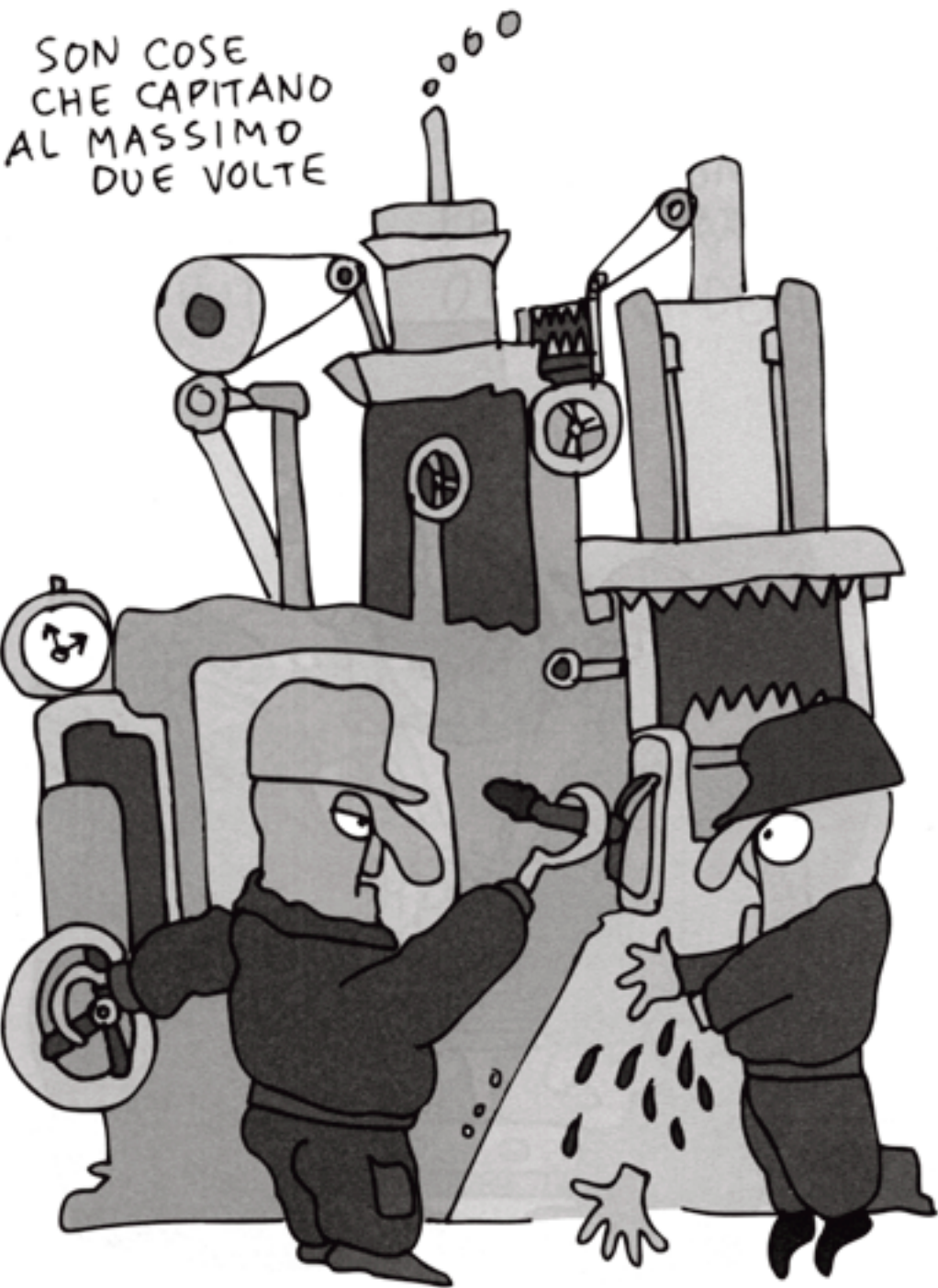




© Altan, in 'L'Italia di Cippiuti', Mondadori, Milano 2005, p. 13.

Dal ‘sapiens sapiens’ all’‘Homo technologicus’: la co-evoluzione uomo-macchina

La Tecnologia sta diventando organica.
La Natura sta diventando tecnologica.

Brian Arthur, SFI

Introduzione

Il rapporto uomo-macchina è una complessa interazione con forti influenze reciproche. La tecnologia non può essere considerata semplicemente come un prodotto dell'uomo, in una tradizionale logica causa-effetto. Essa retroagisce sull'uomo in una logica avanzata di causalità circolare (fig. 1). In questa prospettiva di interazione circolare tra uomo e tecnologia, l'evoluzione dell'uomo va ricercata nelle complesse interazioni tra evoluzione biologica (darwiniana), evoluzione socio-culturale (lamarckiana) e sviluppo o evoluzione tecnologica. Per questo motivo possiamo parlare di co-evoluzione uomo-macchina, individuando come elementi interagenti l'evoluzione biologica, quella socio-culturale e quella tecnologica.

Come suggerisce Giuseppe O. Longo (*Homo technologicus*, 2001): «Tanto è importante la tecnologia, che essa contribuisce a formare le categorie cognitive (e attive) dell'uomo, condizionandone lo sviluppo. La distinzione tra uomo e tecnologia non è netta come talora si pretende, perché la tecnologia concorre a formare l'essenza dell'uomo, e inoltre l'evoluzione della tecnologia è diventata l'evoluzione dell'uomo. Se oggi l'evoluzione biologica è [appare, n.d.a.] ferma, quella culturale è più rapida che mai: ma la separazione tra le due è artificiosa, poiché i due processi si sono ormai intrecciati in un'evoluzione 'bioculturale' o 'biotecnologica'». L'obiettivo di questo breve contributo è quello di individuare gli stadi della co-evoluzione uomo-macchina. Concentrandoci in particolare sulle tecnologie dell'informazione, sosterre-

mo come l'evoluzione tecnologica nell'ambito del *computing* stia procedendo dall'attuale *personal computing*, al *pervasive computing*, per giungere quindi al *biorganic computing*. In maniera del tutto corrispondente sosterrò che l'*Homo sapiens sapiens* sta evolvendo nell'*Homo technologicus* per arrivare quindi all'*Homo singolare*. I tempi di questa co-evoluzione uomo-macchina sono scanditi in tre precise ere: l'attuale Era dell'informazione, la successiva Era simbiotica e infine l'Era singolare. Per mettere in relazione queste ere con quelle passate rimandiamo alla tabella 1, elaborata da un famoso contributo di Ray Kurzweil (*The singularity is near*, 2005).

Tabella 1. Evoluzione delle ere della storia umana.

Era	Durata
Era dell' <i>Homo habilis</i>	1.000.000 anni
Era dell' <i>Homo sapiens</i>	100.000 anni
Era tribale/cro-magnon	40.000 anni
Era dell'agricoltura	7.000 anni
Era degli imperi	2.500 anni
Era scientifica	380 anni (1500-1770)
Era industriale	180 anni (1770-1950)
Era dell'informazione	70 anni (1950-2020)
Era simbiotica	30 anni (2020-2050)
Era singolare	(2050-in poi)

Evoluzione tecnologica nell'ambito del ‘computing’

L'evoluzione della tecnologia digitale si sta dirigendo verso il paradigma del *pervasive computing*: miniaturizzazione, diffusione e integrazione nell'ambiente (*embeddedness*), connessione in un network e invisibilità degli apparati di computazione, concetto secondo il quale il computer deve uscire dall'attenzione cosciente dell'uomo (Mark Weiser, *The computer for the 21th century*, 1991).

CAUSALITÀ
LINEARE

UOMO → MACCHINA

CAUSALITÀ
CIRCOLARE

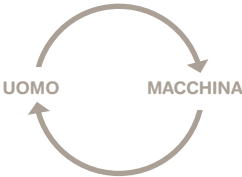


Figura 1. Causalità lineare
e causalità circolare nella
co-evoluzione uomo-macchina.

Il *pervasive computing* utilizza apparati come i *tiny computers* e la *smart dust*, che sono computer talmente piccoli da poter essere sparsi nell'ambiente come una polvere, inseriti nei tessuti o nella vernice delle pareti, permettendo quindi di disporre di informazione e computazione negli oggetti e negli ambienti di ogni giorno; un aspetto importante, inoltre, è che questi sono collegati in un network (nella logica del *Grid computing*) e possono comunicare e interagire tra loro trasmettendosi dati e informazioni. Il paradigma del futuro è l'integrazione tra biologico e tecnologico, detto *biorganic computing*, in cui i computer saranno così diffusi e integrati nell'ambiente che formeranno una sorta di 'secondo' scheletro, detto esoscheletro computazionale. In questa evoluzione quello che cambia drasticamente è il rapporto tra numero di utilizzatori e numero di computer, come riportato in tabella 2.

Dall'‘Homo sapiens sapiens’
all'‘Homo technologicus’

Secondo l'antropologo Arnold Gehlen (*L'uomo nell'era della tecnica*, 1957) e molti altri, la tecnologia è stata da sempre il mezzo utilizzato dall'uomo per supplire alle sue carenze fisiche e mentali e quindi è il prolungamento dei nostri sensi. In altre parole la tecnologia costituisce per l'uomo un'estensione del suo corpo, delle sue capacità fisiche e psichiche, è una protesi che permette la costituzione di una realtà aumentata. Per esempio, il martello estende la nostra mano per la forza, l'automobile estende il nostro piede per la velocità, il telefonino estende il nostro orecchio e la nostra bocca per aumen-

tare la nostra capacità di comunicazione. L'uomo nel corso della storia si è progressivamente artificializzato e arricchito di strumenti tecnologici; nel presente, a causa dell'ingresso delle tecnologie digitali, dell'accelerazione dello sviluppo tecnologico e del *pervasive computing* appunto, si prevede un nuovo scenario di evoluzione verso un *Homo technologicus*, sempre più adattato alla nuova ambientazione tecnologica e culturale. La generazione successiva agli anni '80 è considerata il primo esempio di uomo ibridato con le tecnologie digitali; per descriverlo sono stati usati diversi neologismi:

- 'Homo Zappiens' (Wim Veen, *Celebrating Homo Zappiens: adapting to new ways of learning using ICT*, 2002): vocabolo nuovo nato dall'unione di *Homo sapiens* con lo *skill* dello *zapping*, ovvero l'approccio *multi-tasking*, discontinuo e non lineare;
- 'Digital Native' (Mark Prensky, *Digital natives, digital immigrants*, 2001): l'uomo nato e cresciuto con la tecnologia digitale, che si caratterizza diversamente dall'uomo precedente, 'immigrato' nella tecnologia ('Digital Immigrant'); infatti, come sosteneva Alan Kay a metà degli anni '90, le tecnologie sono tali solo per le persone che sono nate prima della loro invenzione;
- 'Simbionte' (Longo, *Homo technologicus*, cit.; *Il simbiote*, 2003): l'uomo in simbiosi con la macchina;
- 'Net-Gen' (Don Tapscott, *Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation*, 1997): l'uomo della generazione della rete e di internet;
- 'Cyborg without surgery' (Andy Clark, *Natural-Born Cyborgs*, 2003): il cyborg non

Lecture
E. Boncinelli, *L'anima della tecnica*, Rizzoli, Milano 2006.
P. Cappucci, *Il corpo tecnologico. L'influenza delle tecnologie sul corpo e sulle sue facoltà*, Baskerville, Bologna 1994.
M. Castells, *The information age. Economy, society and culture. The rise of the network society*, Blackwell Publishers Ltd, Oxford 1996.
D. De Kerckhove, *Brainframes. Mente, tecnologia e mercato*, Baskerville, Bologna 1993.
N. Negroponte, *Being digital*, Sperling&Kupfer, Milano 1995.
D. Norman, *Il computer invisibile*, Apogeo, Milano 2000.
H. Rheinegold, *Smart mobs. Tecnologie senza fili, la rivoluzione sociale prossima ventura*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2003.

Tabella 2. Evoluzione degli apparati di computazione.

Anno	Apparato	Rapporto tra numero di utilizzatori e numero di computer
1950	Mainframes	n:1
1975	Personal computer	1:1
2000	Personal Digital Assistant (PDA), telefonino, ecc.	1:n
20xx (previsione 2020)	Tiny computers, smart dust	1:n²
20xx (previsione 2050)	Esoscheletro computazionale	1:nⁿ



Non è vero che i viaggi avvengono nella testa, che si può viaggiare rimanendo a casa, che si possono fare viaggi stupendi con la mente. Il viaggio nasce nella testa, matura, ma per esistere ha bisogno di assorbire linfa attraverso i sensi, toccare, sentire, annusare, assaggiare. Quello mentale è un sogno, non un viaggio.

Marco Aime, 'Sensi di viaggio', Ponte alle Grazie, Milano 2005, p. 5.

modificato chirurgicamente, ma culturalmente. L'*Homo technologicus* è quindi cresciuto usando fin dalla nascita le tecnologie digitali. Tra queste ultime, il telecomando, il mouse e il telefono cellulare sono studiati da vari autori precedentemente citati. Tali strumenti, infatti, portano a una gestione diversa di tutta l'informazione: i bambini di oggi sono abili nel controllo dei flussi di informazione, nell'avere a che fare con la sua sovradisponibilità, nel selezionarla appropriatamente e a seconda dei loro bisogni. Il loro comportamento non lineare, il controllo delle informazioni, la conoscenza di come navigare efficientemente ed efficacemente attraverso le informazioni, come comunicare, come costruire effettivamente un network di pari, portano allo sviluppo di *skills* cruciali per una società caotica e creativa. Questo cambiamento dell'uomo – dovuto all'affermarsi del *pervasive computing* – avverrà in un'era dell'evoluzione uomo-macchina chiamata Era simbiotica, datata tra il 2020 e il 2050; l'era del corpo protesico e della realtà aumentata, il tempo in cui i computer 'parleranno la nostra lingua', le tecnologie saranno molto reattive e attente ai nostri bisogni, umani e macchine si miglioreranno l'un l'altro e cominceremo a sentirci 'nudi' senza i nostri computer indossabili (John Smart, *The simbiotic age*, 2004).

Dall'‘Homo technologicus’ all'‘Homo singolare’

La successiva evoluzione tecnologica verso il *biorganic computing* condurrà secondo molti autori (tra cui Kurzweil, *The singularity is near*, cit.) a un'evoluzione verso una creatura cyber-organica, l'*Homo singolare*, che, oltre a

vivere in un ambiente in cui la computazione è diffusa e a disporre di *smart objects* (oggetti computerizzati), ha gli strumenti computazionali nei vestiti e all'interno del proprio corpo, come i computer indossabili (computer a forma di bracciale o orecchino, o vestiti con tessuto elettronico) o gli RFID (Radio Frequency IDentification) sotto pelle. L'Era singolare è l'era che dovrebbe iniziare attorno al 2050, quando l'uomo potrebbe incorporare la tecnologia a tale livello che essa diventerebbe un aspetto naturale di se stesso. La distinzione tra l'uomo e i suoi oggetti diventerebbe quindi più complessa e di difficile interpretazione. Come dice Croissant (*Growing Up Cyborg*, in *Cyborg Babies*, 1998): «Human-machine synthesis can be seen as the next stage of human development».

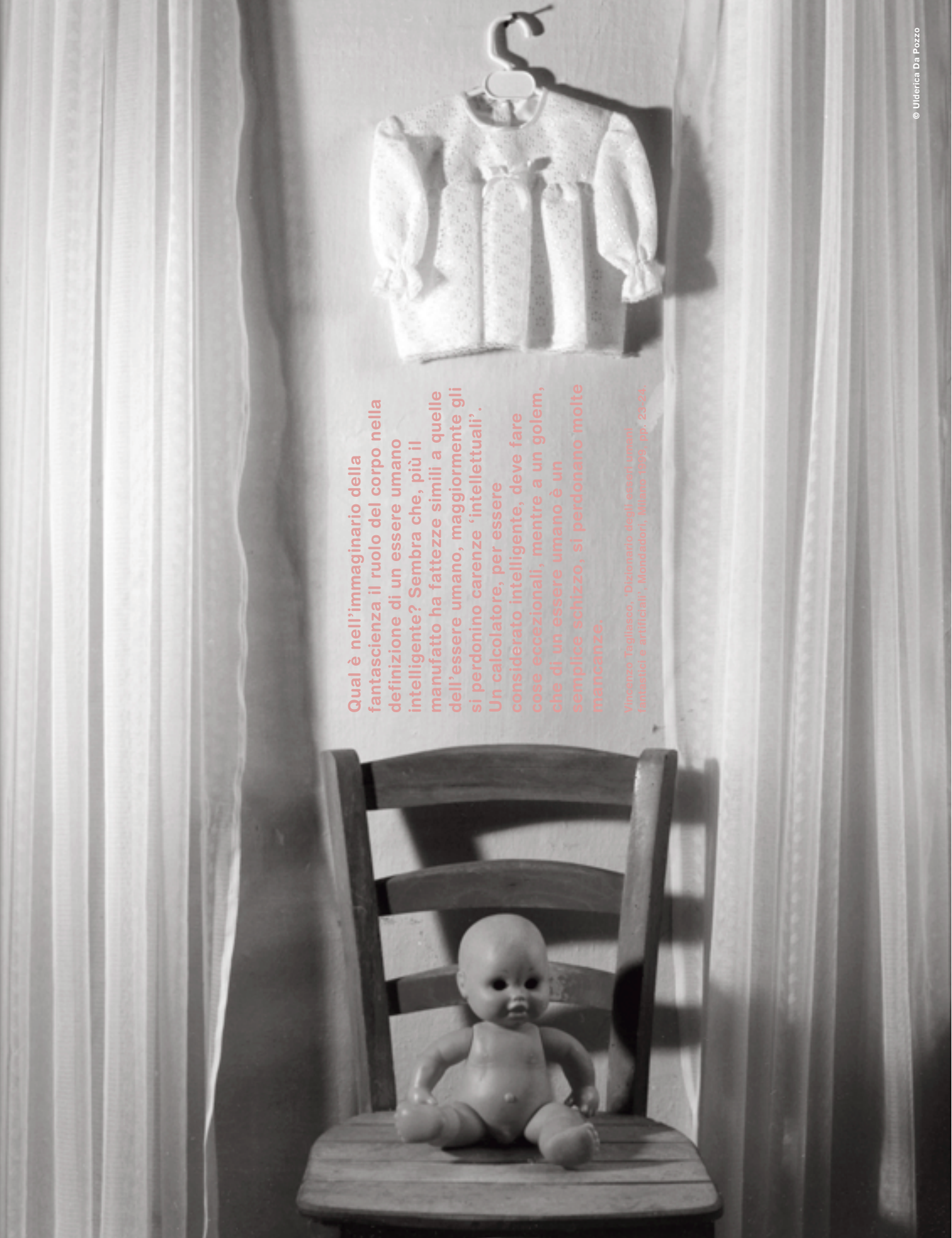
Conclusioni

Uomo e tecnologia co-evolvono in una logica di causalità circolare con forti influenze reciproche. In figura 2 sono schematizzate le tre classi evolutive del *computing*, le tre classi dell'evoluzione dell'uomo e le tre ere temporali descritte.

Homo technologicus e *Homo singolare*. Ma dove stiamo andando? Di sicuro verso qualcosa di inedito: «Si assiste [...] ad una vera e propria convergenza di due entità diversissime, che può essere vista come un'umanizzazione della macchina, ma anche come 'macchinizzazione' dell'uomo: ne scaturirà comunque qualcosa di inedito» (Longo, *Il nuovo Golem – come il computer cambia la nostra cultura*, 1998).

Figura 2. Matrice di co-evoluzione di uomo e macchina.

Evoluzione del computing	<i>Biorganic computing</i>			ERA SINGOLARE (2050-in poi)
	<i>Pervasive computing</i>		ERA SIMBIOTICA (2020-2050)	
	<i>Personal computing</i>	ERA DELL'INFORMAZIONE (1950-2020)		
		<i>Homo sapiens sapiens</i>	<i>Homo technologicus</i>	<i>Homo singolare</i>
Evoluzione della specie <i>Homo</i>				



Qual è nell'immaginario della fantascienza il ruolo del corpo nella definizione di un essere umano intelligente? Sembra che, più il manufatto ha fattezze simili a quelle dell'essere umano, maggiormente gli si perdonino carenze 'intellettuali'. Un calcolatore, per essere considerato intelligente, deve fare cose eccezionali, mentre a un golem, che di un essere umano è un semplice schizzo, si perdonano molte mancanze.

Vincenzo Tagliacozzo, 'Dizionario degli esseri umani fantastici e artificiali', Mondadori, Milano 1998, pp. 23-24.