavorative, che permette loro di concentrarsi a lungo termine e su questioni fondamentali. Possono permettersi di spendere anni e anni su un singolo problema. I ricercatori americani hanno un ciclo di finanziamento più breve, le loro sovvenzioni sono prevalentemente per ricerche specifiche e mirate, e vivono con la pressione e l'urgenza di un bisogno di risultati concreti. Un'altra differenza è nella preparazione degli studenti. Due studenti ugualmente brillanti in un settore tecnico, uno dell'Europa e uno degli Stati Uniti, si può prevedere che abbiano tipi e livelli di abilità diversi.

Ci si aspetta che l'europeo conosca il suo campo così come po' di storia, un po' di filosofia, di geografia, di letteratura, di arte, ecc. ecc., mentre l'americano sarà esperto dei metodi altamente specializzati e dei risultati nel suo campo, e ignorante di qualsiasi cosa al di fuori di esso. Sembra che non leggano più!

Con questo scambio si è conclusa la nostra intervista con Heinz von Foerster. Ciò che invece non termina qui è l'influenza della sua personalità affascinante e della sua raffinata interpretazione della cibernetica. Come filosofi e storici della scienza, forse la lezione più preziosa che abbiamo imparato da Heinz è come la complessità della pratica scientifica debba tradursi in un atteggiamento molto aperto e flessibile verso gli oggetti di indagine, i metodi di ricerca, e, in ultima analisi, verso la vita stessa. Speriamo che alcune delle aperture mentali che hanno caratterizzato il suo lavoro e la sua persona possano trovare una via nel nostro.

Riferimenti bibliografici

- Bigelow, J., Wiener, N. and Rosenblueth, A. (1943), "Behavior, purpose and teleology", *Philosophy of Science*, Vol. 10, pp. 18-24.
- Guenther, G. (1976), *Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik*, Felix Meiner Verlag, Hamburg.
- McCulloch, W. (1965), *Embodiments of Mind*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Maturana, H., Varela, F. and Uribe, R. (1974), "Biosystems", *Currents in Modern Biology*, Vol. 5, pp. 187-96.
- Polyak, S. (1943), *The Vertebrate Visual System*, The University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Rohracher, H. (1947), *Einführung in die Psychologie*, 2nd ed., Urban & Schwarzenberg, Wien, p. 247.
- Weston, P. (1961), "Photocell field counts random objects", *Electronics*, Vol. 34, pp. 46-7.

Un'intervista con Heinz von Foerster

Publicato e tradotto da Alessandro Ferrari con il gentile permesso di Alexander Riegler, curatore di un numero doppio speciale di Kybernetes dedicato a Heinz von Foerster (2005, 34, 1/2), e degli autori dell'intervista. Un ringraziamento particolare a Stefano Franchi.

Citazione (APA)

Franchi, S., Güzeldere, G., & Minch, E. (2015). Da Vienna alla California: un viaggio attraverso le discipline. Un'intervista con Heinz von Foerster. *Costruttivismi*, 2, 150-168. doi: 10.23826/2015.02.150.168