

MARCO CELENTANO E ROBERTO MARCHESINI

PLURIVERSI COGNITIVI

Questioni di filosofia ed etologia

Prefazione di Dario Martinelli

Questo libro è stato pubblicato con un contributo del Dipartimento di Lettere e Filosofia dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.

MIMESIS EDIZIONI (Milano – Udine)
www.mimesisedizioni.it
mimesis@mimesisedizioni.it

Collana: *Eterotopie*, n. 463
Isbn: 9788857549101

© 2018 – MIM EDIZIONI SRL
Via Monfalcone, 17/19 – 20099
Sesto San Giovanni (MI)
Phone: +39 02 24861657 / 24416383
Fax: +39 02 89403935

INDICE

PREFAZIONE	9
<i>Dario Martinelli</i>	
INTRODUZIONE	11
<i>di Marco Celentano e Roberto Marchesini</i>	

PARTE PRIMA LE RADICI DEL CONOSCERE

1. “INNATO”/“APPRESO”: CORSI, RICORSI, E NUOVI SVILUPPI DEL DIBATTITO NELLE SCIENZE DEL COMPORTAMENTO	23
<i>di Marco Celentano</i>	
1.1 Opposte convergenze: il dibattito sulla genesi dei comportamenti umani dopo Darwin	23
1.2 “Innato e appreso” nell’etologia classica	27
1.3 Dall’interpretazione innatista dell’“aggressività” alla nascita dell’etologia umana	31
1.4 Esordi e caduta della “sociobiologia genecentrica”	38
1.5 Verso una concezione post-genecentrica dei fenomeni ereditari ed evolutivi. Corsi, ricorsi, e stato attuale del dibattito	44
2. APPRENDIMENTO ANIMALE: UN PROBLEMA EPISTEMOLOGICO	63
<i>di Roberto Marchesini</i>	
2.1 Premessa	63
2.2 Il dibattito sulla mente animale	67
2.3 L’approccio analitico nell’esplicazione dell’apprendimento	69
2.4 La dicotomia tra innato e appreso	76

2.5 Critiche al modello behaviorista	82
2.6 Apprendimento e dimensione di specie	89
2.7 L'approccio cognitivo all'apprendimento	98
2.8 Rivedere la cornice esplicativa	104
2.9 In conclusione	115

PARTE SECONDA ESPERIENZE NON-UMANE

3. LA SCOPERTA DELLE MENTI E DELLE CULTURE ANIMALI. ESORDI DI UNA RIVOLUZIONE EMPIRICA, TEORETICA, METODOLOGICA, ED ETICA	121
<i>di Marco Celentano</i>	
3.1 La modernità e “l'animale”	122
3.2 Dal laboratorio alla ricerca sul campo: la scoperta delle culture “antropoidi” e “antropomorfe”	126
3.3 I primi studi sulle tradizioni canore degli uccelli e dei cetacei	129
3.4 La domanda “Gli animali hanno un'esperienza?”	133
3.5 Verso un'etologia del “patico”? Prodomi, rinvii, e questioni aperte	138
4. L'OSCURO OGGETTO DELLA SOGGETTIVITÀ ANIMALE	147
<i>di Roberto Marchesini</i>	
4.1 Premessa	148
4.2 Il principio di titolarità	155
4.3 Il principio desiderante	168
4.4 Il principio della senienza	181
4.5 In conclusione	195

PARTE TERZA LA PLURALITÀ DELLE INTELLIGENZE

5. INTUS-LEGERE: LA CONOSCENZA COME PROCESSO DI ATTUALIZZAZIONE	199
<i>di Roberto Marchesini</i>	
5.1 Premessa	202

5.2	La conoscenza come espressione dell'essere-un-corpo	209
5.3	Il multipiano somatico della conoscenza	219
5.4	La pluralità cognitiva nel mondo animale	231
5.5	Epistemologia dialogica e piani di realtà	244
5.6	I piani di realtà come scansioni del virtuale	251
5.7	In conclusione	255
6.	ANALOGIE E DIFFERENZE TRA SELEZIONE NATURALE "DARWINIANA" E SELEZIONE SOCIALE UMANA: IL DIBATTITO NELL'AMBITO DELL'EPISTEMOLOGIA EVOLUZIONISTICA	257
	<i>di Marco Celentano</i>	
6.1	Le prime formulazioni della EE e l'ipotesi del "dualismo genetico"	257
6.2	Popper, Campbell, e l'estensione del concetto di "selezione del più adatto" dalla sfera biologica al piano epistemologico	262
6.3	Lorenz e le distinzioni tra selezione naturale e selezione sociale umana	265
6.4	Riedl e il problema della "selezione interna" nel dibattito contemporaneo	268
7.	PROSPETTIVISMO GENEALOGICO. PROPOSTE INTEGRATIVE PER UN PROGRAMMA DI RICERCA SULL'ETOLOGIA DEL CONOSCERE	279
	<i>di Marco Celentano</i>	
7.1	Nietzsche e Lorenz eredi critici del darwinismo e del kantismo	280
7.2	Nietzsche 1873: l'esistente non ha un aspetto "in sé"	285
7.3	Nietzsche 1882-1888: prospettivismo e genealogia	288
7.4	Lorenz 1940-1973: verso una "storia naturale della conoscenza umana"	291
7.5	Prospettivismo scientifico 2006-2012: Giere e Callebaut	298
7.6	Conoscenza senza verità: il senso di un passaggio dalla teoria della conoscenza all'etologia della conoscenza	309
7.7	Prospettivismo genealogico: una proposta "integrativa" e un programma di ricerca	316

6.

ANALOGIE E DIFFERENZE TRA SELEZIONE NATURALE “DARWINIANA” E SELEZIONE SOCIALE UMANA: IL DIBATTITO NELL’AMBITO DELL’EPISTEMOLOGIA EVOLUZIONISTICA

Marco Celentano

Abstract

(Analogies and differences between “Darwinian” natural selection and human social selection: the debate in the field of Evolutionary Epistemology)

The essay attempts to take stock of the effort made by the promoters of the Epistemology Evolutionistic (EE) to articulate a theoretical framework able to account for both the similarities and the differences between organic and cultural evolution, natural and human social selection, biological adaptation and scientific progress.

The outcome of this attempt led its main supporters, between the early seventies and 2005, to divergent results. Problems and theoretical orientations suggested by the EE have, however, come back into the limelight in the last decade, both in the fields of evolutionary biology and behavioral sciences, through the developments of the Evo / Devo and epigenetics approach, and in the attempt to arrive at an “extended” or “post-modern” synthesis of evolutionary theory, oriented in a post-genecentric direction. In today’s debate, particular attention is given to the version of EE proposed by the biologist Rupert Riedl, that contributed to the overcoming of all the dichotomies between selective and autopoietic, adaptive and constructive approaches, back then dominant. In fact, his approach finds today important developments in the work of some of his disciples and collaborators who offered, in the first part of the new millennium, relevant contributions to the understanding of the complex network of reciprocal influences between the environmental, ethological, and neurophysiological spheres that regulates flows and mechanisms of inheritance.

6.1 Le prime formulazioni della E.E. e l'ipotesi del "dualismo genetico"

Il nucleo teorico dell'Epistemologia Evoluzionistica (EE) fu originariamente il frutto di un tentativo di sintesi tra le posizioni epistemologiche e i modelli evolutivi elaborati, in reciproca indipendenza, da tre studiosi: l'etologo Konrad Lorenz, il filosofo Karl Popper, lo psicologo Donald Campbell¹.

Nelle formulazioni di tutti e tre i padri fondatori, tale approccio implica l'ipotesi che la condizione umana sia "un prodotto dell'evoluzione biologica e sociale" e "che l'evoluzione biologica rappresenti di per sé un processo cognitivo, indipendentemente dalla comparsa dell'uomo"².

Si raccoglieva in quest'ultima affermazione, più che un nuovo postulato o una nuova teoria, un modo originale di interpretare il quadro teorico allora offerto dalle scienze evolutive, secondo il quale la selezione naturale ha creato, a livello delle popolazioni e delle specie, processi funzionalmente analoghi a quelli di un apprendimento individuale per prove ed errori, eliminando gli "errori" più grossolani, qui intesi come inadeguate strategie di sopravvivenza e riproduzione, e rinforzando col successo riproduttivo (riproduzione differenziale) le soluzioni più efficaci³. Si trattava, in fondo, di un altro (elegante) modo per dire ciò che la biologia evolutiva e molecolare dell'epoca già sosteneva, ovvero, che gli organismi si sono andati differenziando perché le "informazioni" utili alla sopravvivenza incorporate nel loro stesso DNA, e trasmesse per via riproduttiva di generazione in generazione, si sono andate differenziando. Da questi comuni principi e riferimenti si dipanavano, poi, però, una serie di polarizzazioni interpretative che distinguevano, le une dalle altre, le posizioni dei tre fondatori.

1 Si veda: D.T. Campbell, *Epistemologia evoluzionistica*, tr. it. Roma, Armando 1981; K. Lorenz, *L'altra faccia dello specchio*, tr. it. Mondadori, Milano 1974; K. Popper, *Verso una teoria evoluzionistica della conoscenza*, tr. it. Armando, Roma 1994. Per una ricostruzione della vicenda si veda M. Stanzione, *Epistemologia evoluzionistica: confronti e critiche*, in B. Continenza, R. Cordeschi, E. Gagliasso, A. Ludovico, M. Stanzione, *Evoluzione e modelli*, prefazione di V. Somenzi, Editori Riuniti, Roma 1984; V. Somenzi, *L'epistemologia evoluzionistica*, in D. Antiseri, G. Gava, A. Petroni, V. Somenzi, M. Stanzione, *Un'introduzione all'epistemologia contemporanea*, Cleup, Padova 1996; M. Celentano, *Etologia della conoscenza*, Città del Sole, Napoli 2000, cap. VII; Id., *Konrad Lorenz e l'etologia contemporanea*, Franco Angeli, Milano 2011, cap. III; Id., *From Konrad Lorenz's "phylogenetic apriorism" to the birth of Evolutionary Epistemology*, in O. Andreica, A. Olteanu (a cura di), *Readings in Numanities*, Springer, New York/Berlin 2017.

2 V. Somenzi, *op. cit.*, p. 238.

3 D. T. Campbell, *op. cit.*, p. 63.

Ad esempio, in Popper e Lorenz era chiara l'intenzione di offrire una lettura dell'adattamento e dell'evoluzione in cui gli organismi non risultano meri recettori delle modificazioni esterne ma, piuttosto, grazie alle loro attitudini esplorative e adattive, prime forze motrici del cambiamento evolutivo inteso come "processo cognitivo". Campbell, invece, era orientato ad applicare ai processi evolutivi un modello secondo il quale le variabili su cui la selezione agisce non partono dall'attiva ricerca di condizioni favorevoli messa in opera dagli organismi, ma da quelle "variazioni alla cieca" che egli equiparava alle mutazioni genetiche casuali favorevoli previste dalla "teoria sintetica".

Le versioni della EE proposte da Popper e Campbell, d'altra parte, implicavano l'ipotesi che l'evoluzione cognitiva e sociale umana, e quella delle scienze moderne in particolare, "avvengano grazie a meccanismi analoghi, se non identici, a quelli che l'evoluzionismo darwiniano ha introdotto per spiegare l'origine di tutte le specie viventi (uomo compreso)", ovvero, grazie alla selezione del "più adatto"⁴. In questo caso era Lorenz a dissentire, almeno in parte, dall'impostazione degli altri due, ritenendo che l'evoluzione socio-culturale umana sia da tempo guidata da meccanismi e processi selettivi diversi da quelli che hanno regolato e reso possibile l'evoluzione organica.

Molte erano, insomma, le distanze reciproche, ed esse riguardavano, sia la lettura dei processi evolutivi, sia la concezione degli esseri viventi da cui i diversi interpreti della EE prendevano le mosse, sia le ricadute di entrambe sulla loro concezione dell'evoluzione socio-culturale, e dell'attuale condizione, umana.

A partire dagli anni Sessanta, Popper aveva riformulato la sua precedente epistemologia fallibilista nei termini di una proposta teorica mediante la quale intendeva "risolvere nel contesto di una teoria darwiniana o neodarwiniana della selezione naturale, alcune delle difficoltà classiche da cui questa teoria è stata finora affetta"⁵. Egli proponeva di spiegare l'evoluzione biologica prendendo le mosse dal "dualismo genetico", un modello dell'essere vivente, a suo avviso, capace di "includere alcuni organismi molto elementari" ma, come l'autore stesso ammetteva, molto simile ad un tradizionale "dualismo mente-corpo"⁶. Esso postula che ogni organismo sia composto da "almeno due parti distinte: parlando alla buona una *parte che controlla il comporta-*

4 V. Somenzi, *op. cit.*, p. 237.

5 K. Popper, *L'evoluzione e l'albero della conoscenza*, in *Id.*, *Conoscenza oggettiva*, tr. it. Roma, Armando 1983, p. 342.

6 *Ivi*, p. 361.

mento, come il sistema nervoso centrale degli animali superiori, e una parte esecutiva come gli organi di senso e gli arti, insieme con le loro strutture di sostegno”⁷. Ogni essere vivente risulterebbe, così, diviso in una “struttura finalistica” e una “struttura di prestazioni” e, secondo Popper, nel corso della filogenesi, lo sviluppo delle strutture finalistiche avrebbe *preceduto e favorito* quello delle strutture di prestazioni, dando così all’evoluzione un andamento sempre meno soggetto al caso e più caratterizzato da sviluppi ortogenetici: “Una volta che una nuova finalità o tendenza o disposizione, o una nuova prestazione, o un nuovo modo di comportarsi, si è evoluto nella struttura centrale di propensioni, questo fatto influenzerà gli effetti della selezione naturale. Ma questo significa che l’evoluzione degli organi esecutivi sarà diretta da quella tendenza o scopo e così ‘diretta ad un obiettivo’”⁸.

Lorenz, dal canto suo, sapeva bene che l’ipotesi che l’organizzazione fisiologica e cognitiva di *ogni* organismo, incluso quelli più ‘semplici’, sia riducibile ad un modello strutturato in due parti distinguibili, una adibita alla coordinazione centrale ed un’altra alle prestazioni esecutive, non trova riscontri sul piano anatomico e funzionale. Essa è chiaramente costruita sul modello degli animali superiori, dotati di un SNC (Sistema Nervoso Centrale), mentre è noto:

- che una divisione fisiologica dualistica come quella prevista dal modello popperiano è del tutto assente nel regno vegetale;
- che un primo indizio di specializzazione cefalica, ancora assai lontano dal costituire un vero e proprio sistema nervoso centralizzato, si inizia a riscontrare, nella filogenesi, solo con la comparsa degli anellidi (vale a dire poco più di 500 milioni di anni fa, ovvero, quando la vita esisteva secondo le correnti datazioni già da circa tre miliardi di anni)⁹,

7 *Ivi*, p. 360.

8 *Ivi*, pp. 366-367. Pochi anni dopo, in *Nuvole e orologi*, il cui testo originale fu scritto in occasione della *Arthur Holly Compton Memorial Lecture*, tenuta alla Washington University il 21 aprile 1965, Popper riproponeva in modo più articolato questo modello, parlando “dell’evoluzione come sviluppo di un sistema gerarchico di controlli plastici”, incorporati negli organismi animali e sviluppati anche “esosomaticamente” dalla specie umana. Egli precisava, in questo saggio, che la conoscenza animale è, di fatto, in grado di risolvere una serie di problemi reali e di esercitare attività selettive funzionali all’autoconservazione, ma che non necessariamente questa capacità implica “una sua controparte conscia”.

9 Nei celenterati (meduse) troviamo già alcuni “gruppi di cellule a percezione specializzata”, sensibili o alla luce o all’equilibrio di posizione. Negli anellidi si riscontra “un sistema metamerico, con gruppi di cellule nervose (gangli) presenti a coppia, in ogni anello”, con localizzazione anteriore degli organi di senso. Negli insetti, “oltre ai raggruppamenti metamERICI, infittiti dalla fusione dei metameri

ma, a rigore, ancora gli artropodi (insetti, aracnidi, crostacei, miriapodi), pur presentando un sistema nervoso altamente complesso, non vengono considerati animali dotati di un SNC.

- che dotati di un *vero e proprio sistema nervoso centralizzato*, ovvero del tipo di sistema nervoso che più si approssima (ma, come notava Lorenz, senz'altro per difetto) alla divisione del lavoro fisiologico ipotizzata da Popper (struttura di elaborazione dei “fini”/struttura esecutiva) sono considerati, oggi, sostanzialmente, solo i vertebrati (anzi, secondo diverse fonti, solo i vertebrati gnatostomi).

Il modello del dualismo genetico risultava, dunque, inapplicabile a gran parte del mondo vivente, vale a dire, perlomeno, ai procarioti, agli organismi vegetali, ai protisti (unicellulari eucarioti) e a tutte le classi animali che non presentano un sistema nervoso centralizzato¹⁰.

Esso lasciava, per questi motivi, inspiegata una serie di fenomeni ben documentati dagli studi evolutivi:

- il fatto che forme di comportamento discriminante, coordinate e complesse, in grado di garantire la sopravvivenza ad “individui”, gruppi, popolazioni e specie, siano comparse centinaia di milioni di anni prima che qualcosa di simile ad una divisione tra una struttura centralizzata di controllo ed una parte esecutiva si rendesse fisiologicamente possibile ed operante in natura;
- il fatto che, anche in moltissime specie attualmente viventi, un comportamento funzionale alla sopravvivenza, alla riproduzione, alla comunicazione di informazioni rilevanti, si renda possibile senza il concorso di strutture nervose centralizzate;
- il fatto che anche negli organismi dotati di sistema nervoso centrale siano rinvenibili le tracce di una più antica autonomia funzionale degli apparati organici che si manifesta in particolari condizioni patologiche o sperimentali¹¹.

[...] si nota una specializzazione avanzatissima del sistema dei gangli cefalici, che anticipa la futura individuazione di un cervello” (O. Fancello, *Dalle molecole all'uomo*, Roma, Ed. Riuniti 1985, pp. 110-111).

10 *Ivi*, p. 135.

11 Esperimenti, ampiamente noti fin dall'Ottocento, illustrano queste circostanze e proprio Darwin, nel primo capitolo de *L'espressione delle emozioni negli animali e nell'uomo*, ne descriveva dettagliatamente uno: quello della “rana decapitata”. Si veda, C. Darwin, *L'espressione delle emozioni negli animali e nell'uomo*, tr. it. Boringhieri, Torino 1982, p. 144.

Non a caso Lorenz, ben ferrato in anatomia comparata, suggeriva, piuttosto, anticipando alcuni aspetti della teoria modulare, che anche negli organismi a sistema nervoso centralizzato i diversi apparati organici conservano, sul piano funzionale, una *parziale* autonomia reciproca, e dunque neanche questi tipi di organismi risultano riducibili al modello idealizzato popperiano che prevede un corpo organizzato in maniera dualistica con un centro di comando e degli organi effettori¹².

6.2 Popper, Campbell, e l'estensione del concetto di "selezione del più adatto" dalla sfera biologica al piano epistemologico

L'evoluzionismo popperiano implica una "trasposizione sul piano epistemologico del metodo della selezione tra tentativi a caso, tipico dell'evoluzionismo darwiniano"¹³, tramite la quale l'autore intende fornire una "visione del progresso della scienza", e del suo stato attuale come frutto di tale progresso, "molto simile alla visione di Darwin della selezione naturale"¹⁴. La conoscenza scientifica procederebbe, secondo questo modello, come l'evoluzione darwiniana, "con il metodo della eliminazione di ciò che è inidoneo", cioè "per prova (costruzione di teorie) e per eliminazione degli errori"¹⁵. Secondo Popper è, quindi, lecito affermare che "l'evoluzione della conoscenza scientifica è, principalmente, l'evoluzione di teorie sempre migliori. Questo è, ancora una volta, un processo darwiniano. Le teorie vengono sempre più adattate attraverso la selezione naturale; esse ci forniscono informazioni sempre migliori circa la realtà"¹⁶; perché "solo le teorie migliori, quelle che sono le più idonee, sopravvivono nella lotta. Questo è il metodo secondo cui la scienza avanza"¹⁷.

Ma cosa intende Popper per idoneità di una teoria? Egli precisa di non affermare che l'ipotesi più adatta sia "sempre quella che agevola la no-

12 Lorenz sottolineava il fatto che gli organismi animali più 'semplici' e più antichi non sono quelli più "passivi", ma quelli più reattivi, nel senso che sono dotati di *dispositivi di inibizione del movimento più rudimentali e meno selettivi*. L'organismo dotato di un sistema nervoso centrale appare, in quest'ottica, il risultato dell'integrarsi e stratificarsi, sempre parziale, di organi e processi che funzionavano già prima, in ampia indipendenza reciproca (si veda K. Lorenz, *L'altra faccia dello specchio*, cit., p. 85).

13 V. Somenzi, *op. cit.*, p. 238.

14 K. Popper, "Epistemologia evolutiva", in «Paradigmi», a. II, n. 4, 1984, p. 6.

15 *Ibidem*.

16 *Ivi*, p. 5.

17 *Ibidem*.

stra sopravvivenza. Ho detto piuttosto che l'ipotesi più adatta è quella che meglio risolve il problema che era designata a risolvere, e che resiste alle critiche meglio delle concorrenti. Se il nostro problema è puramente teorico – quello di trovare una spiegazione puramente teorica – allora le critiche saranno regolate dall'idea di verità, o di avvicinamento alla verità, piuttosto che dall'idea di aiutarci a sopravvivere¹⁸.

Attraverso questi passaggi, Popper lasciava “scivolare”, per riprendere un suo termine, la proposta “falsificazionista” di sforzarsi di confutare le teorie proprie e altrui, per correggerne gradualmente gli errori, *dal piano metodologico al piano storico e teorico*, facendone un modello per interpretare *la storia della scienza*, cioè i motivi effettivi per cui, nel corso degli anni e dei secoli, determinati orientamenti di ricerca e teorie sono divenuti dominanti mentre altri sono stati emarginati dall'ambito scientifico.

Anche in questa sua estensione, tuttavia, il modello popperiano incontrava scarsa rispondenza nei dati empirici che era chiamato a spiegare. Raramente, infatti, la storia effettiva della scienza si presta ad essere descritta tramite un modello secondo il quale la molla determinante del suo sviluppo sarebbe solo la ricerca di “teorie vere – teorie che concordino con i fatti”, e ben controllabili. Se, ad esempio, tentassimo di analizzare, sulla base del modello proposto da Popper, la vicenda della condanna della teoria copernicana, e di Galileo Galilei in quanto suo difensore, da parte delle massime autorità scientifiche dello Stato Pontificio dell'epoca, dovremmo assumere che tale teoria ebbe la peggio, nella competizione con quella tolemaica, esclusivamente per motivi che riguardavano la ricerca di “teorie vere” e controllabili, ovvero, perché risultava in quella fase meno controllabile e meno corrispondente ai fenomeni osservabili, rispetto a quella degli avversari.

Sappiamo, invece, che le conferme empiriche che Galilei portava al sistema copernicano, puntando il suo telescopio verso il cielo, furono accessibili a quanti dovevano giudicarla, e che all'epoca già altri studiosi di valore come Keplero avevano confermato le sue osservazioni usando telescopi da loro costruiti.

Attenendoci al modello popperiano, dovremmo, dunque, mettere tra parentesi l'influenza di tutti i fattori sociali e culturali, diversi dalla pura ricerca del “vero”, che influirono sugli esiti di quel conflitto tra teorie scientifiche, anziché ammettere che fu il fatto che la teoria copernicana non collimava con l'ortodossia religiosa dominante, e non la sua debolezza scientifica, a determinarne la condanna. Oppure dovremmo arbitrariamente

18 K. Popper, *L'evoluzione e l'albero della conoscenza*, cit., p. 350.

considerare interni alla scienza dell'epoca e ai suoi metodi solo coloro che furono d'accordo con Copernico e Galilei ed estranei ad essi tutti quelli che la condannarono? O limitarci a constatare che, in fondo, più tardi, la "verità" ha trionfato?"

Questa constatazione, tuttavia, non rinforzerebbe il modello, restando non spiegabile, entro i suoi canoni, perché, in tanti casi accertati di cui è colma la storia delle scienze, come in quello ricordato, determinate teorie scientifiche siano state ostacolate e ostracizzate, *all'interno* della comunità scientifica, per decenni o secoli, pur portando a proprio sostegno una mole di prove empiriche e/o sperimentali di gran lunga superiori ad altre che con esse competevano.

L'analogia con i processi della "selezione naturale darwiniana", promessa dal modello, prevederebbe, infatti, che una teoria che presenta qualche vantaggio nella "ricerca della verità", ovvero nella comprensione dei fenomeni, proprio come una tipologia di organismi meglio adattati di altri ad un certo ambiente, acquisisca, rispetto ad altre, dei *vantaggi immediati* (da valutare ovviamente sulla scala temporale degli eventi socio-culturali umani, e del particolare periodo e contesto storico) in termini di riproduzione differenziale, ovvero di diffusione, mentre la storia sociale delle teorie e delle metodologie scientifiche è zeppa di eventi che hanno seguito, esattamente, l'andamento inverso. Basti pensare a quante condanne penali e censure culturali, ovvero a quanti processi di disincentivazione sociale, di rinforzo negativo orientato a limitarne la circolazione, hanno suscitato, nella storia delle scienze occidentali, tutti i tentativi di affermare un punto di vista genealogico, o di leggere prescindendo dai testi sacri i reperti paleontologici, da Buffon in poi. Per secoli, proprio il fatto che gli studi genealogicamente orientati potevano effettivamente mettere in crisi alcuni dogmi tradizionali è stato motivo del loro insuccesso, non del loro successo, e la stessa teoria di Darwin, che era più solida e documentata delle precedenti, ha avuto sì successo ma ha anche scatenato resistenze e controtendenze che risultano ancora oggi dominanti in vaste aree culturali dell'Occidente (per non parlare di altre tradizioni culturali), al punto che in molti Stati americani la sua teoria non viene più insegnata nelle scuole, mentre si rilanciano con ampi finanziamenti programmi di insegnamento e formazione improntati al modello del "disegno intelligente", al neocreazionismo, o al trascendentismo antropocentrico di Wallace.

Si può insomma, affermare, a mio avviso, senza tema di smentita, che in molti casi storici noti il fatto che determinate teorie non soddisfacessero al criterio popperiano di verità, anzi lo ostacolassero, favorendo invece superstizioni, poteri radicati, privilegi sociali, economici e politici, lunghi

dall'esser causa della loro eliminazione, è stato, anche in epoca moderna e contemporanea, *motivo determinante per il successo delle teorie Stesse*. Basti pensare a quanti scienziati di chiara fama, in Germania e in Austria, difesero la teoria nazista della "razza ariana", che già nel secolo precedente le ricerche di Rudolf Virchow avevano scientificamente demolito). Al contrario, il fatto che una teoria offra strumenti per convalidare scoperte e conoscenze cui i gestori dei grandi mezzi di informazione sono ostili è stato, storicamente, ed è ancor oggi, spesso, motivo di ostracismo nei confronti di tale teoria.

Il modello popperiano sembra insomma espungere astrattamente dalla storia della scienza tutte le pressioni selettive che, all'interno della comunità scientifica stessa, non operano e non hanno operato in passato in direzione di un trionfo delle teorie meglio controllabili e più corrispondenti ai "fatti" empirici.

Una storia delle scienze descritta secondo questi canoni conduce, a mio avviso, non ad una ricostruzione critica del proprio oggetto, ma a quello che Nietzsche chiamava un modo "monumentale" di fare storia, ovvero una ricostruzione idealizzata della storia effettiva che, eliminando tutto ciò che non è conforme allo schema da esso aprioristicamente stabilito, conserva solo "singoli fatti abbelliti"¹⁹.

Non è, inoltre, chiaro entro quali limiti spaziali e temporali il filosofo viennese circoscrivesse e ritenesse valida la propria ipotesi. Essa va considerata estensibile a tutte le fasi del processo di evoluzione della scienza sperimentale moderna? E, in tal caso, quando viene fissato l'inizio di questa? Bisogna ritenere, in base a tale teoria, che, *oggi*, in tutti i contesti in cui si utilizzano metodi scientifici, la competizione tra le ipotesi si risolva secondo criteri di approssimazione alla verità?

La ricostruzione popperiana dei processi attraverso cui si sedimentano e selezionano i saperi scientifici risulta, in ogni caso, semplificata e idealizzata nella misura in cui rimuove arbitrariamente dal processo di competizione tra le teorie, e dalla storia delle scienze, i processi di manipolazione, consapevole e inconsapevole, dell'informazione, e i processi di selezione sociale delle conoscenze finalizzati non all'accrescimento critico delle conoscenze stesse, ma al loro uso per scopi di *escalation* personale, dominio sociale o profitto economico, *come se* essi non esistessero.

19 F. Nietzsche, *Sull'utilità e il danno della storia per la vita*, tr. it. Adelphi, Milano 1983, p. 21.

6.3 Lorenz e le distinzioni tra selezione naturale e selezione sociale umana

A dispetto delle intenzioni programmatiche di Popper e Lorenz, le loro ipotesi evuzionistiche risultavano, in ultima analisi, come si è in parte già mostrato, inconciliabili, sia sul piano dei principi esplicativi della storia naturale, sia nell'analisi della storia sociale umana.

Il "dualismo genetico" popperiano suppone l'applicabilità a tutti, o quasi, gli organismi di un modello basato sulla distinzione tra una struttura dei fini ed una struttura esecutiva che ha, in fondo, prima ancora che nel nostro sistema nervoso, nella divisione propria di molte *società* umane tra chi comanda e chi esegue, chi progetta e chi mette in opera, il suo più diretto riferimento. La cognizione etologica del conoscere, elaborata da Lorenz, prendeva invece le mosse dalla consapevolezza che è esistita, nel corso della filogenesi, una lunga e complessa storia cognitiva precedente alle fasi in cui una struttura nervosa centralizzata si è resa operante sul piano fisiologico e che, tuttora, un enorme numero di organismi vive e svolge i propri processi esplorativi e cognitivi pur non essendo dotato di strutture duali di questo tipo.

Inoltre, se Popper si richiamava al modello neodarwiniano dell'"adattamento ottimale"²⁰, per poi operarne un trasferimento sul piano epistemologico, Lorenz problematizzava, tra gli anni Settanta e Ottanta, il concetto stesso di selezione naturale mostrando che la filogenesi non è affatto assimilabile ad un processo che gradualmente produca un adattamento sempre più perfetto di tutte le specie ai propri ambienti. Essa, infatti, scriveva l'etologo, "non accorda affatto la sua preferenza ai caratteri che favoriscono la conservazione della specie nel lungo periodo, ma promuove ciecamente tutto ciò che sembra promettere un maggior successo momentaneo delle possibilità di riproduzione. Questa cecità emerge in modo particolarmente chiaro nei casi nei quali il successo delle possibilità riproduttive non dipende da circostanze esterne, ambientali, ma dal rapporto reciproco fra i membri della specie stessa. La concorrenza all'interno di una stessa specie può dare origine a conseguenze bizzarre, che possono intralciare gli interessi della specie stessa"²¹. Un esempio classico di tale tipo di evoluzio-

20 Per una analisi critica di questo modello si veda E. Gagliasso, *Una riflessione sul concetto di adattamento*, in Continenza, Cordeschi, Gagliasso, Ludovico, Stanzone, cit., pp. 21-109; E. Gagliasso, *Verso un'epistemologia del mondo vivente*, Guerini, Milano 2001.

21 K. Lorenz, *Il declino dell'uomo*, tr. it. Milano, Mondadori 1984, p. 40.

ne verso un “vicolo cieco”, citato già da Darwin nelle conclusioni di *The Descent of Man* e dal maestro di Lorenz, Oskar Heinroth, è quello del maschio del fagiano argo che ha sviluppato, in funzione del corteggiamento, ali talmente grandi da ostacolarlo nel volo, rendendolo facile bersaglio dei predatori. Tali fenomeni, niente affatto rari in natura, scriveva l’etologo, sono “un argomento assai stringente” contro l’ipotesi che l’evoluzione si muova “in direzione di un adattamento sempre più perfetto all’ambiente”²².

Non meno radicali si rivelavano le differenze tra i padri della EE nell’analisi della storia sociale, culturale e scientifica umana. Esse, come abbiamo accennato, conducevano, tra i primi anni Settanta e i primi anni Ottanta, rispettivamente:

Popper e Campbell ad affermare, partendo dall’ipotesi secondo cui la selezione naturale crea processi funzionalmente analoghi a quelli dell’apprendimento per prove ed errori, l’estensibilità del concetto di “sopravvivenza del più adatto” alla sfera della storia cognitiva umana ed, in particolare, al fenomeno del progresso scientifico.

Lorenz a difendere la posizione della non estensibilità del concetto darwiniano e neodarwiniano di “selezione naturale” alla sfera sociale e culturale umana e, in particolare, alle trasformazioni cognitive e comportamentali indotte dalle condizioni proprie delle moderne civiltà altamente industrializzate.

Secondo Lorenz, infatti, *la selezione naturale*, intesa come “selezione di tutto con tutto”, ha oggi “cessato di esercitare i suoi effetti sull’uomo” e “al suo posto opera un altro tipo di selezione, la selezione all’interno della specie stessa”²³.

Queste due forme di selezione possono essere distinte, puntalizzava l’etologo, in base alle diverse fonti di informazione che esse forniscono all’adattamento: nel primo caso, le pressioni selettive provengono da tutti i fattori organici e inorganici presenti in un ambiente naturale; nel secondo caso, esclusivamente, o in netta prevalenza, dalla sfera intraspecifica.

I processi che influenzano i comportamenti collettivi e individuali dell’umanità attuale non sono, dunque, assimilabili, secondo Lorenz, a quelli che, nel corso della filogenesi, hanno favorito la conservazione del “più adatto”, per due ordini di motivi:

a) *sul piano interspecifico*, perché le pressioni selettive esercitate dalla pluralità dei fattori che agivano in favore della “selezione naturale” darwiniana (ambiente inorganico, influenza reciproca delle specie, mutazioni e

22 Si veda su questo K. Lorenz, *Il declino dell’uomo*, cit., pp. 22-46.

23 *Ivi*, p. 14. Il corsivo è mio.

modificazioni genetiche), sono oggi largamente dominate dalle pressioni selettive esercitate dall'umanità socialmente organizzata. Le stesse scelte umane nei confronti del mondo extraspecifico vengono, in prevalenza, orientate non da fattori esterni alla specie, ma da interessi legati alla competizione o all'aggregazione *intraspecifica*;

b) sul piano *intraspecifico*, in quanto il concetto di “selezione naturale”, sia nella sua formulazione strettamente darwiniana (selezione a partire dalla variabilità individuale), sia nella sua formulazione neodarwiniana (riproduzione differenziale delle popolazioni portatrici di un certo *pool* genico), non è sufficiente a spiegare le più recenti trasformazioni dei comportamenti umani, in quanto entrambi i soggetti cui esso fa riferimento, cioè gli “individui” (Darwin) e le “popolazioni” (teoria sintetica), non esercitano più, di fatto, sull'evoluzione sociale umana, pressioni effettivamente incidenti o rilevanti. Da millenni, infatti, la selezione sociale degli individui e delle popolazioni umane è orientata alla conservazione e al potenziamento delle popolazioni intese, *non* come entità identificabili sul piano genetico, ma come popolazioni *istituzionalmente configurate*.

6.4 Riedl e il problema della “selezione interna” nel dibattito contemporaneo

Una seconda fase di elaborazione teorica della EE iniziava, a metà degli anni Settanta, prendendo impulso dal saggio *Evolutionäre Erkenntnistheorie*²⁴, in cui il fisico tedesco Gerhard Vollmer provava “ad abbozzare la struttura di una ‘teoria evoluzionistica della conoscenza’ con lo sguardo rivolto alla totalità del fenomeno”²⁵. Secondo Vollmer, la EE permetteva, già in questo suo stato di abbozzo, di affermare una posizione, condivisa da tutti i sostenitori della teoria, secondo cui “il successo evolutivo non dimostra che tutte le nostre ipotesi innate siano vere, ma solo che esse non possono essere completamente false”²⁶, perché né l'essere umano né alcun altro organismo potrebbe sopravvivere se i suoi organi sensoriali e le sue modalità relazionali non cogliessero nessun aspetto *reale* degli elementi con cui, *realmente*, ha a che fare nel proprio ambiente. Egli tentava, poi, di rendere meno vaga questa proposizione sostenendo che le modalità cogni-

24 G. Vollmer, *Evolutionäre Erkenntnistheorie*, Hirzel, Stuttgart 1980, ed. or. 1975.

25 R. Riedl, *Biologia della conoscenza*, tr. it. Longanesi, Milano 1981, pp. 14-15.

26 G. Vollmer, *Mesokosmos und objektive Erkenntnis* in K. Lorenz, F. M. Wuketits (a cura di), *Die Evolution des Denkens*, Piper, München 1983, p. 49.

tive che abbiamo ereditato dal nostro passato filogenetico si rivelano valide nel “mondo delle dimensioni medie” (*Welt der mittleren Dimensionen*)²⁷, o “mesocosmo”, che corrisponderebbe all’ambiente percettivo con cui l’uomo ha avuto a che fare nel corso della sua preistoria. Esse si rivelano, invece, secondo l’autore, inadeguate quando le nostre esperienze si affacciano oltre le soglie del mesocosmo, come accade, ad esempio, in un esperimento di fisica sub-atomica.

Ma, in quale senso si può attribuire alle nostre rappresentazioni percettive e scientifiche del mondo una “validità”, sia pur limitata?

Proprio il tentativo di rispondere a questa difficile domanda lasciava emergere, tra i promotori della EE, divergenze sottili ma significative.

Secondo l’approccio di Vollmer noi possiamo affermare, sulla base dell’adattamento biologico dei nostri canali cognitivi e dei gradualisti progressi della scienza, di “conoscere qualcosa non solo su noi stessi, ma anche sul mondo (la cosa in sé), perciò è possibile una conoscenza obiettiva”²⁸. Questa affermazione rischiava, però, di annullare le differenze tra un “realismo oggettivo” tradizionale e quel “realismo critico-ipotesico” che Lorenz, Popper, e Campbell avevano considerato pilastro teorico della EE, secondo il quale ad ogni nostra rappresentazione del reale, da quella percettiva a quella teorica, possiamo assegnare, dal punto di vista epistemico, solo il valore di una “ipotesi di lavoro”. Essa si esponeva, perciò, alle critiche che lo stesso Lorenz aveva rivolto, già nel 1941, e in perfetto accordo con Kant, ad ogni realismo “ingenuo”: “ci rendiamo perfettamente conto che ciò che esiste in sé non sarà mai completamente afferrabile, se non entro limiti che le necessità delle forme categoriali del pensiero pongono anche agli esseri viventi teoricamente più elevati”, ed “anche se come scienziati naturali siamo e restiamo in certo modo dei realisti, non confondiamo tuttavia il fenomeno con la cosa in sé”²⁹.

L’approccio della EE, quale era stata inizialmente concepita, implica, infatti, l’idea che *il rapporto* tra elaborazione fenomenica e realtà esterna sia, a sua volta, qualcosa di reale e “per principio indagabile”, non la convinzione che l’indagine scientifica possa risolversi, ad un certo grado del suo sviluppo, in un oggettivo rispecchiamento degli enti o eventi studiati.

27 *Ivi*, p. 54. Si veda anche G. Vollmer, *Evolutionäre Erkenntnistheorie*, cit., pp. 161-165.

28 G. Vollmer, *Evolutionäre Erkenntnistheorie*, cit., p. 189.

29 K. Lorenz, *La dottrina kantiana dell’a priori e la biologia contemporanea*, in Id., *Natura e destino*, tr. it. Mondadori, Milano 1985, p. 91.

Ad un rilancio, in chiave costruttivista, di questo approccio ai problemi cognitivi ed evolutivi avrebbero contribuito negli anni successivi due studiosi allora assai vicini a Lorenz: il filosofo Erhard Oeser e il biologo Rupert Riedl. Intorno a questo nuovo trio nasceva, a metà anni Settanta, il “Circolo di Altenberg” (*Altenberger Kreis*), le cui attività sono proseguite, dopo la morte dell’etologo (1989), attraverso la fondazione del *Konrad Lorenz Institut für Evolutions und Kognitionsforschung* (1990), o *Konrad Lorenz Institute for Evolution and Cognition Research*, che ha attualmente sede a Klosterneuburg, vicino Vienna.

Il programma che orientava le attività del circolo era incentrato sul tentativo di giungere ad una sintesi tra l’impostazione selezionista e quella costruttivista, tra il punto di vista dell’adattamento e quello dell’“auto-organizzazione” che, da lungo tempo, si disputavano l’egemonia nell’ambito delle teorie evolutive, chiarendo la necessità di entrambi questi modelli, la loro integrabilità, i diversi livelli a cui l’uno e l’altro possono essere applicati.

Riedl fu il primo, nell’ambito della Scuola di Altenberg, a tentare un accostamento critico tra modelli selettivi e costruttivi e, in particolare, tra il concetto di “selezione naturale” di matrice darwiniana e quello, già introdotto in passato da studiosi eterodossi come Lancelot Whyte e Sewall Wright, di una selezione “interna” alle specie, relativamente indipendente da quella interspecifica, segnalando l’importante ruolo che i processi di “autoregolazione” *intraorganismica e intraspecifica* giocano nella stabilizzazione delle caratteristiche strutturali dei gruppi tassonomici.

Se le specie si trasformano, in primo luogo, in risposta a mutamenti dei contesti ambientali in cui vivono, e dunque sotto la sferza della “selezione naturale” intesa come insieme dei processi selettivi che avvengono in un determinato contesto ecologico (di cui ognuna di esse è al contempo oggetto e attiva comparsa), le pressioni selettive che conducono alla *stabilizzazione e conservazione* dei loro caratteri, o di quelli di più ampi gruppi tassonomici, pur restando inserite all’interno di un più ampio contesto ecosistemico, si configurano, secondo Riedl, in larga misura, come *processi di autoregolazione intraspecifica trans-generazionale* in cui ogni specie trae informazioni da se stessa e diviene ambiente selettivo per se stessa.

In altre parole, se la selezione ambientale esterna serve a spiegare, principalmente, le trasformazioni che le specie hanno subito, o sviluppato, nel corso della loro storia, la “selezione interna” (*innere Selektion*) e i diversi livelli di autoregolazione in cui essa si manifesta spiegano, per Riedl, le *resistenze* alle pressioni esterne che i *phylum*, le classi, i generi, le specie e i loro embrioni nel corso del proprio sviluppo manifestano, ovvero, la

stabilità dei loro caratteri anatomici e morfologici basilari e caratteristici, il loro conservarsi nel tempo.

Il biologo proponeva, per spiegare questo tipo di fenomeni, una reinterpretazione in chiave sistemica del concetto di “selezione interna”, secondo la quale esistono caratteri che vengono fissati “più dalle condizioni sistemiche interne dell’organismo che dall’ambiente esterno”, e “vincoli” (*constraints*), prodotti dallo stesso percorso evolutivo che ha portato alla divergenza dei vari cladi, che rendono estremamente improbabili cambiamenti drastici delle loro strutture portanti. Da essi deriva e dipende “l’ordine del vivente”, quale attualmente possiamo osservarlo in natura, ovvero, la stabilità dei gruppi tassonomici che l’evoluzione organica ha prodotto, e l’irreversibilità del processo che ha condotto alla loro differenziazione.

Riedl sviluppava questa prospettiva rielaborando, in chiave sistemico-evolutiva, il concetto di “piano strutturale”, piano anatomico, o “piano di sviluppo” (*Bauplan*), fortemente radicato nella tradizione della biologia tedesca pre e post-darwiniana, da Goethe ad Haeckel a von Uexküll, e l’idea, da esso veicolata, di un principio di formazione che guida lo sviluppo e garantisce la correlazione delle parti degli organismi. Günter Paul Wagner, rileggendo e rilanciando anni dopo l’approccio di Riedl, ha descritto il piano strutturale come “uno spettro dei gradi di libertà adattativa possibili all’interno del piano stesso”³⁰, la cui genesi va spiegata, come già indicava Riedl, in una prospettiva storico-filogenetica, e al contempo probabilistica, ovvero, con il fatto che dal formarsi di quelle strutture è venuto a dipendere, nel corso del tempo, un carico sempre maggiore di caratteri e di funzioni indispensabili per lo sviluppo dell’organismo. Ciò ha reso sempre più improbabile una loro ulteriore modificazione, perché, data l’enorme complessità degli input e dei processi da esse dipendenti, ogni minima variazione dal percorso stabilizzato, in queste fasi cruciali della differenziazione cellulare, potrebbe riversarsi a cascata su tutte le altre fasi, compromettendone lo svolgimento, e quindi bloccando, o rendendo più difficoltoso, oltre che lo sviluppo di quel singolo organismo, anche la prosecuzione della linea riproduttiva di cui esso è parte.

La stabilità delle strutture di base che caratterizzano e distinguono i diversi cladi va ricondotta, dunque, secondo il modello di Riedl, in primo luogo, al ruolo di *condizione di possibilità* delle ulteriori fasi dello sviluppo che il formarsi delle loro strutture portanti assolve. Wagner cita, come

30 G. P. Wagner, *Die größte Herausforderung der EE*, in R. Riedl, M. Delpo (a cura di) *Die Evolutionäre Erkenntnistheorie im Spiegel der Wissenschaften*, Wuv Univeritätverlag, Wien 1996, p. 20.

esempio tipico di *Bauplan* nel senso di Riedl, l'organizzazione strutturale dei vertebrati che è tutta disposta (*gruppiert*) intorno alla colonna vertebrale. Questa conformazione trova, infatti, un preciso riscontro nelle fasi della crescita embrionale: dalla costruzione della colonna partono tutti "i segnali che sono necessari per sviluppare gli organi assiali" e, quindi, il resto del corpo. La colonna vertebrale, scrive Wagner, "è un piano strutturale perché quasi tutte le altre caratteristiche di un vertebrato dipendono dalla sua presenza"³¹. Si tratta, in ultima analisi, di strutture il cui schema di sviluppo, codificato come già aveva mostrato Waddington in modo da poter essere ripristinato anche dopo eventuali disturbi o anomalie, purché non troppo drastici, svolge l'importante funzione di proteggere le specie, le popolazioni e i singoli organismi da mutazioni genetiche o mutamenti della regolazione genetica ed epigenetica che coinvolgerebbero tutte le altre parti e funzioni corporee o un gran numero di esse, con conseguenze quasi sempre letali o comunque drastiche.

Come scrive Gerd Müller: "Nel caso degli arti dei vertebrati, a proposito dei quali è stata studiata la maggioranza di tali meccanismi, sarebbe difficile immaginare qualsiasi forma di novità che non fosse prontamente e automaticamente integrata per mezzo di un effetto a cascata epigenetica"³².

Riconnettendo, in questa prospettiva innovativa, selezione esterna e interna, sviluppo ed evoluzione, Riedl dava un importante contributo al superamento dell'approccio, allora dominante, secondo cui l'evoluzione è spiegabile, in ultima analisi, con i soli due fattori "mutazioni casuali" e "selezione ambientale", e del modello neodarwiniano secondo il quale ogni organismo non è che la fedele esecuzione di un programma già interamente scritto nel suo DNA. Egli è perciò, oggi ricordato come un importante pioniere della contemporanea *Evolutionary-Developmental Biology* incentrata, appunto, sullo studio degli intrecci tra processi evolutivi e processi di sviluppo.

Non a caso, appena tre anni dopo la pubblicazione di *Die Ordnung des Lebendigen*, due studiosi del calibro di Stephen Jay Gould e Richard Lewontin facevano riferimento al suo approccio, nel famoso saggio *I pennacchi di San Marco e il paradigma di Pangloss*³³ che tanto scosse l'ortodossia evoluzion-

31 *Ibidem*.

32 G. Müller, *Le origini della novità morfologica*, in A. Pinotti, S. Tedesco, *Estetica e scienze della vita*, Parte seconda, *Evo-Devo e morfologia*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2013, p. 266.

33 S. J. Gould, R. Lewontin, "I pennacchi di San Marco e il paradigm di Pangloss", tr. it. in «*Micromega*», 1/2006, 2006, pp. 76-100.

sta dell'epoca, come a un modello capace di superare l'adattamentismo unilaterale della sintesi moderna e aprire nuove prospettive agli studi evolutivi.

Non a caso, il suo concetto della "selezione interna" come funzione che presiede alla stabilizzazione dei piani corporei e regola lo sviluppo limitando "la capacità del fenotipo di evolvere" o vincolandola "a seguire una via determinata"³⁴, ha trovato, a partire dagli anni Novanta, attenzione in studiosi impegnati a sviluppare diversi aspetti specifici della prospettiva evodevo come il genetista Wallace Arthur, il fisico-ingegnere-filosofo William C. Wimsatt, lo psicologo sociale Jeffrey C. Schank, il biologo cellulare Stuart Newman, gli studiosi dei processi evolutivi Günter Paul P. Wagner e Gerd Müller, il filosofo della scienza Werner Callebaut.

Arthur ha proposto, a partire dal 1997, un modello in cui la selezione interna viene inquadrata come "selezione per il co-adattamento" che "presiede alla coevoluzione dei geni e dei loro prodotti, in modo da selezionare i geni «a valle» in base alla loro capacità di coadattarsi con quelli «a monte» nel processo morfogenetico"³⁵. Wimsatt e Schank, già a partire dagli anni Ottanta, e ancora in contributi recenti, hanno rielaborato il modello di Riedl sviluppando il concetto del "trinceramento generativo" (*generative entrenchment*) di una "entità" X come "misura di quanto la struttura o l'attività generata da un sistema complesso dipende dalla presenza o dall'attività di quell'entità"³⁶, cercando di dimostrare la sua utilità nell'analisi di una serie di fenomeni biologici sia macroscopici che microscopici, e di fasi, sia del processo evolutivo, sia dello sviluppo ontogenetico. Newman, a sua volta, sottolineando il fatto che studiare in termini sistemici lo sviluppo significa tentare di inquadrarlo in una "prospettiva multi-livello", "come fenomeno che si verifica a più ordini di grandezza, dall'espressione genica differenziale all'interazione costruttiva tra organismo ed ambiente"³⁷, ha tentato di ricostruire, partendo da un'analisi delle proprietà dei costituenti

34 K. Schwenk, G. P. Wagner, *Constraints*, in B. K. Hall, W. M. Olson (a cura di), *Keywords and concepts in Evolutionary Developmental Biology*, Harvard University Press, Cambridge (Ma), 2003, p. 52.

35 S. Caianiello, *L'interno della selezione*, in B. Continenza, E. Gagliasso, F. Sterpetti, *Confini aperti. Il rapporto esterno/interno in biologia*, Franco Angeli, Milano 2013, p. 115.

36 J. C. Schank, W. C. Wimsatt, *Generative Entrenchment and Evolution*, in «PSA. Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association», 2, 1986, p. 33.

37 A. Passariello, *La spiegazione sistemica dello sviluppo e le sue implicazioni per l'evoluzione*, in E. Gagliasso, F. Morganti, A. Pasariello, *Percorsi evolutivi*, Franco Angeli, Milano 2016, p. 60.

fisico-chimici degli organismi, e dei vincoli che esse impongono alle loro possibilità evolutive, i processi che, a partire dall'esplosione di forme biologiche che caratterizzò il Cambriano, hanno condotto, attraverso un restringimento a collo di bottiglia, al circoscritto numero di schemi anatomici cui sono riconducibili gli animali oggi esistenti.

Interessante è che, in questi studi, la prospettiva anti-genecentrica che Riedl utilizzò soprattutto per spiegare la *stabilità* delle strutture funzionali, morfologiche e anatomiche degli organismi venga, da un lato, corroborata, dall'altro rilanciata come strumento ermeneutico utile anche alla spiegazione del *cambiamento evolutivo*, che secondo Newman può essere compreso come fenomeno dovuto più a modificazioni dell'assetto epigenetico, e dunque ad una regolazione dell'espressione genica, che a mutazioni del "programma" genetico, come sosteneva la teoria sintetica. La sua ipotesi si inserisce, di fatto, in un quadro teorico profondamente mutato rispetto a quello vigente fino agli anni Settanta del XX secolo, in cui alcuni fenomeni considerati allora impossibili sono invece divenuti sperimentalmente rilevabili e oggetto di studi sistematici. Si è, ad esempio, compreso, come scrive lo stesso Newman, che sono possibili "cambiamenti morfologici ereditari [...] capaci di occorrere in modo improvviso, accompagnati da nessuno o da scarso cambiamento genetico", ma supportati "da un significativo coinvolgimento dell'ambiente esterno, e che tali cambiamenti, in diversi casi documentati, risultano essere, non puramente casuali come prevedeva l'approccio neodarwiniano, bensì orientate in direzioni preferenziali"³⁸. Come afferma Gerd Müller, che con Newman ha firmato lavori innovativi importanti per il dibattito attuale³⁹, "la maggioranza delle novità insorge nella forma di effetti secondari epigenetici che si manifestano quando modificazioni quantitative dei processi di sviluppo raggiungono una soglia

38 S.A. Newman, *Form and function remixed: developmental physiology in the evolution of vertebrate body plans*, in «Journal of Physiology», 592, 11, 2014, p. 2403.

39 Si veda: G. Müller, S.A. Newman, *Generation, integration, autonomy: Three steps in the evolution of homology*, in G.R. Bock, G. Cardew (a cura di), *Homology*, John Wiley & Sons, Chichester 1999, pp. 65-73 G.Müller, S.A. Newman, *Origination of organismal form: The forgotten cause in evolutionary theory*, in Id. (a cura di), *Origination of Organismal Form. Beyond the Gene in Developmental and Evolutionary Biology*, MIT Press, Cambridge, MA-London 2003a G.Müller, S.A. Newman (a cura di), *Origination of Organismal Form. Beyond the Gene in Developmental and Evolutionary Biology*, MIT Press, Cambridge, MA-London 2003b G.Müller, S.A. Newman, "The innovation triad: An evo-devo agenda", in «Journal of Experimental Zoology», 304, 2005, pp. 487-503.

del sistema interessato”⁴⁰. Rilevante, per un superamento dell’approccio genocentrico, sono le conseguenze di queste acquisizioni:

“Se le novità morfologiche sono inizialmente effetti secondari epigenetici che insorgono come conseguenza di proprietà di soglia nello sviluppo, ne deriva che non è necessario evocare nuovi geni alla loro origine, come è stato precedentemente proposto [...] Piuttosto, potremmo trovare al livello genomico una modificazione, epigeneticamente indotta, nell’attivazione di geni esistenti. Ciò non esclude la possibilità di una successiva assimilazione genetica del nuovo carattere [...] e la sua esposizione ai meccanismi della selezione naturale, ma i meccanismi genetici non dovranno di necessità essere ritenuti responsabili come agenti causali iniziali. In aggiunta, è degno di nota che le tre proprietà dello sviluppo qui discusse – i fenomeni di soglia, le strutture intermedie e la transizione sequenziale dei meccanismi – condividono la capacità di produrre discontinuità in brevi periodi di tempo”⁴¹.

Divengono così spiegabili anche le tempistiche entro le quali il processo della differenziazione e stabilizzazione dei cladi si è effettivamente svolto, che entro il quadro teorico della “nuova sintesi”, che faceva dipendere i cambiamenti evolutivi dal lento accumularsi di mutazioni genetiche casuali favorevoli poi ‘premiati’ dalla selezione naturale, restavano inspiegabilmente rapide.

L’onda lunga dell’Epistemologia Evoluzionistica, e in particolare di quella sua versione al contempo selezionista e costruttivista che Riedl introdusse, si prolunga, dunque, oggi, negli sforzi collettivi di giungere ad una “sintesi estesa” della teoria evolutiva⁴², tuttora in farsi, orientata a superare:

- ogni dicotomica contrapposizione tra “esterno” e “interno”, tenendo debito conto del fatto che gli ambienti cambiano e coevolvono insieme con gli organismi, i quali sono sempre, contemporaneamente, parte attiva in questo cambiamento e assimilatori dei suoi effetti.
- ogni semplificazione deterministica dei loro livelli di interazione attraverso un uso critico dell’approccio modulare, al cui sviluppo *in chiave non atomistica* ha dato importanti contributi Werner Callebaut⁴³, che prevede una relativa autonomia funzionale ed evolutiva di ogni livello dell’organizzazione biologica, e in particolare del livello epigenetico,

40 G. Müller, *Le origini della novità morfologica*, cit. p. 270.

41 *Ivi*, p. 269.

42 Si veda M. Pigliucci, G. Müller (a cura di), *Evolution. The Extended Synthesis*, MIT Press, Cambridge, (MA)-London, 2010.

43 Si veda W. Callebaut, D. Rasskin-Gutman, *Modularity: understanding the development and evolution of complex natural systems*, MIT Press, Cambridge 2005.

comportamentale, sociale, ecologico, rispetto a quello genetico, e impone la necessità di studiare i mutamenti avvenuti in ciascuno di questi livelli utilizzando le scale spaziali e temporali che gli sono proprie.

Come è noto, il modello meccanicistico dello sviluppo, proposto nel tardo Ottocento da Haeckel, antesignano del successivo determinismo genetico, affermava che “la filogenesi è la causa meccanica dell’ontogenesi”⁴⁴. “L’ontogenesi crea la filogenesi, ribattono oggi Werner Callebaut, Gerd Müller e Stuart Newman”⁴⁵.

Riedl viene dunque, riconosciuto, anche grazie ai significativi contributi di vari suoi allievi e collaboratori agli sviluppi della prospettiva Evo-Devo, come anticipatore di un approccio multi-scalare allo studio dei fenomeni evolutivi in cui, superando il modello a causalità lineare e unidirezionale del neodarwinismo, viene rispettata la relativa autonomia di ogni livello dell’organizzazione biologica, e dei processi di stabilizzazione o trasformazione che al suo interno si sviluppano, senza perdere di vista la connessione globale tra le diverse componenti dell’organismo, e tra questo e i diversi contesti (popolazione, sociale, specie-specifico, ecologico) in cui esso è inserito.

Approccio che risulta tanto più fecondo, oggi, in un’epoca in cui gli sviluppi dell’epigenetica stanno iniziando a fornirci strumenti per comprendere e spiegare alcuni dei modi in cui la selezione intraspecifica, o selezione sociale, *impone vincoli e direzioni di sviluppo all’espressività biologica, comportamentale, e cognitiva degli individui, delle popolazioni, e delle specie*, e incanala la loro morfogenesi, il loro sviluppo cognitivo, la loro etogenesi.

Problematiche cruciali non solo per la comprensione dei processi storici attraverso cui il vivente ha preso forma, ma anche per comprendere noi stessi, la nostra attuale condizione, l’assetto delle società in cui viviamo, e ciò che esso rende più o meno o probabile in termini di possibilità di sviluppo dell’essere umano, e di quell’ambiente naturale globale che sempre più, e purtroppo con effetti sempre più disastrosi, dall’arbitrio delle società umane dipende.

Verso uno studio comparato, sincronico e diacronico, dei “vincoli” che il sociale impone al biologico e, più precisamente, dei vincoli strutturali che

44 E. Haeckel, *Anthropogenie, oder Entwicklungsgeschichte des Menschen*. Engelmann, Leipzig 1877, ed. or. 1874, p. 7, traduzione mia.

45 S. Tedesco, *Introduzione*, in A. Pinotti, S. Tedesco, *Estetica e scienze della vita*, Parte seconda, *Evo-Devo e morfologia*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2013, p. 188.

il modello di sviluppo attualmente dominante nell'organizzazione sociale umana impone agli uomini stessi, agli organismi tutti, e ai loro ambienti di vita, si muovono attualmente orientamenti di ricerca che hanno importanti implicazioni scientifiche, sociali, etiche, filosofiche, come l'epigenetica comportamentale e l'epigenetica culturale⁴⁶.

Con questa esigenza il Circolo di Altenberg aveva, a sua volta, tentato di misurarsi, con oscillanti risultati, fin dagli anni Ottanta, dando alla EE la forma di un *modello evolutivo a due stadi* (filogenetico/ontogenetico), proposto da Erhard Oeser⁴⁷ e sviluppato da diversi ricercatori. Esso era orientato ad un'integrazione tra la prospettiva genealogica e quella storico-sociologica, capace di mostrare come abitudini comportamentali e percettive, categorie mentali e aspettative, modalità interattive e valutative, si sviluppano, sul piano ontogenetico, grazie ai cosiddetti "programmi aperti" o "istruttori innati", di cui già avevano parlato Lorenz e Mayr⁴⁸, attraverso una serie di fasi sensibili della maturazione biologica e cognitiva, scandite da *appetENZE specie-specifiche che portano l'individuo a cercare i propri modelli mentali e comportamentali di riferimento nella società*. Secondo questa prospettiva, la formazione cerebrale e cognitiva individuale umana parte, inevitabilmente, da un'assimilazione e rielaborazione, in larga misura inconsapevoli nei primi anni di vita, di input, modelli, schemi comportamentali, norme di reazione emotiva, dall'ambiente sociale di riferimento, e conduce, nel corso dello sviluppo cerebrale e personale di singolo individuo umano, allo strutturarsi di "una gerarchia di strati dinamicamente interdipendenti, nei quali la componente di mero adattamento cala progressivamente, lasciando il posto ad elementi costruttivi che subentrano in maniera sempre più incisiva"⁴⁹.

Partendo dall'esigenza di un'ulteriore articolazione di questo modello, Werner Callebaut e Karola Stotz proponevano, a fine anni Novanta, una versione della EE che tentava di dar conto delle emergenze interattive e

46 Si veda, per un approccio introduttivo, E. Jablonka, Z.Z. Bronfman, *Epigenetics and behavior*, in Losos J. (a cura di), *Oxford Bibliographies in Evolutionary Biology*, Oxford University Press, New York 2014; E. Jablonka, "Cultural Epigenetics", in «Sage Journal», 64 (1), 2017, pp. 42-60.

47 Si veda E. Oeser, *Psychozoikum*, P. Parey, Berlin-Hamburg, 1987, pp. 33-50.

48 Si veda K. Lorenz, *Evoluzione e modificazione del comportamento*, tr. it. Boringhieri, Torino, 1971; E. MAYR, *Behavior Programs and Evolutionary Strategies: Natural selection sometimes favors a genetically "closed" behavior program, sometimes an "open" one*, *American Scientist*, 62, 6, 1974, pp. 650-659.

49 E. Oeser, *Anatomia della coscienza: il metodo trascendentale kantiano come neuroepistemologia*, in G. Cantillo, R. Bonito Oliva, *Natura e cultura*, Guida, Napoli 2000, p. 338.

delle “impalcature culturali” (*cultural scaffolding*) che esercitano vincoli e funzioni di ammaestramento sul comportamento, considerando il pensiero ed il comportamento umani come espressioni individualmente apprese e rielaborate, ma socialmente strutturate, a partire da un ambiente culturale e linguistico interattivi⁵⁰.

La EE si apriva così ad un problema, oggi, più che mai attuale: spiegare come la storia biologica umana si sia evoluta e si stia evolvendo dentro la storia sociale umana, quali trasformazioni il sociale ha inscritto e sta inscrivendo nelle appetenze e nelle inclinazioni, nelle attività fisiologiche, sensoriali e cognitive degli uomini; quali conseguenze ha prodotto, nelle diverse culture, il fatto che, ormai da tempi remoti, è la società, e non più la natura nella sua ricchezza interspecifica, l'ambiente in cui cresce e viene selezionato “l'umano”. Un tema intorno al quale ancora molto c'è da indagare, scoprire e discutere.

50 Si veda W. Callebaut, C. Stotz, *Lean Evolutionary Epistemology*, in «Evolution and Cognition», n. 4, v. 1, 1998.