

## Scienza della mente e del cervello, intelligenza artificiale e l'ipotesi del "quantum attenzionale"

*La percezione non "copia" solo gli oggetti, ne crea il significato per l'organismo.*

Ch. A. Skarda & W.J. Freeman (1990)

Il nome "Ipotesi del quantum attenzionale" disegna la mia interpretazione dell'approccio di Silvio Ceccato alla dinamica della mente. Questa ipotesi è un tentativo di modellare l'intelligenza naturale (percezione, cognizione, conoscenza, ecc.) in modo da indirizzare le sue proprietà più basilari, vale a dire la sua *autonomia* e la sua *forza creativa*.

Negli ultimi 4 decenni queste proprietà sono state trascurate: infatti lo sviluppo del computer e l'iniziale successo delle tecnologie d'informazione hanno portato i ricercatori a concentrarsi sull'intelligenza Artificiale, per sostenere che la neuroscienza non è pertinente alla scienza cognitiva, per affidarsi a strutture concettuali piuttosto behavioristiche e per ignorare ampiamente la dinamica mente/cervello. In realtà il programma dell'Intelligenza Artificiale era di ottenere da meccanismi artificiali gli stessi *risultati* che gli esseri umani ottengono dalle loro menti, *senza* esaminare i *processi* (dinamica) autonomi, auto-organizzanti che lavorano in mente/cervello affidandosi totalmente ai processi della macchina ed al paradigma stimolo/risposta.

Mettere in discussione questo orientamento fondamentale sem-

brava essere grottesco e non scientifico. ma ora che questo programma è fallito, gli studi della dinamica del cervello e della mente basati su strutture concettuali, che enfatizzano l'autonomia e la creatività, dovrebbero nuovamente attirare l'attenzione degli scienziati che si preoccupano di produrre o usare modelli di intelligenza. Tali studi sono stati realizzati indipendentemente da famosi scienziati che si occupano del cervello e della mente come Silvio Ceccato, Walter J. Freeman, Maturana e Varela, Stephen Grossberg, e altri. In questo scritto cerco di suggerire che uno sforzo cooperativo di questi scienziati potrebbe contribuire ad una teoria coerente di mente/cervello quale sistema autonomo e creativo ed essere proficuo per entrambi.

Al fine di incoraggiare questa cooperazione discuto qui brevemente la teoria di Ceccato dell'attività mentale e la sua compatibilità con il lavoro sperimentale di Freeman nella dinamica del cervello, in particolare la nuova struttura concettuale che Freeman ed il suo gruppo sono stati in grado di sviluppare da quando è stata introdotta la teoria dei sistemi dinamici non lineari (specialmente le teorie dell'auto-organizzazione e del caos).

Il mio speciale interesse nel lavoro di Freeman è tale perché esso fornisce una base sperimentale da molto tempo attesa alle premesse procurate da Ceccato per la sua teoria, quale risultato della sua *critica alle metodologie* della conven-

zionale scienza della mente (una critica che è stata ampiamente ignorata dall'istituzione scientifica, poiché mette in discussione molti presupposti impliciti fatti nelle strutture convenzionali esplicative). Tradotte dalla terminologia di Ceccato in termini familiari alla neuroscienza, questi presupposti sono:

(1) la chiave per risolvere il problema mente/corpo è considerare mente e cervello nei termini della relazione "*funzione-organo*": la mente è un sistema di funzioni del comportamento ed il cervello è un sistema fisico-biochimico che, mediante parte della sua biochimica, mette in pratica (sostiene) quelle funzioni.

(2) Considerare mente e cervello nei termini della relazione "*causa-effetto*" è cosa da evitare perché il postulare una relazione causale sarebbe incompatibile con la concezione di funzione organo (presupposto 1).

(3) La ricerca neuro-fisiologica è relativa alla ricerca sulla mente: conoscere il funzionamento del cervello in termini di dinamica neurale è necessario per esaminare la vitalità delle ipotesi teoriche e per sviluppare ulteriormente la teoria.

(4) Mente/cervello è un sistema con un flusso di informazione positivo: i modelli di attività che costituiscono un evento significativo sono *generati* da una attività interna e non determinati da immissioni.

(5) Il modello riflusso di compor-

tamento, secondo il quale ogni comportamento può essere espresso come una somma di risposte agli stimoli, deve essere respinto.

(6) Il lavoro del cervello non è di incorporare aspetti del mondo esterno: è un errore ritenere che l'informazione venga trasferita nel sistema.

(7) Gli schemi dell'attività neurale non sono rappresentazioni interne di dati.

(8) Gli schemi dell'attività neurale non sono né causati né determinati dall'impatto di stimoli sul sistema mente/cervello.

(9) Gli schemi di attività neurale vengono creati internamente da un processo *auto-organizzato*: il cervello crea qualcosa che non esisteva prima della sua interazione con l'ambiente.

(10) Quello che il nostro computer può correntemente fare (macchine von Neumann) o potrebbe fare (macchine PDP) è: processi (quali memorizzare, salvare, calcolare, copiare) e algoritmi (quali contro-propagazione, correzione degli errori, ecc.) che possono solo operare sulla *rappresentazione dei dati*: tuttavia né questi processi o algoritmi né tali quantità sulle quali viene eseguita un'operazione matematica esistono nel sistema mente/cervello.

(11) La nozione della rappresentazione dei dati deve essere evitata e sostituita con quella dell'attività neurale auto-organizzante.

(12) La scienza mente/cervello deve concentrarsi sulla dinamica mentale/neurale della generazione del modello auto-organizzato.

(13) I concetti sono modelli complessi di un'attività auto-organizzante: per descriverli necessitiamo di un livello *sub-concettuale* che tratta i concetti in termini di dinamica (*operazioni*). Ignorare la dinamica dei concetti di modellatura significa trattare i concetti in termini di simboli (macchine von Neumann) o di altri tipi di rappresentazioni di dati (macchine PDP). Ma questo introdurrebbe nuovamente il respinto modello di comportamento di riflesso (presupposto 5).

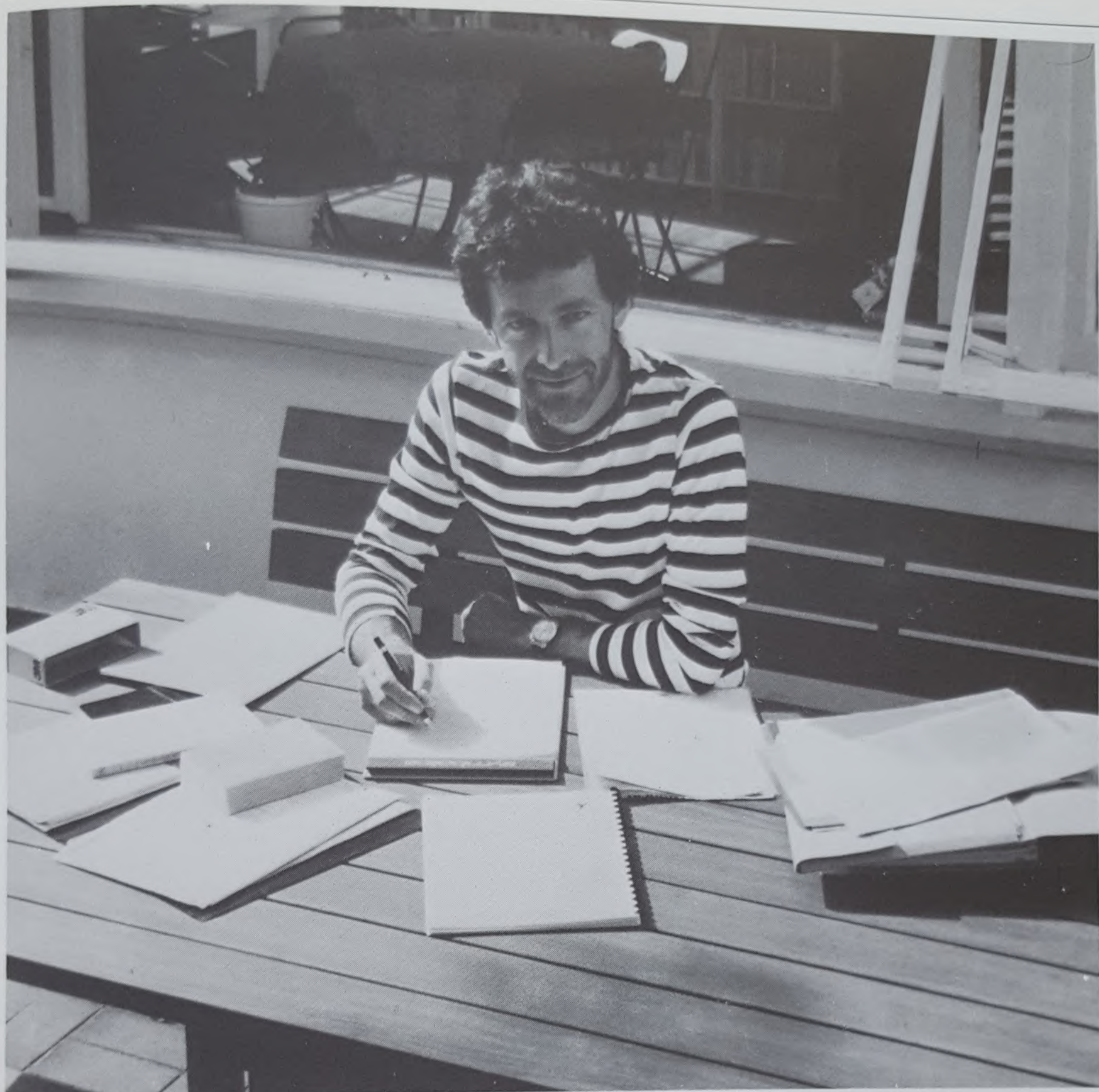
(14) La percezione non è un processo passivo, indotto da uno stimolo, con un riflesso in cui qualsiasi cosa turbi i recettori viene copiata ed armonizzata. È un processo auto-organizzato autonomo che ha lo scopo di generare modelli di attività.

Sulla base di queste premesse la mia ipotesi di "quantum attenzionale" sviluppa un modello di mente in cui una delle principali funzioni è quella di fornire un ambien-

*te auto-organizzante autonomo per l'elaborazione separata.* Nella vita quotidiana sperimentiamo parzialmente questo tipo di ambiente: qui prende il nome di "attenzione" ma non siamo consapevoli di tutti i processi mentali (sottofunzioni) connessi a questa funzione principale. Queste sotto-funzioni sono: 1 - fornire "*quanta mentali*" quali mattoni per la costruzione di modelli mentali, 2- fornire un centro di attenzione quale centro momentaneo del processo di costruzione del modello, 3- fare una selezione tra molti processi che si svolgono parallelamente (auditivo, visivo, olfattivo, ecc.), 4- concentrarsi sul processo inizio/fine selezionato (far presente), 5- tagliare il processo inizio/fine selezionato in unità di tempo separate (frammentare), 6- rendere possibili i passaggi della separazione all'unità (bisintesi) e 7- integrare molte unità individuali in un sistema di unità.

Questa ipotesi potrebbe essere usata per dirigere la futura ricerca sul cervello e per aiutare i neuroscienziati che sono d'accordo con le suddette premesse a raccogliere e spiegare i dati vecchi e nuovi?

Marco C. Bettoni



## Marco C. Bettoni

### *Formazione*

Elementari, medie e liceo presso il Collegio San Carlo di Milano e laurea in ingegneria meccanica con specializzazione in cibernetica industriale presso la Eidgenössische Technische Hochschule.

### *Esperienza professionale*

Assistente/ricercatore in cibernetica industriale:

1977 - 1978 - Assistente del prof. Profos, Istituto di Regolazioni Automatiche, Politecnico di Zurigo.

Progettista di macchine tessili:

1978 - 1981 - Progettazione di prototipi per la produzione di fibre

sintetiche alla Rieter di Wintertur.

Organizzatore progetti telecomunicazione computerizzata:

1981 - 1982 - Introduzione di un sistema di telematica (telex computerizzato) alla SBG/UBS di Zurigo.

Assistente/ricercatore in "Progettazione di macchine":

1983 - 1985 - Assistente del prof. Ott e del dr. Hubka, Istituto di Fondamenti della Progettazione di Macchine, Politecnico di Zurigo. Ricerca: Metodologia della progettazione.

Software engineer in automazione

industriale:

1986 - 1988 - Realizzazione di sistemi per l'automazione computerizzata di impianti industriali.

Knowledge engineer in automazione industriale (CIM, CIE):

1989 - 1991 - Realizzazione di progetti di Intelligenza Artificiale (sistemi esperti) alla Schindler.

Docente in Intelligenza Artificiale applicata:

1991 - attualmente - Insegnamento al Politecnico di Basilea e responsabile per la ricerca nel campo delle applicazioni industriali di sistemi esperti.

# Milano

# poesia

*IX Festival internazionale di poesia, musica  
video, performance, danza e teatro*

dal 30 settembre al 6 ottobre 1991

Spazio Ansaldo  
Via Stendhal, Milano



Comune di Milano  
*Settore Cultura e Spettacolo*



Regione Lombardia  
*Assessorato alla Cultura*

**Cooperativa Nuova Intrapresa**  
**Ente Autonomo Milano Suono**

*A cura di*  
Mario Giusti e Gianni Sassi

*Consulenti*

Nanni Balestrini, Luigi Ballerini,  
Ursula Block, Roberto Gatti,  
Marinella Guatterini,  
Juan Hidalgo, Milan Knizak,  
Jean Jacques Lebel,  
Dmitri Prigov.

*Patrocini*

*A.D.I. Associazione  
per il Disegno Industriale,  
Ministero della Cultura Francese,  
Città di Berlino, Goethe Institut,  
Consolato Svizzero/Pro-Helvetia,  
Consolato Generale  
dell'Unione delle Repubbliche  
Socialiste Sovietiche,  
Consolato di Spagna,  
Centro Culturale Spagnolo  
Istituto Cervantes,  
Scambi Culturali Italo-Americani,  
U.S.I.S.,  
New York University  
Dipartimento degli Studi Italiani,  
Ministero della Cultura  
e Comunicazioni di Ontario,  
Centro Culturale Canadese,  
Consolato Generale d'Austria.*

*Coordinamento registico*  
Lorenzo Vitalone

*Riprese video*  
Studio Azzurro, Milano

*Allestimento tecnico*  
Arka suono e luci, Gallarate

*Ufficio Stampa*  
Delos  
Telefono (02) 72010449  
Telefax (02) 72010470

*Segreteria Artistica*  
Cooperativa Nuova Intrapresa  
Via Caposile, 2  
Telefono (02) 55181630  
Telefax (02) 5451692

*Segreteria Organizzativa*  
Ente Autonomo Milano Suono  
Via Cesare Correnti, 14  
Telefono (02) 861992  
Telefax (02) 8056742