

# Aesthetica Edizioni

PREPRINT

*Periodico quadrimestrale*

*in collaborazione con la Società Italiana di Estetica*

N. 104

gennaio-aprile 2017

Fondato da Luigi Russo

DIRETTORE SCIENTIFICO: Paolo D'Angelo (Università degli Studi Roma Tre)

COORDINAMENTO REDAZIONE: Leonardo Distaso (Università degli Studi di Napoli Federico II)

SEGRETERIA DI REDAZIONE: Giacomo Fronzi (Università del Salento), Lisa Giombini (Università degli Studi Roma Tre), Leonardo Monetti Lenner (Università degli Studi Roma Tre), Gioia Laura Iannilli (Alma Mater Studiorum Università di Bologna)

COMITATO SCIENTIFICO: Hans-Dieter Bahr (Eberhard Karls Universität Tübingen), Simona Chiodo (Politecnico di Milano), Pina De Luca (Università degli Studi di Salerno), Elio Franzini (Università degli Studi di Milano), Tonino Griffiero (Università degli Studi di Roma Tor Vergata), Stephen Halliwell (University of St Andrews), José Jiménez (Universidad Autónoma de Madrid), Jerrold Levinson (University of Maryland, College Park), Winfried Menninghaus (Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik), Giovanni Matteucci (Alma Mater Studiorum Università di Bologna), Dario Russo (Università degli Studi di Palermo), Baldine Saint-Girons (Université Paris-Nanterre), Richard Shusterman (Florida Atlantic University), Victor Stoichita (Universität Freiburg), Salvatore Tedesco (Università degli Studi di Palermo)

I contributi proposti per la pubblicazione sono sottoposti a *peer review* secondo la procedura *double-blind*



Valeria Maggiore

*La matrice della forma*

Riflessioni sui vincoli metamorfici fra Estetica e Morfologia

Aesthetica Edizioni

2017 Aesthetica Edizioni

ISSN (Print) 0393-8522

ISBN 9788877261076

[www.aestheticaedizioni.it](http://www.aestheticaedizioni.it)

[info@aestheticaedizioni.it](mailto:info@aestheticaedizioni.it)

# *Indice*

Introduzione	7
I Il problema della metamorfosi fra Estetica e Morfologia	11
II Dalla metamorfosi illimitata alla metamorfosi vincolata: suggerzioni letterarie a supporto della ricerca scientifica	21
III Il vincolo metamorfico nel pensiero goethiano	43
IV Ernst Haeckel e la scienza delle forme	61
V Verso una morfologia dei vincoli plastici	95
Conclusioni	121
Bibliografia	123



## Introduzione

«Alla realtà piacciono le simmetrie e i leggeri anacronismi»<sup>1</sup>, scriveva Jorge Louis Borges nel racconto *Il Sud*: la natura ama giocare con le forme, modificarle in mille modi, dare loro una nuova apparenza mantenendo inalterate le “simmetrie”, cioè i rapporti a esse soggiacenti, così da dare origine a nuovi eventi formali preservando l’antico sotto nuove vesti.

Il termine “simmetria”, cui Borges fa riferimento, non è da noi interpretato nel suo significato artistico (cioè come equivalenza speculare della parte destra e sinistra di un corpo) quanto piuttosto nel suo significato matematico, originatosi già in ambito greco e giunto al culmine della sua teorizzazione solo nel Novecento. In tale accezione, esso indica l’armonia e l’equilibrio di elementi differenti all’interno di un sistema organicamente strutturato e l’espressione da esso derivata “gruppo di simmetria” si riferisce a un insieme di enti che condividono certe caratteristiche invarianti pur consentendo un elevato margine di differenziazione formale. Solo se tali caratteristiche non sono preservate, secondo i matematici si produce la “novità”, si ha cioè una *rottura di simmetria* che determina l’introduzione di nuove regole, di nuove invarianti.

Prendendo le mosse da tali premesse, nel presente lavoro si è cercato di dimostrare che alcuni termini ampiamente utilizzati nel dibattito estetico e biologico contemporaneo (quali *metamorfosi*, *tipo*, *vincolo* e *plasticità*) si muovono tutti nel medesimo ambito semantico, strettamente legato all’idea di una *matrice della forma*, di un *quid* che soggiace al mutamento senza impedirne la sua piena attuazione.

Essenza e apparenza, forma e vita, permanenza e cambiamento rappresentano quindi i termini chiave dell’ambito di discorso che ci proponiamo di esplorare, gli estremi di una polarità sulla quale è stata edificata gran parte della riflessione estetica del secolo appena

<sup>1</sup> J.L. Borges, *Ficciones*, Buenos Aires, SUR, 1944; trad. it. di A. Melis, *Il sud*, in Idem, *Finzioni*, Milano, Adelphi, 2003, p.

trascorso nel tentativo di estenderne il campo d'indagini ben oltre il tradizionale dominio della Filosofia dell'Arte e di ricomporre quello "scisma" fra pratica artistica e ricerca scientifica estraneo al senso originario dell'Estetica, delineata per la prima volta nel 1735 dal filosofo tedesco Alexander Gottlieb Baumgarten.

Nel dare corpo alle proprie riflessioni estetiche, Baumgarten intendeva difatti rivendicare la legittimità del territorio della sensibilità accostando alla Logica (ovvero alla scienza dei contenuti intellettuali) una disciplina "sorella", l'Estetica, che si preoccupasse di analizzare i meccanismi del conoscere sensibile a partire dal problema più vasto dell'essere dell'uomo. Se il nome della nuova disciplina si affermò, sia pure lentamente, la concezione dell'Estetica come estesiologia fu invece ben presto lasciata cadere a favore di un'analisi teorica dei fondamenti artistici: per vicende filosofiche legate alla contingenza del periodo storico, l'idea di un legame fra forma e vita fu lentamente rimossa dagli sviluppi successivi della disciplina, caratterizzata da una contrazione sempre maggiore dell'estetico nell'artistico. Solo negli ultimi decenni del Novecento, grazie all'affermarsi delle tematiche ecologiche e al sempre maggior peso esercitato dalle questioni biologiche sui domini d'indagine della filosofia, si è riscoperta la solidità concettuale del vincolo fra forma e vita, in una "contaminazione dei saperi" che ha dato origine a percorsi di grande interesse fra Estetica e Biologia e ha favorito la riscoperta di alcune prospettive teoriche nate proprio nel periodo in cui l'Estetica cominciava a muovere i primi passi e a lungo trascurate dal dibattito scientifico. Tra di esse un ruolo sicuramente di primo piano è giocato dalla Morfologia, una disciplina dalla forte vocazione anti-riduzionistica che trova negli scritti di Johann W. Goethe una chiara delineazione e che fa della forma e delle sue alterazioni il cardine delle proprie analisi.

Il filosofo interessato a indagare il tema delle trasformazioni formali trova quindi proprio nel momento fondativo delle due discipline qui menzionate, un punto di riferimento essenziale per procedere nelle sue indagini: i problemi che gli studiosi del passato si posero circa lo statuto e le peculiarità del vivente non sono, infatti, ai nostri giorni privi di validità e possiamo riconoscere negli scritti di celebri personalità scientifiche del Settecento e dell'Ottocento europeo una qualche "precursorietà" nei confronti delle proposte morfologiche che la scienza della natura ha cominciato ad avanzare negli ultimi decenni del XX secolo, insoddisfatta del ruolo marginale riservato alla forma e all'apparire nell'ambito delle varie discipline scientifiche. Sono difatti numerose le connessioni teoretiche fra il dibattito attuale sulla *sfera apparitiva del vivente*



e le discussioni sull'organismo che animarono l'Europa moderna; ricordiamo, in particolare, che gli anni che intercorrono tra la pubblicazione della prima edizione della *Kritik der reinen Vernunft* di Immanuel Kant e la seconda metà dell'Ottocento rappresentano un periodo d'inesauribile fecondità culturale, filosofica e scientifica per l'Europa in generale e per i paesi di nazionalità tedesca in particolare e che fu proprio la sinergia creatasi tra gli esiti della critica kantiana e la nascita della biologia in quanto scienza autonoma a condurre alla creazione di un legame sempre più solido fra Estetica, Scienze Storiche e Filosofia della Natura, un connubio che ancora oggi continua ad avere forti ripercussioni sulla storia delle idee.

È per tale ragione che ci proponiamo di sottoporre ad analisi il rilancio delle tematiche morfologiche nel dibattito scientifico contemporaneo in combinazione con una considerazione estetica, nella convinzione che Estetica e Biologia debbano procedere di pari passo per giungere alla chiarificazione di alcuni concetti che si rivelano di fondamentale importanza per entrambi gli ambiti di ricerca. In particolare ci siamo proposti di rispondere ad alcune domande, pressanti per chi si occupa di Morfologia: la sottile divergenza che esiste nella morfologia di alcune specie sorelle è da ascrivere soltanto al loro adattamento a due ambienti "simili"? Possiamo rintracciare un tema comune sul quale la natura ha esercitato il suo virtuosismo tentando mille variazioni? Se sì, quali sono le norme che disciplinano il sorgere di novità formali?

La risposta che abbiamo tentato di articolare nel corso nella nostra trattazione è che gli *aspetti qualitativi dell'ordine* impongono una riconsiderazione dei *fattori interni dell'evoluzione*, le spinte che dall'interiorità stessa del vivente rendono conto della sua modificazione formale o, in termini darwiniani, della sua evoluzione. Per chiarire il ruolo che tali fattori giocano nel pensiero goethiano e le influenze che essi hanno avuto nell'articolazione delle riflessioni biologiche contemporanee, si è scelto di sottoporre ad analisi un concetto cardine dell'indagine morfologica sul vivente, quello di *metamorfosi*.

Dall'esame di tale concetto abbiamo tentato di comprendere il modo in cui il *principio d'invarianza* si è imposto nel dibattito contemporaneo sulla forma organica, analizzando alcune tappe fondamentali del percorso di sviluppo di tale idea: dai classici della letteratura europea alla teoria goethiana della metamorfosi, dall'elaborazione in pieno Ottocento della teoria promorfologica (*Grundformenlehre* o dottrina delle forme fondamentali degli organismi) da parte dello zoologo tedesco Ernst Haeckel al concetto di *Gestalt* elaborato dal filosofo recentemente scomparso Olaf Breidbach e dal matematico Jürgen Jost, docente al Max Planck Institute di Leipzig.



# I – Il problema della metamorfosi fra Estetica e Morfologia

Nei decenni successivi alla pubblicazione a Londra dell'*Origin of Species*<sup>1</sup>, Charles Darwin era divenuto un'autentica celebrità letteraria: nei paesi di lingua anglosassone si potevano contare sedici edizioni del testo che vantava altresì numerose traduzioni in italiano, francese, tedesco, olandese, russo e svedese, accompagnate da altrettanti saggi critici e testi di supporto. Il capolavoro darwiniano rappresentava un autentico successo editoriale, un "best-seller" scientifico, il cui impatto sulla cultura dell'epoca fu talmente capillare da coinvolgere ogni aspetto della vita quotidiana: gli inglesi di età vittoriana potevano dilettarsi in un duetto al pianoforte sulla teoria di Darwin, regalare ai propri figli un racconto intitolato *Daddy Darwin's Dovecot. A country Tale*<sup>2</sup> o acquistare una bottiglia di anice spagnolo in cui era riprodotta l'immagine satirica di una scimmia antropoide che reggeva in mano una pergamena riportante il seguente slogan: "la scienza dice che [questo anice] è il migliore e questa è la verità"<sup>3</sup>.

L'uso di caricature concernenti temi evolutzionistici e, più in generale, i fenomeni di metamorfosi formale, era divenuto costume comune nell'Europa successiva alla pubblicazione dell'*Origin of Species* e, anche se Darwin «non vide mai la propria faccia riprodotta su una scatola di biscotti, come la regina Vittoria, né concesse il proprio nome per la pubblicità di prodotti domestici come sapone e tabacco»<sup>4</sup>, incoraggiò tali pratiche, convinto che una "risata controllata" potesse favorire la diffusione delle tesi evolutzioniste presso

<sup>1</sup> C. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection on the Preservation of Favored Races in the struggle for Life*, London, Murray, 1872<sup>6</sup>; trad. it. di C. Balducci, *L'origine delle Specie per selezione naturale o preservazione delle razze privilegiate nella lotta per la vita*, Roma, Newton Compton Editori, 2006.

<sup>2</sup> J.H. Ewing, *Daddy Darwin's Dovecot. A country Tale*, London, Society for Promoting Christian Knowledge, 1879.

<sup>3</sup> Cfr. J. Browne, *Darwin in caricature: A study in the popularization and dissemination of evolution*, "Proceedings of the American Philosophical Society", 4, 2001, p. 498.

<sup>4</sup> Eadem, *Charles Darwin: A Biography. Voyaging (vol. 1) e The Power of Place (vol. 2)*, London, Pimlico, 1995, p. 371.

un pubblico mediamente istruito, consentendo alla sua teoria di entrare gradualmente nelle case e nelle menti della gente.



Figura 1. Grafica di copertina del volume *Daddy Darwin's Dovecot* di J.H. Ewing, illustrato da R. Caldecott, London, Society for Promoting Christian Knowledge, 1879. Fonte: Internet.



Figura 2. Etichetta dell'*Anisado Refinado* Vincente Bosch. Fonte: Internet.

Nell'estate del 1863, ad esempio, l'*Illustrated Times*, pubblicò un ciclo di vignette ispirate alle teorie darwiniane, realizzate dal disegnatore inglese Charles H. Bennett (1828-1867) e successivamente raccolte nel volume intitolato *Character Sketches*<sup>5</sup>. Tali vignette riproducono sul foglio bianco una serie continua di trasformazioni formali ed evocano il ricordo delle favole di Esopo, mostrando un chiaro intento morale: come dimostra l'illustrazione intitolata *All's fish that comes*, tali vignette forniscono un ritratto poco lusinghiero della classe lavoratrice inglese, protagonista in quegli anni di una significativa crescita economica, che non trova però il proprio contrappunto in un eguale perfezionamento etico. La vignetta rappresenta, infatti, la metamorfosi di uno squalo (animale che nell'immaginario comune



Figura 3. *All's fish that comes*, illustrazione di C. Bennett in Idem, *Character Sketches, Development Drawings and Original Pictures of Wit and Humour*, London, Robert Barnabas Brough, 1872.

La vignetta rappresenta, infatti, la metamorfosi di uno squalo (animale che nell'immaginario comune

<sup>5</sup> C. Bennett, *Character Sketches, Development Drawings and Original Pictures of Wit and Humour*, London, Robert Barnabas Brough, 1872.

è considerato “insaziabile” e “spietato”) in un uomo di affari: le pinne ventrali dello squalo si trasformano in un cappotto a coda di rondine, quelle caudali in un paio di gambe. Lo “squalo” dei tempi moderni è, infatti, «un revisore contabile, un tesoriere, un agente del fisco o forse lavora all’ufficio prestiti»<sup>6</sup> e la pila di fogli sulla sua scrivania (documenti che attestano mutui, operazioni fallimentari, prestiti, ecc.) costituiscono l’“appetitoso cibo” che il temibile pesce è pronto a divorare.

La vignetta, destinata a divertire il pubblico dei lettori inglesi, si rivela un punto di partenza interessante per tracciare lo scopo della presente analisi poiché il motivo visuale in essa riprodotto fa perno sulle categorie concettuali di *trasformazione*, *costrizione*, *libertà* e *variazione*, essenziali per comprendere il mistero della *metamorfosi*, quella modificazione formale che rende ragione di ogni cambiamento organico (crescita, sviluppo, modificazione estetica, ecc.) e si gioca tra alterazione e continuità dell’essere<sup>7</sup>.

La vita è, infatti, in tutte le sue manifestazioni a un tempo trasformazione e formazione, mutamento e morfogenesi e il filosofo interessato a indagare le leggi che regolano i fenomeni formali non può esimersi dal confrontarsi con tale *duttilità dell’organico*, interrogandosi sulle ragioni dell’infinita costellazione di forme che lo circondano. Perché, ad esempio, esistono duecentomila differenti specie di farfalle e mille di meduse? Le sottili divergenze che distinguono la morfologia di alcune specie sorelle possono essere ascritte soltanto al loro adattamento ad ambienti “simili”? È possibile rintracciare un “tema comune” sul quale la natura ha esercitato il suo virtuosismo tentando mille variazioni? Se sì, quali sono le norme che disciplinano il sorgere di novità formali? E che contributo può dare l’Estetica a tale indagine biologica?

Negli ultimi decenni del Novecento la sempre crescente influenza delle tematiche naturalistiche sui domini d’indagine della filosofia<sup>8</sup> ha aperto nuovi orizzonti all’Estetica che ha intrapreso un dialogo fecondo con discipline scientifiche (come, ad esempio, l’antropologia, la morfologia e le neuroscienze) solo apparentemente distanti per metodo e oggetto di studio dalla riflessione filosofica e artistica. Tale “contaminazione dei saperi” fonda la propria legit-

<sup>6</sup> Ivi, p. 29.

<sup>7</sup> Cfr. V. Maggiore, *I vincoli della trasformazione: riflessioni sulla metamorfosi tra letteratura, filosofia e biologia*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, pp. 161-163.

<sup>8</sup> Per una ricostruzione delle relazioni fra filosofia e scienze del vivente rimandiamo a: G. Boniolo, *Filosofia della biologia: che cos’è?*, in L. Floridi (a cura di), *Linee di ricerca*, “SWIF-Sito web italiano per la filosofia”, 2003, pp. 350-393; G. Gembillo, *Dove va la vita? L’eterna dinamica tra il Tutto e le sue parti*, Milano, Rizzoli, 2007 e T. Pievani, *Introduzione alla filosofia della biologia*, Roma-Bari, Editori Laterza, 2005.

timità sul recupero del campo di studi originario della disciplina estetica, definita da Alexander Gottlieb Baumgarten, suo padre fondatore, come “teoria della sensibilità” e “scienza della forma”<sup>9</sup>. Ricordiamo, infatti, che nelle sue opere il padre dell’Estetica si proponeva di conferire autonomia epistemica alla sfera della sensibilità ponendo quest’ultima di fianco alla logica e facendone una disciplina “sorella”, incaricata di gettar luce sul primo momento della conoscenza, quello dell’incontro esperienziale col mondo<sup>10</sup>. Le opere di Baumgarten giocarono un ruolo fondamentale per l’articolarsi di una riflessione filosofica sullo statuto dei sensi e sulle funzioni svolte da questi ultimi nell’originarsi e strutturarsi delle nostre conoscenze; tuttavia, nelle considerazioni del filosofo tedesco, la costruibilità dell’Estetica s’inserisce in un progetto di rivalutazione teorica più vasto, mirante a scuotere dall’interno il sistema cartesiano dei saperi e, per tale motivo, il suo interesse primario non è rivolto all’analisi della sensibilità in una prospettiva concretamente fisiologica<sup>11</sup>.

Immanuel Kant, il secondo padre fondatore dell’Estetica<sup>12</sup>, aveva invece intuito la necessità di tale passaggio: in una lettera inviata il 2 settembre 1770 all’amico e confidente Johann H. Lambert, il padre del criticismo prospettava, infatti, la trattazione di una “propeudeutica alla metafisica” che si occupasse di tracciare una *carta geografica della sensibilità*, individuando potenzialità e limiti del nostro sentire.

«Sembra sia necessario», scrive Kant, «far precedere alla metafisica una scienza affatto speciale, ancorché semplicemente negativa (*phaenomenologia generalis*) nella quale siano determinati validità e limiti dei principi della

<sup>9</sup> A.G. Baumgarten, *Aesthetica*, Frankfurt a.d. Oder, 1750; trad. it. di F. Caparrotta, A. Li Vigni, S. Tedesco, *L’Estetica*, Palermo, Aesthetica Edizioni, 2000, p. 27.

<sup>10</sup> Cfr. Idem, *Meditationes philosophicae de nonnullis ad poema pertinentibus*, Halle, 1735; trad. it. di P. Pimpinella, S. Tedesco, *Riflessioni sulla Poesia*, Palermo, Aesthetica Edizioni, 1999, p. 71.

<sup>11</sup> Per un’analisi critica cfr. Aa.Vv., *Baumgarten e gli orizzonti dell’estetica*, Palermo, Aesthetica Preprint, 1998; L. Amoroso, *Ratio & aesthetica. La nascita dell’estetica e la filosofia moderna*, Pisa, Ets, 2000; K. Hammermeister, *Baumgarten, Mendelssohn*, in Idem, *The German Aesthetic Tradition*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, pp. 3-20; L.C. Madonna, *The Eighteenth-Century Rehabilitation of Sensitive Knowledge and the Birth of Aesthetics: Wolff, Baumgarten and Mendelssohn*, in R. Munk (ed.), *Moses Mendelssohn’s Metaphysics and Aesthetics*, Dordrecht – Heidelberg – London – New York, Springer, 2011, pp. 279-297; H. Reiss, *The rise of aesthetics: Baumgarten’s radical innovation and Kant’s response*, “Journal for Eighteenth-Century Studies”, n. 20, issue 1, 1997, pp. 53-61; S. Tedesco, *Le lezioni di estetica di Baumgarten*, in Idem, *Studi sull’estetica dell’illuminismo tedesco*, Palermo, Edizioni della Fondazione Nazionale “Vito-Fazio- Allmayer”, 1998, pp. 9-42 e Idem, *L’estetica di Baumgarten*, Palermo, Aesthetica Preprint: Supplementa, n. 6, 2000.

<sup>12</sup> Cfr. L. Russo, *Notte di luce. Il Settecento e la nascita dell’estetica*, in Idem (a cura di), *Verso la Neestetica. Un pellegrinaggio disciplinare*, Palermo, Aesthetica Preprint. Supplementa, 2013, pp. 269-288.

sensibilità, affinché essi non vengano a turbare i giudizi sugli oggetti della ragione pura, come finora è quasi sempre accaduto»<sup>13</sup>.

L'indagine auspicata da Kant si fonda sulla coincidenza fra i *limiti della ragione* e quelli della nostra *sensibilità*, ma non fu mai portata a termine dal grande filosofo critico; tale aspirazione divenne invece il punto di partenza dell'analisi di un altro grande protagonista del dibattito filosofico del settecento tedesco, Johann Gottlieb Herder, che proprio su tale binomio edificò il suo pensiero. Nelle sue opere egli auspica, infatti, un rovesciamento prospettico degli interessi estetici, paragonabile alla rivoluzione copernicana attuata dal grande pensatore di Königsberg<sup>14</sup>: la filosofia per essere *Beförderung der Humanität*<sup>15</sup> o più in generale *Beförderung des Lebens*<sup>16</sup> «deve abbassarsi dalle stelle agli uomini»<sup>17</sup>, deve divenire un “*filosofare kat'anthropon*”, un'*antropologia* o addirittura una *biologia*, abbassandosi dal cielo della ragione al corpo nella sua concretezza.

Tale concezione dell'Estetica rimase però minoritaria e fu ben

<sup>13</sup> I. Kant, *Briefwechsel*, in Idem, *Kant's gesammelte Schriften*, Bd. 10, Georg Reimer, 1900; trad. it. di O. Meo, *Epistolario filosofico 1761-1800*, Genova, Il melangolo, 1990, p. 59.

<sup>14</sup> Tale progetto di rinnovamento della filosofia trova espressione in alcuni scritti giovanili tra cui citiamo il breve saggio *Wie die Philosophie zum besten des Volkes allgemeiner und nützlicher werden kann*, elaborato nel 1765 in risposta a un tema proposto dalla “Patriotische Gesellschaft” di Berna e ripubblicato in J.G. Herder, *Werke*, Bd. I – *Frühe Schriften 1764-1772*, Frankfurt am Main, Deutscher Klassiker Verlag, 1985, pp. 101-134. Il saggio è costruito come una critica all'astrattezza filosofica e come un tentativo per dimostrare che essa può ancora essere di una qualche utilità pratica per l'uomo. La domanda guida è, infatti, «come può la filosofia essere riconciliata con l'umanità e la politica in modo da essere veramente utile a queste ultime?» (ivi, p. 108). La risposta fornita da Herder è proprio una *riduzione della filosofia ad antropologia* (ivi, p. 132) perché «tutta la filosofia che si proponga di rivolgersi al popolo deve fare del popolo il suo tema centrale. Se si modificasse il punto di vista della saggezza universale nello stesso modo in cui si è passati dal sistema tolemaico a quello copernicano, quali nuovi fruttuosi sviluppi si potrebbero avere se l'intera nostra filosofia divenisse infine antropologia!» (ivi, p. 134).

<sup>15</sup> Cfr. M. Cometa, *Il paradigma dell'antropologia di Johann Gottfried Herder*, in B. Accarino (a cura di), *Ratio imaginis. Uomo e mondo nell'antropologia filosofica*, Firenze, Ponte Delle Grazie, 1991, p. 14.

<sup>16</sup> L'espressione tedesca, traducibile come “agevolazione, promozione o intensificazione della vita” compare nel §23 terza *Critica* kantiana e rappresenta anche il punto di partenza per la lettura dell'estetica evolucionista fornita da W. Menninghaus, *Kunst als «Beförderung des Lebens»*. *Perspektiven transzendentaler und evolutionärer Ästhetik* (München, Carl Friedrich von Siemens Stiftung, 2008).

<sup>17</sup> J.G. Herder, *Wie die Philosophie zum besten des Volkes allgemeiner und nützlicher werden kann*, cit., p. 122 (corsivo nostro). Cfr. anche quanto l'autore scrive nel breve encomio a Baumgarten dal titolo *Bruchstück von Baumgartens Denkmal*, tradotto in appendice a A.G. Baumgarten, *Riflessioni sulla Poesia*, cit., p. 127: «quale filosofia, o mio lettore, ti sarà più gradita, quella che erra per il mondo e si perde o l'amica della tua natura e [...] la filosofia che è di casa nel tuo cuore? Dunque quale teoria della scienza del bello ti sarà più gradita di quella che sa carpire le tue sensazioni, e gareggia con te stesso in un colloquio col tuo cuore ed ha tratto da te stesso tutto ciò che ti mostra?»

presto lasciata cadere a favore di un'analisi teorica dei fondamenti artistici<sup>18</sup>; solo negli ultimi anni, grazie all'affermazione delle tematiche ecologiche e agli appelli degli ambientalisti essa si è aperta a un approccio "naturalista" nella trattazione dei suoi problemi, assumendosi il compito di indagare l'apparire degli esseri viventi, le loro trasformazioni e, più in generale, le *caratteristiche formali della vita*, divenendo a tutti gli effetti un'estetica biologica<sup>19</sup>, un'estetica animale e vegetale<sup>20</sup> in grado di meravigliarsi di fronte alla bellezza della natura e d'indagare la tensione artistica del mondo animato.

Interrogarsi sull'emergere di nuovi *eventi [Ereignisse] morfologici* dal caos metamorfico e sul legame di questi ultimi con le forme di vita ancestrali rientra quindi pienamente nella sfera d'interesse dell'Estetica poiché tale indagine implica una riflessione sulle *condizioni di sistema* del funzionamento organico o, in altri termini, sulle modalità e i limiti dell'organizzazione della forma nel suo continuo variare<sup>21</sup>. Noi esseri viventi, afferma difatti lo zoologo austriaco Rupert Riedl (1925-2005), voce illustre del pensiero morfologico novecentesco,

«non siamo né il prodotto del cieco caso, né in qualche modo preordinati; né privi di senso, né dotati di un senso *a priori*. Siamo piuttosto, se così si vuol dire, il prodotto di una strategia di sistemi in via di formazione di legge e ordine – una strategia che si oppone a entropia e decadenza. Il nostro significato, se ne abbiamo uno, lo abbiamo guadagnato noi stessi»<sup>22</sup>.

Nelle sue opere il noto biologo si propone quindi di chiarire quali sono gli *aspetti qualitativi dell'ordine*<sup>23</sup> e il ruolo da essi giocato nella costruzione dei *significati viventi*. Per far ciò Riedl fa

<sup>18</sup> Cfr. P. D'Angelo, *Tre modi (più uno) di intendere l'estetica*, in L. Russo (a cura di), *Dopo l'Estetica*, Palermo, Aesthetica Preprint: Supplementa, n. 25, 2010, p. 26.

<sup>19</sup> Cfr. E. Canadelli, *Un caso di estetica della natura. Le Kunstformen der Natur di Ernst Haeckel*, "Immagini per la filosofia", 2003.

<sup>20</sup> M. Mazzocut-Mis, "Gli enigmi della Forma". *Un'indagine morfologica tra biologia ed estetica a partire dal pensiero di D'Arcy W. Thompson*, Milano, Edizioni dell'Arco, 1995, p. 101.

<sup>21</sup> Cfr. G.P. Wagner, M.D. Laubichler, *Rupert Riedl and the Re-Synthesis of Evolutionary and Developmental Biology: Body Plans and Evolvability*, "Journal of Experimental Zoology. Part B, Molecular and Developmental Evolution", 302, 2004, p. 97.

<sup>22</sup> R. Riedl, *Die Ordnung des Lebendigen. Systembedingungen der Evolution*, Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 1975; eng. tr. by R.P.S. Jefferies, *Order in Living Organisms. A System Analysis of Evolution*, Chichester – New York – Brisbane – Toronto, John Wiley & Sons, 1978, p. xii. Per una presentazione più semplice e scorrevole del volume citato rimandiamo alla sintesi in lingua inglese redatta dallo stesso Riedl (*A Systems-Analytical Approach to Macro-Evolutionary Phenomena*, "The Quarterly Review of Biology", n. 52, issue 4, 1977, pp. 351-370) e al saggio di W.C. Wimsatt, *Echoes of Haeckel? Rentrenching Development in Evolution*, in M.D. Laubichler, J. Maienschein (eds.), *From embryology to Evo-Devo: a history of developmental evolution*, Cambridge (Mass.) – London, The MIT Press, 2007, p. 318 ss.

<sup>23</sup> Cfr. *ivi*, p. 30.



appello a una *teoria sistemica dell'evoluzione*, a una teoria cioè in grado d'integrare i fattori *dinamici* dell'organismo con quelli *statici* del piano corporeo (l'*unità di piano* di cui parla già Darwin nell'*Origin of Species*)<sup>24</sup>, rivalutando il concetto di forma in tutti i suoi molteplici significati, anche quelli tradizionalmente ignorati dal mondo scientifico.

Nel saggio intitolato *Die Tiergestalt*, interamente dedicato all'analisi della forma animale e delle sue continue modificazioni, lo zoologo svizzero Adolf Portmann (1897-1982) si rammarica infatti per la poca attenzione riservata dal mondo scientifico agli aspetti qualitativi del vivente, affermando che, a partire dalla rivoluzione scientifica seicentesca, l'interesse di quest'ultimo si era allontanato sempre più dalla pienezza delle forme<sup>25</sup>. Egli sottolinea che «sin dai tempi più remoti l'esperienza ha portato gli uomini a considerare gran parte di ciò che è visibile intorno a loro come una parvenza ingannevole che nasconde la vera natura delle cose»<sup>26</sup> e le scienze naturali hanno contribuito a consolidare l'opinione secondo la quale il nucleo essenziale della realtà rimane celato al di sotto del visibile, nell'interiorità più profonda del vivente, nel codice genetico. In un tale clima di *eidophobia* si sono perse di vista la pregnanza e le potenzialità teoriche che l'idea di forma può avere nell'ambito delle scienze della vita, potenzialità che solo di recente alcune posizioni della biologia contemporanea hanno tentato di riabilitare non eliminando, ma sfruttando le oscillazioni semantiche che caratterizzano tale nozione.

Da un punto di vista meramente lessicale, la parola "forma" è difatti uno dei termini più longevi nella storia della linguistica europea ed è stato trasmesso solo con lievi variazioni nella maggior parte delle lingue indoeuropee<sup>27</sup>; a tale uniformità lessicale non corrisponde però un'eguale conformità semantica: il termine è contrassegnato infatti da un'intrinseca polisemia poiché la parola

<sup>24</sup> Tale espressione è utilizzata da Darwin nel tredicesimo capitolo dell'*Origin of Species* per indicare la somiglianza nel "piano generale dell'organizzazione" fra i membri di una stessa classe (cfr. C. Darwin, *L'origine delle specie*, cit., p. 385).

<sup>25</sup> A. Portmann, *Die Tiergestalt. Studien über die Bedeutung der tierischen Erscheinung*, 1960; trad. it. di P. Conte, *La forma degli animali. Studi sul significato dell'apparenza fenomenica degli animali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2013.

<sup>26</sup> Ivi, p. 11.

<sup>27</sup> «Sono pochi i termini longevi come "forma" che si mantiene dai tempi dell'antica Roma. E poche sono pure le espressioni altrettanto diffuse in ogni parte del mondo. La parola latina "forma" è stata infatti assimilata da diverse lingue moderne: immutata dall'italiano, dallo spagnolo, dal polacco dal russo; con minime alterazioni da altre lingue (vedi il francese "forme", l'inglese e il tedesco "Form")» (W. Tatarkiewicz, *Dzieje sześciu poj*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1975; trad. it. di K. Jaworska, *Storia di sei Idee. L'arte il Bello la Forma la Creatività l'Imitazione l'Esperienza estetica*, Palermo, Aesthetica Edizioni, 2006, p. 229).

latina *forma* (dalla quale deriva la corrispondente locuzione italiana) sintetizza in un unico morfema tre nozioni che gli antichi Greci avevano accuratamente distinto anche dal punto di vista lessicale, le cui sfumature concettuali risultano pertanto indissolubilmente confuse nel parlare quotidiano. Il primo di tali termini, *μορφή*, indicava nell'antica Grecia le proprietà qualitative e l'apparenza manifesta di un ente; la parola *σκήμα* era invece utilizzata per designare «la figura geometrica, astratta e analitica, la percezione immediata delle cose in chiave pitagorico-platonica e, per la biologia, la struttura ideale astratta degli organismi»<sup>28</sup>. A differenza dei due termini sopra citati – rintracciabili rispettivamente negli odierni concetti di *figura* e di *struttura*, caratterizzati dalla *visibilità* e quindi suscettibili di esser colti tramite gli strumenti dell'*aisthesis*<sup>29</sup> – il termine *εἶδος* si distingue perché indica l'*intelligibilità* di un oggetto. Esso denota un'«*idea formale* che coinvolge un modello, un disegno, un tipo»<sup>30</sup>, la forma intesa come “essenza” o “principio organizzativo” di un organismo, cioè il «principio di formazione individuale [...] che si sviluppa a partire da un ipotetico elemento originario che contiene il piano della struttura tridimensionale interna»<sup>31</sup>: l'unità di piano di cui parlava Darwin in alcuni celebri passaggi dell'*Origin of Species* o gli aspetti statici del piano corporeo da noi precedentemente citati.

Interpretare la forma biologica non solo come *μορφή*, ma anche come *σκήμα* ed *εἶδος* significa quindi dare nuovo impulso alle *riflessioni tipologiche*, generalmente tacciate di “essenzialismo” e “idealismo”<sup>32</sup> e, per questo, ignorate dalla comunità scientifica. Il riferimento a tali concetti si rivela però indispensabile per rivalutare in termini estetici le *apparenze del vivente*, tutto ciò che del vivente si dà a vedere e che non deve più essere considerato una mera “qualità secondaria”, bensì come condizione necessaria dei processi vitali: la forma, infatti, «modella e scolpisce il senso delle cose, assicurandone l'identità. Essa è quel *quid* senza il quale la cosa sarebbe diversa. La forma è la manifestazione dell'ontologico, è il

<sup>28</sup> B. Continenza, E. Gagliasso, *Giochi aperti in biologia. Una riflessione critica su adattamento, struttura, specie*, Milano, Franco Angeli, 1996, p. 35.

<sup>29</sup> M. Mazzocut-Mis, *La contingenza della forma*, in Eadem (a cura di), *Pratica filosofica 4*, Milano, Cuem, 1994, p. 77 in cui l'autrice specifica che la forma è da un lato «*limite esterno, contorno, visibilità di una superficie*», dall'altra si qualifica invece come «*il modo in cui le parti si armonizzano* nel loro insieme, coesistono e si strutturano, anche in base a modelli astratti e universali». Cfr. anche Eadem, *Contingenza morfologica e autonomia della forma. Una riflessione su La vita delle forme di Henri Focillon*, in M. Venturi Ferriolo (a cura di), *La polifonia estetica. Specificità e raccordi*, Milano, Guerini, 1996, p. 139.

<sup>30</sup> *Ibidem*.

<sup>31</sup> B. Continenza, E. Gagliasso, *Giochi aperti in biologia*, cit. p. 35.

<sup>32</sup> Cfr. R.R. Schoch, *Riedl's Burden and the Body Plan: Selection, Constraint and Deep Time*, “Journal of Experimental Zoology Part B – Molecular and developmental Evolution”, 314, p. 2.

modo, l'aspetto con cui esso si manifesta all'osservatore»<sup>33</sup>. Occorre quindi attuare anche in sede scientifica un rovesciamento prospettico, rivalutando l'analisi percettiva, indagando "visivamente" il manifestarsi del vivente e proponendo un'«apologia del superficiale»<sup>34</sup> che rivaluti la materialità e l'esteticità del vivente.

A nostro parere, il baricentro di tale prospettiva – nella quale la riflessione estetica è di supporto alla ricerca morfologica – può essere rintracciato in un quesito che Darwin stesso si era posto e dal quale prenderà le mosse la nostra analisi: «perché i sepalì, i petalì, gli stamì e i pistilli di ogni singolo fiore, ancorché destinati a scopi talmente differenti, devono essere strutturati secondo uno stesso schema?»<sup>35</sup> In altri termini, perché e in che modo ciò che appare molteplice nel suo manifestarsi può essere ricondotto a una struttura di fondo comune?

Per rispondere a tali domande non è sufficiente il ricorso alla genetica evolutiva, né si rivelano esplicative le teorie che fanno appello esclusivamente alla selezione ambientale; occorre invece soffermare la nostra attenzione sui *fattori interni dell'evoluzione*, chiamati espressamente in causa da Lancelot L. Whyte (1896-1972) in un articolo comparso nel 1960 sulla rivista *Science*<sup>36</sup> e cristallizzati da Riedl in una teoria coerente, illustrata grazie all'ausilio di una metafora industriale. La selezione interna, precisa il morfologo austriaco,

«differisce da quella ambientale proprio come la selezione messa in atto in un impianto industriale (dovuta a standardizzazione, management, economizzazione, organizzazione o automazione) si differenzia dalla selezione sul mercato»<sup>37</sup>.

Infatti, aggiunge subito dopo, sebbene i due tipi di selezione

<sup>33</sup> E. Franzini, M. Mazzocut-Mis, *Estetica*, Milano-Torino, Pearson Italia, 2010, p. 196.

<sup>34</sup> P. Amodio, *Di profondità filosofiche e superficialità viventi tra Hannah Arendt e Adolf Portmann*, in P. Amodio, C. Fuschetto, F. Gambardella, *Underscores. Darwin\_Nietzsche\_von Uexküll\_Heidegger\_Portmann\_Arendt*, Napoli, Giannini Editore, 2012, p. 101.

<sup>35</sup> C. Darwin, *L'origine delle specie*, cit., p. 387.

<sup>36</sup> Cfr. L.L. Whyte, *Internal factors in Evolution*, "Acta Biotheoretica", vol. 17, 7, 1964, pp. 33-48 e Idem, *Developmental Selection of Mutations*, "Science", 132, 1960, p. 954. Si tratta di due articoli in cui l'autore pone l'accento sul fatto che «negli studi sulle basi genetiche della teoria dell'evoluzione per selezione naturale sono stati pochi, fino ad oggi, gli espliciti tentativi di considerare la possibilità che la selezione interna di sviluppo delle mutazioni (in contrasto con la selezione ambientale degli organismi sviluppati) possa costituire un importante fattore nella determinazione della direzione del cambiamento evolutivo» (ivi, p. 954). Tali fattori operano, a suo parere, una selezione prima ancora che i fattori ambientali possano agire. Tra le principali letture critiche relative all'influenza di fattori interni ed esterni in ambito evolutivo si veda B. Continenza, E. Gagliasso, F. Sterpetti, *Confini aperti in biologia. Il rapporto esterno/interno in biologia*, Milano, Franco Angeli, 2013; sul ruolo giocato dallo scritto di Whyte nell'orientare la riflessione biologica rimandiamo invece a W.C. Wimsatt, *Echoes of Haeckel?*, cit., pp. 312-316.

<sup>37</sup> R. Riedl, *A Systems-Analytical Approach to Macro-Evolutionary Phenomena*, cit., p. 362.

operino in vista del medesimo scopo (la realizzazione di un prodotto di qualità, perfettamente funzionante e competitivo sul mercato), «sarebbe disastroso se la General Motors affidasse ai propri clienti il compito di controllare se un motore è montato correttamente in una macchina o se i cilindri hanno le medesime dimensioni»<sup>38</sup>. Nonostante sia proprio il feedback della clientela a orientare eventuali modificazioni progettuali del prodotto, le regole di montaggio non sono stabilite dagli acquirenti, ma dipendono da “fattori progettuali” fissati prima della sua immissione sul mercato; allo stesso modo, in una prospettiva biologica, non sono gli organismi viventi a “selezionare” le caratteristiche che, in un dato ambiente, consentono una maggiore *chance* di sopravvivenza, perché la selezione naturale opera delle scelte promuovendo il mantenimento dei tratti più favorevoli, a partire però da una struttura base che si preserva inalterata pur aprendosi alla variazione.

L'esempio riportato da Riedl si rivela ancor più interessante poiché ci consente di prendere coscienza del fatto che, così come in una vettura le diverse parti meccaniche non sono disposte arbitrariamente, ma seguono un preciso schema costruttivo, anche nei processi di formazione organica il passaggio dal livello molecolare (dominato dalle mutazioni genetiche stocastiche) a quello dei fenomeni formali macroscopici (l'aspetto esteriore), comporta una considerevole diminuzione della causalità. Ci accade perché

«mentre la mutazione e la selezione ambientale sono “ciechi” [*blind*] e “miopi” [*short-sighted*] questo terzo fattore proposto [il fattore interno] è lungimirante, anche se esso può guardare solo all'indietro, entro le risposte interne della sua organizzazione. Esso opera, lo riassumiamo, per mezzo della selezione, ma le esigenze di tale selezione differiscono da quelle della selezione ambientale, allo stesso modo in cui i patterns dell'organizzazione, nell'ambito di un piano industriale, differiscono da quelli delle opinioni e dei desideri del mercato»<sup>39</sup>.

Si determina in tal modo una vera e propria *cementificazione di strutture, funzioni e percorsi di evoluzione delle forme viventi*<sup>40</sup> che ci consentono di individuare anche nei fenomeni di metamorfosi più estremi alcune invarianti, fondamento stesso della descrivibilità del vivente.

<sup>38</sup> Ivi, p. 356.

<sup>39</sup> Ivi, p. 363.

<sup>40</sup> *Ibidem*.

## II – Dalla metamorfosi illimitata alla metamorfosi vincolata: suggestioni letterarie a supporto della ricerca scientifica

### 2.1. La letteratura e i vincoli fantastici

Il termine greco *μεταμόρφωσις* (dal quale discende l'italiano “metamorfosi”) è un derivato del verbo *μεταμορφόω* che «assume, tramite sua stessa forma, un ruolo attivo e dinamico indicando il procedimento/processo stesso del cambiamento»<sup>1</sup>. Tale termine ha sostanzialmente due significati: in senso generale esso indica il cambiamento di forma di un oggetto in un altro di diversa natura; in un ambito più ristretto, quale quello zoologico o botanico, esso si riferisce invece più propriamente all'insieme dei cambiamenti morfologici e fisiologici di un essere vivente, cambiamenti che implicano un diverso rapporto dell'organismo con l'ambiente. Tale definizione si rivela però “provvisoria” e “poco esaustiva” poiché descrive solo gli aspetti formali della metamorfosi, senza soffermarsi su «un'analisi strutturata di questioni più profonde come il problema se quello in atto possa essere descritto come un cambiamento sostanziale oppure come solo apparente e accidentale»<sup>2</sup>.

Nel saggio *Probleme* Goethe avvertiva infatti il lettore circa la difficoltà di dirimere la questione concernente i cambiamenti me-

<sup>1</sup> L. Corti, M. Bertolaso, *Prospettive sulle/delle metamorfosi tecnologiche*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, p. 66.

<sup>2</sup> Ivi, p. 66. Cfr. anche F. Frontisi-Ducroux, *L'invention de la métamorphose*, “Rue Descartes”, n. 64, 2009/2, pp. 8-22 in cui gli autori mettono in luce che un buon punto di partenza per riflettere filosoficamente sulla metamorfosi è l'analisi di alcuni termini del greco antico poiché, come spesso accade, i greci si rivelano molto più attenti dei latini e dei moderni nella delimitazione concettuale. Un'utile testimonianza lessicografica è il *De adfinitium vocabulorum differentia*, attribuito al grammatico alessandrino Ammonio e databile probabilmente tra il I e il II sec. d.C. Qui sono riportati quattro vocaboli afferenti alla sfera del mutamento: il primo di essi, *μεταβάλλεσθαι*, è il termine più generico e indica un cambiamento, inteso per lo più in senso colloquiale come cambiamento di posizione; *μεταμορφοῦσθαι* indica, invece, l'alterazione e la trasformazione delle caratteristiche corporee, sulla quale si soffermerà la nostra analisi. *Ἀλλοίωσις* e *ἐτεροίωσις* rappresentano infine due specificazioni ulteriori di quest'ultimo, indicando rispettivamente un cambiamento che non coinvolge solo la forma esteriore ma anche la mente (diversa da quella che il soggetto possedeva prima del cambiamento) e la trasformazione di una sostanza in un'altra (es. la trasformazione subita da coloro che guardavano Medea negli occhi, destinati a trasformarsi in fredda pietra).

tamorfici: l'idea della metamorfosi, afferma il poeta tedesco, è un dono che viene dall'alto, molto solenne, ma al tempo stesso molto pericoloso» poiché, facendo da cerniera fra *identità* e *differenza*,

«conduce all'assenza di forma [*Formlose*]: distrugge il sapere, lo disgrega. È simile alla *vis centrifuga* e si perderebbe nell'infinito se non avesse un contrappeso, voglio dire l'istinto di specificazione [*Spezifikationstrieb*], la tenace capacità di persistere [*Beharrlichkeitsvermögen*] di ciò che una volta è divenuto realtà. È come una *vis centripeta* che nessuna exteriorità può danneggiare nel suo fondamento più profondo»<sup>3</sup>.

Il mistero della metamorfosi [*Verwandlung, Metamorphose*] rappresenta quindi un autentico enigma filosofico, la cui indagine non può essere trascurata poiché, ci avverte Goethe, essa «è la chiave per tutti i segni della Natura»<sup>4</sup>. È un dono “prezioso” e allo stesso tempo “pericoloso” poiché costringe il filosofo a fare i conti con una vera e propria “vertigine del pensiero”, sintetizzabile nei seguenti interrogativi: è possibile conciliare *spontaneità* e *ricettività*, *continuità* e *cambiamento morfologico*? O, in altri termini, si può preservare l'ente dal totale dissolvimento in qualcos'altro e conoscere il mondo senza perderci nell'“eterna mobilità di tutte le forme” [*ewigen Mobilität aller Formen*]<sup>5</sup>? Il pensiero può erigere degli argini contro l'irrompere del fiume eracliteo in cui niente perisce ma tutto «cambia e rinnova il suo aspetto»?<sup>6</sup>

Già il noto illuminista Denis Diderot si era confrontato con il tema della metamorfosi organiche nel celebre *Rêve de d'Alembert*. In tal sede il filosofo francese afferma che la metamorfosi è solo apparente e i nostri sensi ci ingannano nel momento in cui ci mostrano separazioni definitive nel mondo naturale, poiché quest'ultimo è in realtà caratterizzato da una fondamentale omogeneità: «la materia circola indefinitamente, come un “immenso oceano”», afferma a tal proposito il filosofo italiano Antonio Allegra, «determinando configurazioni che possono essere, di principio, solo provvisorie»<sup>7</sup>. Si delinea quindi una concezione pansichista del reale nella quale

<sup>3</sup> J. W. Goethe, *Probleme*, 1823; trad. it. di S. Zecchi *Problemi*, in Idem, *La metamorfosi delle piante e altri scritti sulla natura*, Parma, Ugo Guanda Editore, 2008, p. 144.

<sup>4</sup> Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia III: Per una scienza del vivente*, a cura di E. Ferrario, Bologna, Il Capitello del Sole, 2009, p. 115.

<sup>5</sup> Idem, *Die Faultiere und die Dickhäutigen abgebildet, beschrieben und verglichen; von Dr. E. D'Alto*, 1821; trad. it. *I bradipi e i pachidermi illustrati, descritti e comparati dal Dr. E. D'Alton*, in Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia II: Zoologia*, a cura di E. Ferrario, Bologna, Il Capitello del Sole, 1999, p. 197.

<sup>6</sup> P. Ovidio Nasone, *Metamorfosi*, in Idem, *Opere*, a cura di N. Scivoletto, vol. III, Torino, UTET, 2000, p. 725. Cfr. anche V. Maggiore, *I vincoli della trasformazione*, cit. pp. 163-164.

<sup>7</sup> A. Allegra, *Metamorfosi. Enigmi filosofici del cambiamento*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2010, p. 100.

«tutti gli esseri *circolano* gli uni negli altri [...] tutto è un perpetuo fluire... Ogni animale è più o meno uomo; ogni minerale è più o meno pianta, ogni pianta è più o meno animale. [...] Ogni cosa è *più o meno una cosa qualunque*, [...] dunque non vi è *essenza* di un essere particolare [...] Nascere, vivere e trapassare, è cambiar forme... E che importa una forma o l'altra?»<sup>8</sup>

Grazie alla mediazione dei processi metabolici di nutrimento, si realizza un *perfezionamento* della materia, cioè un'elevazione della pietra in sostanza vegetale e di quest'ultima in sostanza animale<sup>9</sup> e la metamorfosi appare come un *trapassare costante e privo di regole* da una forma all'altra. Nella prospettiva inaugurata da Diderot «non v'è nulla che spinga il divenire in un senso piuttosto che un altro. Si tratta di un paradossale dinamismo immobile e circolare, uno scorrimento di flusso simile a quello di un fiume»<sup>10</sup> che rischia di ricadere in quel libero divenire [*freies Werden*] delle forme paventato da Goethe. In altri termini, la teoria della trasformazione descritta da Diderot dà luogo a una teoria della *circolazione illimitata* nella quale è impossibile «fissare nel loro essere i fenomeni in divenire»<sup>11</sup> perché nel passaggio da una configurazione formale a un'altra l'ente perde la propria individualità, divenendo al massimo una «stazione di transito»<sup>12</sup> nel processo della formatività continua.

L'esistenza individuale appare difatti sempre in equilibrio fra la propria indipendenza ontologica e il misterioso collegamento che la connette alle altre creature perché, per quanto «lontane le une dalle altre, troviamo tuttavia che esse hanno in comune certe qualità [*gewisse Eigenschaften*] e che possono essere fra loro confrontate»<sup>13</sup>. Interrogarsi sui fenomeni di metamorfosi significa innanzitutto capire in che modo è possibile operare un confronto fra le forme organiche, cercando di scoprire il filo [*der Faden*] che ci consente di attraversare il *labirinto delle forme viventi* [*durch das Labyrinth der lebendigen Gestalten*] senza perdere l'orientamento; il naturalista deve perciò essere consapevole che l'abuso del metodo comparativo può condurre la scienza su false vie e che se nel perseguire tale ricerca «si segue troppo l'analogia, tutto si confonde nell'identità;

<sup>8</sup> D. Diderot, *Rêve de d'Alembert*, Paris, Paul Vernière, 1956; trad. it. *Il sogno di d'Alembert*, in *Opere filosofiche*, di P. Rosi, Milano, Feltrinelli, 1963, pp. 215-216.

<sup>9</sup> Ovidio stesso espone tali teorie nel XV libro delle sue *Metamorfosi*, in un celebre discorso attribuito a Pitagora: «Tutto si trasforma, nulla muore: vaga lo spirito e da lì viene qui, da qui là e si infonde in qualsiasi corpo e passa dai corpi delle bestie a quelli umani e da noi alle bestie e mai perisce: come la cera malleabile può essere modellata con nuove figure, senza restare com'era prima né conservare le stesse forme».

<sup>10</sup> *Ibidem*.

<sup>11</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, Milano, Jaca Book, 2000, p. 35.

<sup>12</sup> *Ivi*, p. 39.

<sup>13</sup> *Idem*, *Metamorphose der Pflanzen: zweiter Versuch*, in *Idem, Gedenkausgabe der Werke, Briefe und Gespräche*, cit., vol. 17, p. 58; trad. it. di E. Ferrario, *Metamorfosi delle piante. Secondo tentativo*, in *Idem, Gli scritti scientifici. Morfologia III*, cit. p. 75.

se la si evita, tutto si disperde all'infinito. In entrambi i casi l'osservazione ristagna, una volta troppo viva, un'altra come colpita a morte»<sup>14</sup>.

L'aver infatti concesso, come ha fatto Diderot, «tutto alla circolazione e nulla all'individuo», ci mette in guardia Enrico Guglielminetti, «produce una massima esposizione sul versante della follia»<sup>15</sup> poiché determina cioè un girare a vuoto del nostro pensiero che non riesce a intravedere né scopi né legalità interne al mutamento stesso, un movimento che dissolve l'ente in una fluidità illimitata e confligge, in tal modo, “con la forma *qua talis*”<sup>16</sup>. Come sottolinea a tal proposito anche John Dewey in un passaggio chiave di *Art as experience*, in un mondo “fluidico”, in cui ogni configurazione trova il proprio contrappunto in un'altra, non potrebbe esserci stabilità, né quiete: il mutamento non sarebbe progressivo, né si muoverebbe verso una conclusione. Allo stesso modo però un mondo “compiuto” «non avrebbe elementi di incertezza e di crisi e non offrirebbe opportunità per una soluzione. Dove ogni cosa è compiuta non c'è compimento»<sup>17</sup> specifica Allegra, perché «senza mutamento non c'è alcuna storia: un mondo congelato in un attimo parmenideo, privo di trasformazione, è talmente lontano da quello che conosciamo che in nessun modo può parlare alla nostra esperienza»<sup>18</sup>.

Comprendere il significato autentico della *trasformatività della forma* significa quindi innanzitutto adottare un punto di vista capace di conciliare due concetti solo in apparenza opposti (*continuismo* e *discontinuismo*) e di fare propria una *prospettiva ritmica* in cui il cambiamento trovi il proprio contraltare nel raggiungimento di *punti di sosta*.

È questo un tema sul quale la letteraria europea si è interrogata fin dalle sue origini, fin da quando Ovidio si propose, nell'*incipit* programmatico della sua più celebre opera, di «cantare il mutamento dei corpi in altri nuovi» [*in nova fert animus mutatas dicere*

<sup>14</sup> Idem, *Maximen und Reflexionen*, Weimer, Verlag der Goethe Gesellschaft, 1907; trad. it. di S. Giametta, *Massime e riflessioni*, Milano, BUR, 2013, p. 116.

<sup>15</sup> Ivi, p. 35.

<sup>16</sup> Ivi, p. 59. Cfr. anche C. Cappelletto, *La formazione della forma. Note su come partire da un elefante e arrivare a una tartaruga*, “Itinera – Rivista di Filosofia, di Teoria delle Arti e della Letteratura”, 2002.

<sup>17</sup> J. Dewey, *Art as experience*, New York, Minton, Bach & Co., 1934; trad. it. di G. Matteucci, *Arte come esperienza*, Palermo, Aestetica Edizioni, 2007, p. 43. Come dimostra la conferenza tenuta alla Columbia University dal titolo *The Influence of Darwinism on Philosophy* (in Idem, *The Influence of Darwin on Philosophy and Other Essays*, New York, H. Holt and Co., 1910; trad. it. di P. Costa, *L'influenza del darwinismo sulla filosofia*, “La società degli individui”, n. 10, 2007, pp. 141-151), Dewey aveva mostrato grande interesse per le teorie darwiniane sin dai primi anni del Novecento.

<sup>18</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 20.



*formas*]<sup>19</sup>, affidando alla sua inventiva e al racconto mitologico il compito d'indagare il contrasto fra cambiamento e permanenza, fra costante divenire ed eterna essenza. Gli studiosi della forma che intendono indagare con appropriati strumenti filosofici la tensione soggiacente ai fenomeni metamorfici, possono quindi rintracciare proprio nelle suggestioni letterarie un valido supporto speculativo per sviluppare le loro tesi.

La trasformazione metamorfica (sia essa intesa come l'esito di un processo magico o come l'attuazione di una volontà divina) rientra nel novero di quei fenomeni straordinari che gli antichi chiamavano *paradoxa* o *mirabilia*, fenomeni inspiegabili che sembrano sottrarsi alle leggi di natura<sup>20</sup>. Le storie narrate da Ovidio, infatti, non esprimono «intenti simbolici o moralizzanti; esse piuttosto raccontano la meraviglia, e la preoccupazione, del cambiamento costante»<sup>21</sup> di ogni naturale, cambiamento “estremizzato” e “amplificato” dal riferimento a pratiche magiche o interventi divini.

Tale meraviglia/preoccupazione costituisce l'asse portante delle più celebri opere letterarie che si sono proposte di narrare fenomeni metamorfici: ad esempio, Lucio, protagonista dell'*Asino d'oro*<sup>22</sup> di Apuleio e omonimo dell'autore, vinto da un'insaziabile curiosità si trasforma in un asino sottoponendosi volontariamente a un rituale di magia; nella commedia *A Midsummer Night's Dream*<sup>23</sup> di William Shakespeare, il cittadino ateniese Bottom assume in parte sembianze animali per uno scherzo del folletto Puck che, osservandolo mentre recita la parte di un asino nello spettacolo teatrale allestito per allietare le nozze del re Teseo con la bella Ippolita, decide di alterare il confine fra realtà e finzione trasformando veramente la testa dell'attore in quella di un asino. Nel *Die Verwandlung* di Franz Kafka «la trasformazione non avviene sotto gli occhi del lettore, è già avvenuta»<sup>24</sup>: dopo una notte tormentata, il commesso viaggiatore Gregor Samsa scopre di aver assunto le fattezze di un orribile insetto, senza che nel corso dell'opera si dia chiaramente ragione

<sup>19</sup> P. Ovidio Nasone, *Metamorfosi*, cit., p. 43. Cfr. per una lettura critica L.K. Ščeglov, *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, in R. Faccani, U. Eco (a cura di), *I sistemi due segni e lo strutturalismo sovietico*, Milano, Bompiani, 1969, pp. 133-150.

<sup>20</sup> Cfr. F. Citti, L. Pasetti, *Metamorfosi tra scienza e letteratura: temi e lessico*, in F. Citti, L. Pasetti, D. Pellicani (a cura di), *Metamorfosi fra scienza e letteratura*, Firenze, Casa Editrice Leo S. Olschki, 2014, p. V.

<sup>21</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 11.

<sup>22</sup> L. Apuleio, *Metamorfosi o Asino d'oro*, in Idem, *Opere*, vol. 1, Torino, UTET, 1980.

<sup>23</sup> W. Shakespeare, *A Midsummer Night's Dream*, 1595 circa; trad. it. di M. Praz, *Segno di una notte di mezz'estate*, in Idem, *Tutte le opere*, Milano, Sansoni Editore, 1993, pp. 360-411.

<sup>24</sup> M. De Villa, *Kafka e l'«immenso insetto»: nuove vie della trasformazione*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, pp. 35-45.

del perché di tale improvvisa alterazione<sup>25</sup>; l'assessore Kovalèv, il personaggio principale del racconto *Nos* di Nikolaj Gogol<sup>26</sup>, va incontro a una trasformazione decisamente meno invasiva sul piano fisico e, al suo risveglio, si rende conto di non possedere più il suo imponente “organo olfattivo” che, antropomorfizzato e desideroso di una vacanza, ha deciso di allontanarsi dal suo padrone e passeggiare tranquillamente per le strade della città, fiero della libertà conquistata.

Già da questo breve decalogo di esempi letterari citati emerge un elemento comune: pur subendo una modificazione corporea (totale o parziale), il protagonista di tali trasformazioni fantastiche non va mai incontro a un cambiamento “spirituale” e si trasforma in un ente con il quale condivide la medesima componente materiale. In altri termini, l'identità del soggetto che subisce la metamorfosi non è messa in crisi: a mutare è solo la forma esteriore e, per questo, l'impressione prodotta dall'analisi dei fenomeni metamorfici è quella «dell'unità e della parentela di tutto ciò che esiste nel mondo, cose ed esseri viventi. Per lontane che siano tra loro certe cose nella realtà effettiva, qui esse sono mostrate in maniera da sembrare fatte dello stesso materiale. [...] gli oggetti lontani si avvicinano, quelli che credevamo diversi si rivelano semplici variazioni dello stesso oggetto»<sup>27</sup>: in tali mutamenti, la materia è il *perno della metamorfosi*, il principio di continuità che soggiace al mutamento.

Opposta è invece la trasformazione patita dal celebre burattino *Pinocchio*, protagonista delle omonime avventure narrate da Carlo Collodi<sup>28</sup>. In questo celebre romanzo per ragazzi – moderna versione dell'antica favola di Pigmalione – il burattino «trascende la condizione di pezzo di legno da catasta per affacciarsi alle soglie dell'umanità, ed è esposto lungo la narrazione alla forza attrattiva o repulsiva di altre possibilità e condizioni di esistenza»<sup>29</sup>: come tutti coloro che soggiornano troppo a lungo nel Paese dei Balocchi subisce una metamorfosi “asinina”, per poi “svestirsi” della propria pelle animale e ritornare burattino grazie all'aiuto della Fata Turchina e, infine, dopo mille avventure, abbandona le proprie

<sup>25</sup> F. Kafka, *Die Verwandlung*, 1915; trad. it. di R. Paoli, *La metamorfosi*, in Idem, *Romanzi*, Milano, Arnoldo Mondadori, 1970.

<sup>26</sup> N.V. Gogol, *Nos*, 1836; trad. it. di P. Zveteremich, *Il Naso*, in Idem, *Racconti di Pietroburgo*, Milano, Garzanti, 1967.

<sup>27</sup> J.K. Ščeglov, *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, cit., p. 134.

<sup>28</sup> C. Collodi, *Le avventure di Pinocchio. Storia di un burattino*, Milano, Mondadori, 2000.

<sup>29</sup> N. Catelli, S. Scattina, *Introduzione a “Il corpo plurale di Pinocchio. Metamorfosi di un burattino”*, “Arabeschi”, 10, 2017, p. 257-258. Cfr. anche S. Tagliagambe, *La metamorfosi estrema del corpo: i trapianti e l'intruso*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, p. 85 ss.

spoglie legnose per diventare bambino. Quest'ultima è forse la trasformazione più interessante: essa si gioca sul passaggio di stato da «immobile organismo vegetale a ibrido senziente»<sup>30</sup>, una metamorfosi nella quale la forma permane “inalterata” e la modificazione qualitativa si attua sul piano della componente materiale. Il legno si trasforma in carne, il burattino si tramuta in bambino, preservandone i lineamenti.

Inoltre, come attesta l'opera di Ovidio, in tutti i casi citati la metamorfosi esprime la dinamica del rapporto tra la dimensione magica o divina e quella uomina: «una dinamica che ha sempre come scena e spesso come protagonista il mondo della natura in ogni suo aspetto»<sup>31</sup>. Per tale ragione si rivelano ancora più inverosimili le leggendarie trasformazioni di Dafne, Giacinto e Narciso, attori di un'alterazione formale che trascende persino i limiti dell'animalità: per esito di un intervento divino volto a proteggerli o a punirli, questi ultimi si trasformano in creature del mondo vegetale che apparentemente sembrano non aver nulla in comune con lo *status* ontologico anteriore alla loro trasformazione poiché la mutazione invade tanto la materia quanto la configurazione esteriore<sup>32</sup>.

Ancora una volta, afferma Goethe, «questo oscillare da forma a deformità e da deformità a forma mette l'osservatore onesto in una sorta di folle confusione»<sup>33</sup>; tuttavia, sebbene gli esempi citati facciano riferimento a una manipolazione corporea radicale e immaginabile solo sul piano della fantasia, in essi la variazione non è mai un *mutare caotico*: parafrasando una celebre affermazione hegeliana, Guglielminetti afferma infatti che la metamorfosi non è la “notte in cui ogni cosa si apparenta con tutte le altre”<sup>34</sup> poiché essa è «una variazione che non dimentica la propria origine, sebbene nulla si possa dire sulla sua genesi»<sup>35</sup>. La metamorfosi non è quindi il terreno esclusivo del cambiamento, ma almeno altrettanto

<sup>30</sup> *Ibidem*.

<sup>31</sup> U. Fadini, P.F. Pieri, *Premessa*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, p. 9.

<sup>32</sup> Nel mito greco donne e uomini sono spesso trasformati in fiori o piante se morti nel “fiore della loro giovinezza”, divenendo, in tal modo, protettori della vita vegetativa e della fertilità, negata sul piano umano da una scomparsa prematura. La morte violenta e il dolore sono, infatti, una violazione all'ordine naturale delle cose e, come scrive J.K. Ščeglov, «la trasformazione vanifica [...] tale slogatura» (J.K. Ščeglov, *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, cit., p. 150).

<sup>33</sup> J.W. Goethe, *Die Skelette der Nagetiere, abgebildet und verglichen von D'Alton*, 1823; trad. it. di E. Ferrario, *Gli scheletri dei roditori, raffigurati e comparati da D'Alton*, in Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia II*, cit., p. 244.

<sup>34</sup> Cfr. E. Castellani, *Simmetria e natura. Dalle armonie delle figure alle invarianze delle leggi*, Roma-Bari, Editori Laterza, 2000, p. 84.

<sup>35</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 24.

<sup>36</sup> C. Cappelletto, *La formazione della forma*, cit., p. 3.

della persistenza<sup>36</sup>.

La domanda guida della nostra analisi non verte perciò «sulle molteplici condizioni di possibilità in virtù delle quali un evento [metamorfico] può o meno essere indotto o previsto, ma sui criteri secondo i quali descrivendolo, lo si accetta come possibile»<sup>37</sup> perché la metamorfosi è un cambiamento che, come sottolinea il fisiologo



Figura 4. *La metamorfosi* di Kafka. Fonte: Internet.

tedesco Karl Friedrich Burdach (1776-1847)<sup>38</sup> nel saggio *Über die Aufgabe der Morphologie*, concerne solo alcuni tratti fluttuanti e preserva inalterato il tratto comune fra i diversi fenomeni [das Gemeinsame verschiedener Erscheinungen]<sup>39</sup>. Pertanto «ciò che di questi fatti soprattutto interessa», scrive lo studioso russo Ščeglov, «è il modo in cui ha luogo la metamorfosi di una cosa in un'altra diversa da essa, la possibilità di spiegare razionalmente tale straordinario processo»<sup>40</sup> proprio ammettendo di principio l'esistenza di un tratto comune, di un *εἶδος* sul quale operare mille variazioni, di un *filo* (come diceva Goethe) che ci consenta di “leggere” gli eventi metamorfici.

Come abbiamo cercato di mettere in luce nel corso dell'analisi fin qui condotta, nel contesto immaginario e fiabesco degli esempi riportati tale tratto comune può essere rintracciato in *costanti mate-*

<sup>36</sup> Cfr. a tal proposito M.H. Kelly, F.C. Keil, *The More Things Change...: Metamorphoses and Conceptual Structure*, “Cognitive Science”, 9, 2005, pp. 403-419.

<sup>37</sup> Ivi, p. 2.

<sup>38</sup> Figlio di un medico di Lipsia, K.F. Burdach, si laureò nel 1800 in medicina all'Università della sua città natale dove in seguito ottenne la libera docenza. Si dedicò all'esercizio della professione medica fino al 1811 anno in cui fu nominato professore di Anatomia e Fisiologia all'Università di Dorpat (oggi Tartu, Estonia), incarico che successivamente assunse anche all'Università di Königsberg dove ebbe come assistente il celebre naturalista K.E. von Baer (1792-1876) e dove inaugurò, nel 1817, l'Istituto di Anatomia. Autore di numerosi lavori di patologia generale, dietetica e storia della medicina, si occupò in particolare della morfologia e della fisiologia del sistema nervoso. Per un'analisi del pensiero di Burdach cfr. S. Poggi, *Il genio e l'unità della natura. La scienza della Germania romantica (1790-1830)*, Il Mulino, Bologna, 2008, pp. 501-520.

<sup>39</sup> Cfr. K.F. Burdach, *Über die Aufgabe der Morphologie*, Leipzig, 1817; trad. it. parziale, *La morfologia come ramo della scienza della natura*, in G. Bevilacqua (a cura di), *I romantici tedeschi*, vol. III.2 – *Psicologia e scienze naturali. Scelta, introduzione e traduzioni di S. Poggi*, Milano, Rizzoli, 1996, pp. 357-388, p. 25.

<sup>40</sup> J.K. Ščeglov, *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, p. 133.

*riali*, ma anche in *vincoli spirituali*<sup>41</sup>. Il soggetto che muta mantiene difatti facoltà raziocinanti umane, ma si trasforma in un essere vivente che è simbolo di un sentimento negativo (ira, cattiveria, paura, ecc.) provato in vita maniera eccessiva o di un'attività che era solito compiere durante la vita umana (si pensi, ad esempio, all'abile tessitrice Aracne, trasformata in ragno dalla dea Atena come monito per la sua superbia e costretta, in un esempio *ante litteram* di punizione per contrappasso, a tessere la tela per l'eternità o ancora ad Atteone, il cacciatore che, secondo il mito, osò guardare la dea Artemide entre faceva il bagno e fu trasformato da cacciatore in preda assumendo le sembianze di un cervo). Ščeglov spiega la logica soggiacente a tali trasformazioni, affermando che «nel mondo ovidiano [...] la metamorfosi agisce sempre come un mezzo per ristabilire un equilibrio che è stato turbato in singoli punti di tale mondo [...]. I difetti morali o fisici dell'uomo sono una deviazione evidente dal “campione” umano. Per questo l'uomo è mutato dagli dei o genericamente in animale o cosa, oppure nell'animale per cui un dato comportamento è caratteristico e normale»<sup>42</sup>.

Il riferimento a Ovidio e alle metamorfosi narrate nella sua celebre opera costituisce, a tal proposito, un «pretesto opportuno»<sup>43</sup> per indagare tali aspetti. Emblematica si rivela, in particolare, la narrazione degli eventi metamorfici che videro come protagonista il greco Licaone, figlio di Pelasgo e tiranno dell'Arcadia, descritti con dovizia di particolari nel I libro delle *Metamorfosi*. Per dimostrare al popolo la cattiva fede di un viandante che chiedeva rifugio per la notte nella sua reggia sostenendo di essere un dio disceso dall'Olimpo, Licaone fece servire in tavola un banchetto a base di carne umana: il cannibalismo, infatti, era una pratica espressamente vietata dagli dei e solo un vero dio, all'oscuro del tranello, si sarebbe rifiutato di prendere parte ai festeggiamenti. Per sua sfortuna lo straniero non aveva mentito: si trattava di però Giove in visita sulla Terra<sup>44</sup>. Il padre degli dei, iracundo per natura, non poté tollerare il gesto sconsiderato del tiranno che non solo aveva dubitato dell'onestà di un dio, ma aveva anche compiuto un terribile atto di *hybris*, esercitando pratiche legate al sacrificio umano. Ovidio ci racconta che, avendo compreso la sua sconsideratezza e temendo la collera divina, Licaone

«fugge atterrito e raggiunta la campagna silenziosa comincia a ululare e invano cerca di parlare [...]. La veste si muta in un vello, le braccia in zam-

<sup>41</sup> Cfr. *ivi*, p. 145 ss ed E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 23 ss.

<sup>42</sup> *Ivi*, p. 150.

<sup>43</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 11.

<sup>44</sup> P. Ovidio Nasone, *Metamorfosi*, cit., p. 163 ss.

pe, diventa lupo e mantiene le tracce dell'antico aspetto; identico il colore grigiastro, identica la ferocia del volto, guizzano minacciosi gli stessi occhi, immutata l'aria di crudeltà»<sup>45</sup>.

Lungi da noi in tal sede tentare un'analisi filologica del passo citato; riteniamo invece opportuno porre l'accento sul fatto che, nella sua trasformazione in lupo, Licaone rivela emblematicamente a se stesso: il tiranno altera in maniera considerevole le proprie vestigia, ma, allo stesso tempo, lascia "traccia della vecchia forma" [*veteris vestigia formae*]. In tal modo la metamorfosi esplicita l'essenza più intima del tiranno: il lettore sa che il lupo è ancora "uomo nell'anima" e che il nuovo aspetto assunto da Licaone è solo un'allegoria della sua natura più profonda, una natura crudele e disumana che si rende ora manifesta anche a livello estetico-percettivo. «Pur metamorfosata», quindi, «una forma può restare uguale a se stessa»<sup>46</sup> poiché essa soggiace alla trasformazione, ma mantiene la "mente di prima"<sup>47</sup>.

D'interesse ancora maggiore è, però, la metamorfosi subita da Ociroe, figlia del centauro Chirone e della ninfa Cariclo, che, punita per aver predetto la sorte nefasta cui andrà incontro il padre, assume le sembianze di una giumenta. L'episodio s'inscrive quindi nelle metamorfosi determinate da un "eccesso di parola", da una rivelazione inopportuna che ha per castigo la sua stessa negazione: l'afasia che contraddistingue il mondo minerale e animale. La metamorfosi di Ociroe si distingue però dalle altre per la perizia con la quale Ovidio descrive la trasformazione, affidandone la narrazione alla ninfa stessa, quasi si trattasse di un «vaticinio *in fieri* atto ad auto-immortalare la propria drammatica mutazione in giumenta nel momento stesso in cui essa avviene»<sup>48</sup>. «Ho la sensazione», confessa al lettore la fanciulla spaventata, «che mi venga sottratto l'aspetto umano, ora mi piace l'erba come cibo, ora ho lo stimolo a correre sui campi aperti»<sup>49</sup>. «Le si saldano le dita», continua Ovidio, «un'unica unghia ne lega cinque con uno strato di corno; cresce la dimensione del volto e del collo, gran parte del lungo mantello diventa coda, e i capelli sciolti, da che scendevano sul collo, si raccolsero in una criniera a destra: parimenti fu nuova sia la voce che l'aspetto»<sup>50</sup>.

<sup>45</sup> Ivi, Libro I, 232-239.

<sup>46</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 25.

<sup>47</sup> Cfr. ivi, p. 29.

<sup>48</sup> Cfr. C.M. Concina, *La Sibilla senza voce: il mito di Ociroe nell'«Ovide moralisé»*, in A.M. Babbi (a cura di), *Da Ovidio a Ovidio? L'«Ovide moralisé» in prosa*, Verona, Edizioni Fiorini, 2013, pp. 103-132.

<sup>49</sup> P. Ovidio Nasone, *Metamorfosi*, cit., pp. 131-133.

<sup>50</sup> Ivi, p. 133.

Nel passo citato emergono con chiarezza alcune caratteristiche del concetto di metamorfosi sulle quali riteniamo necessario soffermare la nostra attenzione: nella metamorfosi subita da Ociroe, vi è un legame che supera i connotati fisici e la trasformazione rientra in quello che Riedl ha definito l'*ordine traditivo* [*traditive pattern*]<sup>51</sup>, essendo determinata da un principio *ereditario* (la trasformazione in giumenta non è una casualità, ma dipende dal fatto che il padre di Ociroe è, come abbiamo già accennato, il centauro Chirone, un essere “biforme” in cui natura umana ed equina sono congiunte); inoltre la mutazione si rivela “simmetrica” poiché trova il proprio fondamento in una “corrispondenza biunivoca” fra le parti costitutive dell'uomo e della creatura equina.



Figura 5. La metamorfosi di Dafne in un disegno di R. Riedl. Il biologo tedesco, riferendosi al mito greco, sottolinea il cambiamento di “materialità” della forma, cui fa da contraltare la conservazione di alcune relazioni topologiche e strutturali caratteristiche (rapporto tra il tronco umano e quello vegetale, tra piedi e radici e tra arti superiori e rami, le “braccia dell’albero”). Si tratta, tuttavia, di un esempio di rottura dell’ordine traditivo.

I tratti comuni palesano un chiaro *isomorfismo* fra le forme iniziali e finali del mutamento e, per tale motivo, «in ciascuno dei “punti” nei quali il corpo umano e il corpo del cavallo sono messi

<sup>51</sup> Cfr. R. Riedl, *Order in Living Organisms*, cit., p. 203 in cui il biologo austriaco sottolinea che in tale esempio di mutazione si aggiunge l’asse del tempo al concetto di ordine poiché il *traditive pattern* «dipende dal fatto che gli eventi (così come le caratteristiche e i concetti) sono concepibili, riconoscibili o acquistano significato perché possono esser fatti risalire e dipendono da predecessori identici».

a confronto la differenza tra questi è più semplice di quella dei due oggetti presi nel loro insieme», sottolinea Ščeglov<sup>52</sup>. Tanto nel caso di Ociroe, quanto in quello di Licaone, la metamorfosi è difatti ricondotta da Ovidio a una successione di processi più semplici ed è legata a fenomeni quotidianamente esperibili come l'aumento di dimensioni, l'incurvamento, il raddrizzamento, l'alterazione cromatica, ecc. «L'attenzione del lettore», continua Ščeglov, «rimane incatenata a queste semplici, coerenti tappe della metamorfosi, di modo che alla fine egli viene posto, per così dire, davanti al fatto compiuto, col dirgli: "Se hai creduto a tutto questo, allora devi credere che A si sia trasformato in B perché B è costituito dai tratti distintivi di A corrispettivamente modificati"»<sup>53</sup>: le braccia e le zampe, la mano e lo zoccolo, i capelli e la criniera sono in una relazione omologica che è colta dal poeta latino, seppur a un livello ancora ingenuo, tanto dal punto di vista qualitativo, quanto da quello topologico<sup>54</sup>.

<sup>52</sup> J.K. Ščeglov, *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, p. 147.

<sup>53</sup> Ivi, p. 143.

<sup>54</sup> Le definizioni canoniche di "analogo" e "omologo" biologico sono fornite da R. Owen, considerato la massima autorità inglese dell'Ottocento nei campi dell'anatomia comparata e della paleontologia, nell'opera *Lectures on the comparative anatomy and physiology of the invertebrate animals* (London, Longman, Brown, Green & Longmans, 1843). Owen definisce l'analogia come la corrispondenza fisiologica delle funzioni di organi differenti dal punto di vista della forma. L'analogo è, per la precisione, «una parte o un organo di un animale che ha la stessa funzione di un'altra parte o organo in un animale differente» (ivi, p. 668). Sebbene la definizione qui citata sia ormai considerata canonica, è bene sottolineare che il concetto di omologia affiora nelle opere di numerosi studiosi di scienze naturali ben prima dell'esplicita formulazione da parte del naturalista inglese. Ricordiamo, infatti, che già Aristotele nel *De partibus animalium* traccia una definizione che mostra una chiara corrispondenza con quella di Owen. Il filosofo di Stagira afferma infatti: «si è detto dunque anche prima che molti [accidenti] appartengono in comune a molti degli animali, alcuni in assoluto (come piedi, ali, squame e altre affezioni allo stesso modo di queste), altri in modo analogo [ἀνάλογον] (per analogo intendo che ad alcuni appartiene il polmone, ad altri non il polmone, ma esso è per alcuni [animali], rispetto a quelli che possiedono il polmone, un'altra "parte" in vece di questo; e alcuni hanno sangue, altri l'analogo che ha la stessa potenza che, precisamente, ha il sangue nei sanguigni» (Aristotele, *Le parti degli animali*, trad. it. di A.L. Carbone, Milano, BUR, 2002, p. 219, I [A], 5, 645b, 2-12). Il termine "omologo" indica invece «lo stesso organo in differenti animali sotto ogni varietà di forma e funzione» (Idem, *The Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*, London, John van Voorst, 1848, p. 668) cioè, come specifica meglio nell'opera *On the nature of the Limbs* quel qualcosa di "essenziale" che permane sotto ogni alterazione in termini di taglia o forma e sotto qualsiasi modificazione che l'organo abbia subito per adattarsi a compiti e funzioni differenti (Idem, *On the Nature of the Limbs*, London, John van Voorst, 1849, p. 2). Per un'analisi più approfondita del concetto biologico di analogia e una breve storia dei due concetti si vedano: G. Boniolo, S. Giaimo, *Omologia e Analogia*, in Idem, *Filosofia e scienze della vita. Un'analisi dei fondamenti della biologia e della biomedicina*, Milano, Bruno Mondadori Editore, 2008, p. 91; A. Portmann, *Omologia e analogia*, op. cit., pp. 5-26; C. Rosciglione, *La flessibilità dell'organizzazione biologica. Strutture e funzioni alla luce di un modello gerarchico e pluralista dell'omologia*, "Rivista di estetica", n. 62, issue 2, 2016, pp. 56-68 e S. Tedesco, *La costruzione del concetto di omologia e i vincoli materiali della forma*, "Rivista di estetica", n. 62, issue 2, 2016, pp. 27-39.



Dalla semplice lettura di questi passi ovidiani si evince quindi che la trasformazione metamorfica, a proprio agio nei *territori del mito e del fantastico*, presenta numerosi punti di contatto con quella naturale, della quale può essere considerata un caso limite<sup>55</sup>: in entrambi i casi essa è, infatti, interpretata come un cambiamento che porta in sé le tracce di un permanere, come una «dissomiglianza con somiglianza»<sup>56</sup>. Tale *conservazione dell'identico o immutabilità* [*Umwandelbarkeit*] ci consente di cogliere la sottile differenza fra le categorie logiche della *trasformazione* (centrali per la comprensione del concetto biologico di metamorfosi) e della *permutazione* (cui si ascrivono, a nostro parere, il timore goethiano e le riflessioni di Diderot) perché in Natura non tutto è “commensurabile”: il cambiamento non è arbitrario e, per quanto nascosto, vi è sempre un legame fra gli estremi formali di una trasformazione.

Allo stesso modo, anche in ambito biologico la *conditio sine qua non* per parlare di un metamorfosi è la permanenza di qualcosa d'identico nel susseguirsi degli stadi trasformativi poiché la forma non subisce una modificazione totale, ma s'instaura un equilibrio fra ciò che soggiace inalterato al mutamento e ciò che invece muta.

## 2.2. *Filosofia e biologia a confronto: i moduli della variazione*

Alla luce dell'argomentazione sin qui condotta, la metamorfosi può quindi essere definita «un modo obliquo di parlare dell'*identità*»<sup>57</sup> poiché «la natura non è che un'instancabile inventrice di nuove forme, un'autrice di apparenze provvisorie a partire da un materiale soggiacente»<sup>58</sup>. Essendo legata al cambiamento formale di un ente, essa compete a tutto ciò che presenta una forma, in particolare alla “regione ontologica” abitata dagli organismi, gli enti che sono in grado di darsi essi stessi una forma, alterando in tutto o in parte la propria configurazione.

Tanto nelle trasformazioni fantastiche quanto in quelle biologiche, il “racconto della metamorfosi”<sup>59</sup> può infatti essere costruito solo cercando l'equilibrio fra i due “concetti inscindibili” di mutamento e continuità dal momento che «nessuno dei due poli può scomparire, ma il loro peso rispettivo è costantemente in movimento»<sup>60</sup>. La trasformazione si qualifica pertanto come il passaggio da una forma all'altra secondo una legge data e, per tale motivo, non è in alcun modo concepibile un cambiamento senza identità.

<sup>55</sup> Cfr. F. Citti, L. Pasetti, *Metamorfosi tra scienza e letteratura*, cit., p. V.

<sup>56</sup> G. Didi-Huberman, *Image, matière: immanence*, “Rue Descartes”, n. 4, 2002, p. 99.

<sup>57</sup> Ivi, p. 21.

<sup>58</sup> Ivi, p. 12.

<sup>59</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 21.

<sup>60</sup> *Ibidem*.

«Come potrei dire che qualcosa cambia senza aver riconosciuto *quella* cosa? “Il mio lavoro è cambiato” oppure “Ho cambiato lavoro”: questi due enunciati sarebbero entrambi impossibili se non avessi identificato qualcosa come “il mio lavoro”. Funzionano allo stesso modo casi come: “Questo albero è diverso dall’autunno scorso”, oppure “qui c’era un altro albero l’autunno scorso”»<sup>61</sup>.

Per poter comprendere i meccanismi in gioco nei fenomeni metamorfici occorre difatti distinguere il cambiamento inteso come *variazione* dal cambiamento concepito come *sostituzione*, due modalità della trasformazione solo apparentemente affini e spesso confuse fra loro. Se, infatti, l’oggetto  $x$  che si trova nel tempo  $t1$  sul tavolo davanti a noi non ha nessun carattere in comune con l’oggetto  $y$  che occupa la medesima regione spaziale nel tempo  $t2$  non abbiamo a che fare con un fenomeno di trasformazione metamorfica, ma con una semplice *sostituzione* o *permutazione*<sup>62</sup>.

Ščeglov sostiene che il rapporto fra alterazione e mantenimento delle caratteristiche mentali o strutturali degli enti metamorfosati, questa “economia generale della mutabilità”<sup>63</sup>, è ben visibile già nelle scelte lessicali adottate dalla letteratura fantastica: in tutte le opere da noi citate, gli enti oggetto di una trasformazione (anche quelli inanimati) sono contraddistinti dall’utilizzo di concetti spaziali e fisici *astratti*, come la durezza o la curvatura ed è proprio l’attribuzione dei medesimi contrassegni a enti completamente diversi che rende possibile la metamorfosi, stabilendo intere classi di oggetti sulla base dell’esistenza d’*identiche qualità di fondo*<sup>64</sup> poiché la natura associa all’infinita prodigalità nel generare differenze

<sup>61</sup> Ivi, p. 10.

<sup>62</sup> Cfr. ivi, p. 13 in cui l’autore chiarisce tale differenza: «immaginiamo», scrive Allegra, « $x$  al tempo  $t$  e  $y$  al tempo  $t1$ . Se  $x$  è semplicemente differente da  $y$  non ha luogo alcuna metamorfosi – se la morte è la fine di  $x$  che propriamente lascia spazio ovvero dà luogo a  $y$  (con  $x$  diverso da  $y$ ), si tratta di sostituzione e non di cambiamento. Tale sostituzione non è un fenomeno strano o artificioso.  $X$  a  $t$  e  $y$  a  $t1$  significa che dove c’era un tavolo ora c’è un televisore, o che dove c’era una palude adesso c’è una città. Sono fenomeni consueti, ma non si tratta affatto di metamorfosi». Cfr. anche C. Malabou, *Le Change Heidegger. Du Fantastique En Philosophie*, Paris, Édition Léo Scheer, 2004, p. 25 ss. Nella lingua francese, in cui la Malabou scrive, l’area semantica del termine *change*, del “cambiare”, è infatti definita come lo spazio intermedio fra tre termini: *changement* [cambiamento], *échange* [scambio] e *substitution* [sostituzione]. Il primo indica il cambiamento nel senso della *successione*, dell’*alternanza* e della *variabilità* (ad esempio delle stagioni); il secondo si riferisce allo scambio di un oggetto con un altro possibile perché il secondo «è equivalente al primo; il terzo fa appello, invece, a uno scambio in cui non necessariamente vi è somiglianza fra i due enti sostituiti. Non tenendo in considerazione il primo dei tre termini, inscritto in una prospettiva di ciclicità e più chiaramente distinto dalla *triade del cambiamento* emerge che le ultime due accezioni del cambiare sono solo, apparentemente vicine al concetto di metamorfosi e si distanziano, da esso non solo come mette in luce Allegra sul piano concettuale, ma anche su quello etimologico, riferendosi non all’area semantica del *Wendeln*, ma del termine *Tausch* [permuta].

<sup>63</sup> C. Malabou, *Le Change Heidegger*, cit., p. 21.

<sup>64</sup> Cfr. J.K. Ščeglov, *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, cit., p. 137.

un'oculata conservazione di caratteristiche invarianti<sup>65</sup>. «Per esempio», sottolinea lo studioso, «in base alla proprietà della curvatura, è possibile mettere a confronto cose come la falce, il dorso di un delfino, una nave, le corna di un montone, e persino la superficie del mare in tempesta [...]. Partendo dal connotato della struttura cava si rivelano affini tra loro le tazze, il giunco, le membra delle rane, le rughe di un vecchio e via di seguito»<sup>66</sup>.

Come cercheremo di mettere in luce nel corso della nostra trattazione, in ambito biologico le “qualità di fondo” delle strutture corporee sono relative agli stessi materiali organici, i quali impongono alla metamorfosi regole commutative ancora più precise e generano vere e proprie *tendenze morfiche*<sup>67</sup>. In entrambi i casi, tuttavia, l'ente cessa di essere qualcosa d'individuale e diviene un “campione di connotati fondamentali”, di quelli che il biologo evoluzionista tedesco Ernst Haeckel<sup>68</sup>, facendo seguito a una lunga tradizione morfologica, definisce i *Merkmale* o contrassegni distintivi alla base delle *Grundformen*, le forme fondamentali degli enti. In conformità a tale concezione, entità diverse per forma e destinazione si rivelano *simmetriche*, cioè «non già affini ma commensurabili, costituite

<sup>65</sup> F. Moiso, *La scoperta dell'osso intermascellare e la questione del tipo osteologico*, in G. Giorello, A. Grieco (a cura di), *Goethe scienziato*, Torino, Einaudi, 1998, pp. 314-315.

<sup>66</sup> *Ibidem*.

<sup>67</sup> S. Caianiello, *L'interno della selezione*, in B. Continenza, E. Gagliasso, F. Sterpetti (a cura di), *Confini aperti in biologia*, cit., p. 91.

<sup>68</sup> Ernst Haeckel (1834-1919) fu uno dei più importanti zoologi evoluzionisti tedeschi della seconda metà dell'800. Si distinse nel panorama scientifico dell'epoca per i suoi studi di biologia marina su radiolari, meduse e stelle marine, ma anche per la sua intensa attività di divulgazione del darwinismo, che sviluppò in direzione di una più ampia visione del mondo, il *monismo*, ipotesi che lo spinge a concepire l'intero universo come un'unica sostanza panteistica, fondata sull'identità di materia e spirito. La sua attività di ricerca trova un peculiare contrappunto nella pratica artistica: Haeckel era infatti solito accompagnare le sue opere con tavole raffiguranti i rapporti fra le varie specie degli organismi studiati, disegni di grande rilievo naturalistico e di notevole bellezza che culminarono nella produzione delle *Kunstformen der Natur. Erste Sammlung. Fünfzig Illustrationstafeln mit beschreibenden Text* (Leipzig und Wien, Bibliographischen Institut, 1899; trad. it. di D. De Rosa, *Forme artistiche della natura*, Torino, UTET, 1900; ristampa delle tavole in Idem, *Art Forms in Nature. The Prints of Ernst Haeckel*, Munich - London - New York, Prestel Verlag, 1998) e fonte d'ispirazione per alcuni noti rappresentanti dello *Jugendstil* tedesco e dell'*Art Nouveau* francese. Egli formulò inoltre la celebre *legge biogenetica fondamentale* [*Biogenetische Grundgesetz*] la quale recita: «*la storia dell'individuo è un riassunto della storia della stirpe*, o con altre parole: *Vontogenesi è una ricapitolazione della filogenesi*; o ancora alquanto più diffusamente: “la serie di forme per cui passa l'organismo individuale durante il suo sviluppo dalla cellula-uovo fino al suo stato perfetto è una breve e compendiosa ripetizione della lunga serie di forme che è stata percorsa dagli antenati animali dello stesso organismo o dalle forme-stipiti della sua specie dai tempi antichissimi della cosiddetta creazione organica sino al presente”» [Idem, *Anthropogenie oder Entwicklung Geschichte des Menschen. Keimes- und Stammes-Geschichte des Menschen*, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1874; trad. it. di D. Rosa, *Antropogenia o storia dell'evoluzione umana (Storia embriologica e genealogica)*, Torino, UTET, 1895, p. 15].

da alcuni tratti strutturali comuni che però sono “rimescolati”, a seconda dell’oggetto, in maniera particolare»<sup>69</sup>.

A partire da tali premesse possiamo dedurre che la chiave di volta per la comprensione degli organismi e delle loro metamorfosi risiede nella mutua relazione fra tre caratteristiche fondamentali del vivente (*modularità, interdipendenza gerarchica delle parti ed emergenza*) che la biologia e la storia della filosofia devono indagare in maniera congiunta. In questo dialogo un ruolo di primo piano è affidato alla *Kritik der Urteilskraft* di Kant, testo-guida nell’analisi filosofica del vivente: l’approccio kantiano all’essere organico [*Organisierte Wesen*] può, infatti, essere considerato la base teorica per la nascita della moderna nozione di organismo e, a parere di chi scrive, influenza ancor oggi le riflessioni della biologia teorica<sup>70</sup>. È, infatti, in un celebre passaggio di quest’opera che Kant dà una chiara definizione del *sistema organico*, affermando che

«per un corpo che deve essere giudicato in sé come scopo naturale, è richiesto che le sue parti si producano vicendevolmente l’un l’altra, nel loro insieme, sia secondo la loro forma, sia secondo il loro legame, producendo così per propria casualità un tutto»<sup>71</sup>.

In altri termini, Kant dichiara che un ente può essere definito “fine naturale” solo se le parti di cui è composto sono determinate dal tutto sia per quanto riguarda la loro esistenza sia per quanto concerne la loro forma<sup>72</sup>. Aggiunge, inoltre, che «in un tale prodotto della natura ogni parte, così come c’è solo mediante tutte le altre, è anche pensata come esistente in vista delle altre e del tutto, vale a dire come strumento (organo)»<sup>73</sup>. Tale definizione segna l’atto di nascita di un approccio metodologico che fa da contraltare alla prospettiva anatomico-riduzionista, dominante nella biologia e nella medicina dell’epoca e interessata a scoprire le connessioni organiche solo dissezionando il corpo sul tavolo di marmo; essa propone invece un metodo d’indagine alternativo, che Goethe farà proprio e che si basa sulla convinzione che la decomposizione analitica in elementi distrugge il sistema vivente, le cui regole di composizione non sono additive, bensì tra-

<sup>69</sup> J.K. Ščeglov, *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, cit., p. 140.

<sup>70</sup> E. Morin, *La méthode. Tome I – La nature de la nature*, Paris, Éditions du Seuil, 1977; trad. it. di G. Bocchi, A. Serra, *Il metodo. 1. La natura della natura*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2001, p. 150.

<sup>71</sup> I. Kant, *Kritik der Urteilskraft*, 1790; trad. it. di E. Garroni, H. Hohenegger, *Critica della facoltà di giudizio*, Torino, Einaudi, 1999, p. 207.

<sup>72</sup> P. Huneman, *Métaphysique et biologie. Kant et la constitution du concept d’organisme*, Paris, Éditions Kimé, 2008, p. 288.

<sup>73</sup> I. Kant, *Critica della facoltà di giudizio*, cit., p. 207.

sformatrici<sup>74</sup>. La complessità organica deve essere studiata senza condurre alla disgregazione dell'unità, né a una frammentazione delle nostre tecniche d'indagine di essa perché né la descrizione né la spiegazione di un sistema organico possono essere effettuate a livello delle parti, intese come entità isolate e connesse soltanto da azioni e reazioni.

L'applicazione della nozione di sistema all'organismo non nega però la scomponibilità del corpo in *moduli*, unità organizzazionali che consentono di affiancare a una spiegazione globale del corpo, una descrizione, più facilmente gestibile, dei vari sottosistemi<sup>75</sup>. «Nello stesso albero», afferma a tal proposito Kant, «ogni ramo e ogni foglia può essere visto come semplicemente innestato o inocchiato su di esso e quindi come un albero per se stante, che semplicemente si attacca a un altro»<sup>76</sup>. I moduli di un sistema sono, infatti, dotati di *semi-indipendenza* perché il legame che unisce le parti costitutive di un modulo è più forte del legame esistente fra quest'ultimo e le altre componenti organiche<sup>77</sup>. Diego Rasskin-Gutman, studioso argentino di biologia teoretica, ci aiuta a chiarire tale aspetto affermando che, ad esempio, una mano è un modulo poiché

«le sue dita hanno più relazioni fra loro che con le altre parti del corpo (ad esempio, con le dita dei piedi). Tali relazioni sono relazioni di connessione, nel senso che esse sono topologicamente correlate, con la risultante condivisione di risorse anatomiche quali l'apporto di sangue o i modelli strutturali d'innervazione»<sup>78</sup>.

L'organismo quindi non si struttura come un gioco di scatole cinesi, non è descrivibile come il semplice incapsulamento di un sistema in un altro, ma è costituito da una pluralità di livelli fortemente integrati, interconnessi e, allo stesso tempo, relativamente indipendenti gli uni dagli altri: «per modulo», specifica quindi il biologo italiano Alessandro Minnelli,

<sup>74</sup> E. Morin, *Il metodo*. 1., cit., p. 159.

<sup>75</sup> G.J. Eble, *Morphological Modularity and Macroevolution: Conceptual and Empirical Aspects*, in W. Callebaut, D. Rasskin-Gutman (eds.), *Modularity. Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, The MIT Press, Cambridge (Mass.) – London, 2005, p. 223. Cfr. nello stesso volume anche A.D. Buscalioni, A. de la Iglesia, R. Delgado-Buscalioni, A. Dejoan, *Modularity at the Boundary Between Art and Science*, p. 286.

<sup>76</sup> I. Kant, *Critica della facoltà di giudizio*, cit., p. 205.

<sup>77</sup> D. Rasskin-Gutman, *Modularity: Jumping Forms within Morphospace*, in W. Callebaut, D. Rasskin-Gutman (eds.), *Modularity*, cit., pp. 207-219; trad. it. di S. Tedesco, *Modularità. Forme che saltano all'interno del morfospazio*, in A. Pinotti, S. Tedesco (a cura di), *Estetica e scienze della vita. Morfologia, biologia teoretica, evo-devo*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2013, p. 210.

<sup>78</sup> Ivi, p. 330. Cfr. anche D. McShea, C. Anderson, *The Remodularization of the Organism*, in W. Callebaut, D. Rasskin-Gutman (eds.), *Modularity*, cit., pp. 185-205 p. 189.

«si intende ogni sequenza di eventi in grado di procedere in forma largamente autonoma rispetto a quello che succede attorno. Un po' come la conversazione che avviene fra un piccolo capannello di persone, in una piazza affollata, che procede sostanzialmente indisturbata per un po', proprio come sta avvenendo a poca distanza, in altri distinti moduli di "conversazione". Al pari di questi ultimi i moduli riconoscibili nel corso dello sviluppo hanno durata e consistenza diversa, e possono anche sdoppiarsi oppure fondersi tra loro»<sup>79</sup>.

Proprio la quasi indipendenza dei caratteri consente a un singolo modulo di modificarsi senza dare necessariamente luogo a ripercussioni sugli altri: il modulo si qualifica pertanto non solo come unità morfologica e organizzativa dell'organismo, ma anche come *unità metamorfica* o «unità di variabilità»<sup>80</sup>, concetto che sta alla base della capacità di evolvere del vivente [*evolvability*]<sup>81</sup> e dell'emergenza di nuove configurazioni formali.

È dunque la relazione fra le tendenze morfiche e le tre caratteristiche organiche di modularità, interdipendenza ed emergenza a stabilire già nel mondo della fantasia, non soltanto possibilità di trasformazione, ma anche *divieti di metamorfosi* [*Verwandlungsverbote*]. Il termine "divieto" sta qui ad indicare un' "assenza d'impedimento e di costrizione", una *illibertà* [*Unfreiheit*] o *libertà negativa* delle forme<sup>82</sup> che, individuando una gerarchia fra relazioni immodificabili e relazioni che consentono la variazione, allontana il pericolo della *trasfigurazione illimitata* e dell'*evanescenza della forma* che Goethe paventava.

<sup>79</sup> Cfr. A. Minelli, *Forme del divenire. Evo-devo: la biologia evolucionistica dello sviluppo*, Einaudi, Torino, 2007, p. 201.

<sup>80</sup> G.J. Eble, *Morphological Modularity and Macroevolution*, cit., p. 223.

<sup>81</sup> Cfr. I. Brigandt, *Typology now: Homology and developmental constraints explain evolvability*, «Biology and Philosophy», 22, 2007, pp. 709-725. Cfr. anche D. Rasskin-Gutman, *Modularità*, cit., p. 338 in cui l'autore afferma che «la modularità sembra essere stata considerata quasi esclusivamente come espressione di adattamento. In questa visione, i moduli sono letteralmente l'architettura biologica che permette agli "adattamenti" complessi di avere luoghi».

<sup>82</sup> Riferimento filosofico importante è, da questo punto di vista, la lezione inaugurale tenuta dal filosofo britannico I. Berlin (1909-1997) all'Università di Oxford nel 1958 dal titolo *Two concepts of Liberty* (Oxford, Claradon Press, 1958; trad. it. di M. Ricciardi, *Due concetti di libertà*, in Idem, *Libertà*, Milano, Feltrinelli, 2005, pp. 169-222). La questione della libertà è qui affrontata dal pensatore con grande perizia e capacità retorica sotto il profilo filosofico-politico, ma può aiutarci a chiarire in che senso si può avere libertà nel vincolo o, in altre parole, come lo spazio della possibilità d'azione e di trasformazione possa trovare una conciliazione con la costrizione e il divieto. Berlin distingue, infatti, la *libertà positiva* (in cui il soggetto è padrone di se stesso e si ha l'assenza di vincoli imposti dalla natura o dalla società) e la *libertà negativa*, intesa come "assenza d'impedimento e di costrizione". In quest'ultimo caso chiedersi in che senso si è liberi significa interrogarsi su «qual è l'area entro cui si permette o si dovrebbe permettere al soggetto – persona o gruppo – di fare o essere ciò che è capace di fare o essere, senza interferenze da parte di altre persone» (ivi, p. 172). Si tratta quindi di una libertà *limitata, circoscritta* dalla legge, sia essa una legge di natura o politica, che impone dei divieti, ma lascia pur sempre ampi spazi di azione.

«L'estrema tensione di metamorfosi e enantiomorfofi, di *Verwandlung* e *Entwandlung* conferisce dignità metafisica [...] all'idea di un vincolo di metamorfosi, o di *metamorfosi vincolata*»<sup>83</sup> sebbene, scrive Haeckel, solo pochi naturalisti abbiamo indagato «la molteplicità di forme *apparentemente prive di legge* [*scheinbar gesetzlos*] e abbastanza imprevedibili [*ganz unberechenbaren*] del regno animale e vegetale per cercare di riconoscere le leggi generali sulla base delle quali tali forme sono costruite»<sup>84</sup>. Se dunque, sulle orme dello zoologo tedesco, desideriamo inoltrarci nell'*esplorazione dei limiti*<sup>85</sup> della modificabilità formale, convinti che le *scienze del cambiamento* possano essere concepite solo in quanto *scienze dell'invariante*<sup>86</sup>, dobbiamo in primo luogo chiarire il significato dell'espressione “metamorfosi vincolata” e, più in generale, della dizione *vincolo biologico*.

Come traspare ancor oggi nell'aggettivo “avvincente”, il termine italiano “vincolo” deriva dal latino *vincire*, verbo che indica l'atto di legare, di incatenare a qualcosa o a qualcuno; pur derivante da un diverso etimo, anche il termine inglese *constraint* ha il medesimo senso, essendo riconducibile al un verbo latino *stringo*, presente nella dizione italiana “costringere”<sup>87</sup>. Differente ma, a nostro parere, ancor più interessante, è invece il senso nascosto del termine tedesco corrispondente, diffuso in ambito scientifico da Riedl: *Bürde*. Quest'ultimo indica, infatti, un “carico”, un “fardello” o un “peso” ed è strettamente congiunto alla *responsabilità* [*Verantwortung*] di un carattere nei confronti dell'intero organismo<sup>88</sup>. Infatti, affermiamo che un dato carattere ha uno *fardello* se le sue eventuali modificazioni comportano “decisioni determinative cruciali” nel percorso di formazione e sviluppo di un organismo; ne consegue che i tratti più “responsabili” nei confronti dell'organismo sono quelli dai quali dipende un maggior “numero di eventi”, cioè di

<sup>83</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 30.

<sup>84</sup> E. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, Mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie*, Berlin, G. Reimer, 1866, vol. 1, p. 378.

<sup>85</sup> G. Didi-Huberman, *Image, matière: immanence*, cit., p. 95.

<sup>86</sup> M. Ceruti, *Tempi e modi del cambiamento: storia della natura e natura della storia, in Idem, Il vincolo e la possibilità*, Milano, Feltrinelli, 19923, p. 124.

<sup>87</sup> Cfr. E. Gagliasso, *Dal determinismo al vincolo. Transizioni epistemiche*, in AA.VV., *Vincoli*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2009, p. 183.

<sup>88</sup> Cfr. S. Tedesco, *Morfologia estetica. Alcune relazioni fra estetica e scienza naturale*, Palermo, Aesthetica Preprint, Dicembre 2010, p. 44. Cfr. anche R.R. Schoch, *Riedl's Burden and the Body Plan*, cit., p. 3. in cui il morfologo austriaco afferma sinteticamente che «gli antichi sistemi, funzionalmente essenziali e altamente interconnessi o “vincolati” sarebbero da considerare come altamente interdipendenti dal punto di vista genetico e di principio inalterabili»). Ne deduciamo che i *Burden* sono *strutturati gerarchicamente* e sono concepiti da Riedl come una delle principali cause della costruzione gerarchica e modulare dell'organismo.

implicazioni metamorfiche negative per l'intera struttura: come sottolinea Riedl, tanto maggiore è la responsabilità di un carattere per la costruzione morfologica dell'intero, tanto più esso è vincolato e, di conseguenza, tanto minore sarà la sua possibilità di variazione evolutiva<sup>89</sup>. Ci imbattiamo pertanto «in una distribuzione tutt'altro che omogenea del “peso” dei vincoli esistenti fra i singoli tratti, che si posizioneranno in modo *gerarchicamente* differente all'interno delle catene di interdipendenze»<sup>90</sup> che costituiscono il sistema organico nella sua interezza.

Già Goethe avvertiva, infatti, che per quanto riguarda i fenomeni di metamorfosi non sono solo gli influssi degli elementi esterni a esercitare una forte pressione, ma si possono individuare anche motivi interni<sup>91</sup> che consentono o vietano il cambiamento da ricondurre all'“istinto plastico” [*plastische Zellinstinkt*] cui Haeckel fa riferimento nel saggio *Die Natur als Künstlerin*<sup>92</sup>. La Natura, infatti, non è *indifferente* ma *sensata*, dotata cioè di un “orientamento”: essa non è disponibile a qualsiasi manipolazione, ma ha previsto un campo di azioni e di modificazioni formali possibili che ci consentono di individuare delle *regolarità attendibili* nel variare delle forme<sup>93</sup>. Sarebbe qui fuorviante però parlare di “finalità naturale” dal momento che i sistemi evolutivi «non posseggono in nessun caso direzioni privilegiate decise *ab initio*»<sup>94</sup>; la direzionalità insita nella Natura può, invece, essere spiegata prendendo le mosse da una breve riflessione sulle modalità di costruzione epistemica che caratterizzano le indagini biologiche.

La scienza d'impostazione galileiana si fondava sull'equiparazione della coppia concettuale *necessario/non necessario* con la coppia *esistente/non esistente*. In altre parole, secondo tale approccio metodologico, “ciò che esiste” è “ciò che deve esistere sulla base di una legge data”<sup>95</sup> e il “non-esistente” indica qualcosa che può

<sup>89</sup> Cfr. R. Riedl, *Order in Living Organisms*, cit., p. 111 e Idem, *A Systems-Analytical Approach to Macro-Evolutionary Phenomena*, cit., p. 362

<sup>90</sup> S. Tedesco, *Vincoli ed esperienza: la metodologia morfologica, fra estetica ed Evo-Devo*, in L. Russo (a cura di), *Estetica e morfologia. Un progetto di ricerca*, Palermo, Aesthetica Preprint, 2012, p. 87.

<sup>91</sup> J.W. Goethe, *Gli scheletri dei roditori, raffigurati e comparati da D'Alton*, cit., p. 245.

<sup>92</sup> E. Haeckel, *Die Natur als Künstlerin. Nebst Wilhelm Breitenbach: Formenschatz der Schöpfung. Mit 76 Bildertafeln*, Berlin, Vita Deutsches Verlagshaus, 1913; trad. it. *La Natura come artista*, in E. Haeckel, *Forme in evoluzione. Morfologia del vivente e psicologia cellulare, Forme in evoluzione. Morfologia del vivente e psicologia cellulare*, di V. Maggiore, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2016, p. 39.

<sup>93</sup> «Se infatti la natura stessa è colta come generatrice di forme il “senso” nasce dal rapporto inscindibile di stabilità strutturale e caducità formale che quella generazione esprime, e non abbisogna di un'impossibile riduzione a essenze fisse e immutabili» (F. Moiso, *La scoperta dell'osso intermassellare e la questione del tipo osteologico*, cit., p. 325).

<sup>94</sup> M. Ceruti, *Tempi e modi del cambiamento*, cit., p. 128.

<sup>95</sup> Cfr. Idem, *La fine dell'onnisienza*, Roma, Edizioni Studium, 2014, p. 42.



essere considerato privo di necessità solo a causa dell'intrinseca limitatezza delle nostre facoltà conoscitive, ma che, in una prospettiva più ampia o più adatta (quale quella divina), può rivelare il proprio carattere di necessità<sup>96</sup>. La scienza è oggi cosciente dei limiti di tale accostamento e si preoccupa di sottolineare la centralità di una terza coppia concettuale, che vede contrapporsi il *possibile* e l'*impossibile* e che non è affatto ritenuta sovrapponibile alla coppia *esistente/non esistente*. Lo spostamento che ha avuto luogo negli ultimi decenni nel *focus* delle discipline scientifiche si rivela proficuo soprattutto per quanto concerne la spiegazione dei fenomeni biologici che, in quanto fenomeni storici, si muovono in una dimensione di *contingenza ontologica* e, nel nostro caso, anche di *contingenza estetica*<sup>97</sup>. Contemporaneamente esso determina uno slittamento concettuale che investe la nozione stessa di "legge biologica" poiché nell'odierna concezione scientifica non abbiamo più a che fare, come nella fisica newtoniana, con regole di *predittività assoluta* dell'evolversi dei fenomeni, bensì con *espressioni di obblighi*<sup>98</sup>. I teorici del "modello della costrizione" ritengono, infatti, che «i principi della forma, le leggi dello sviluppo, le regole dell'architettura, la natura dei materiali (caratteri generali che trascendono i particolari di uno specifico percorso genealogico) operano come importanti canalizzazioni interne della costrizione nel senso positivo di questo universo sottovalutato»<sup>99</sup>.

I vincoli – definiti come «ciò che lega tra di loro le forme assunte dalla vita nel trascorrere del tempo»<sup>100</sup> o «*fattori causali che orientano particolari cambiamenti evolutivi*»<sup>101</sup> – ci impediscono, infatti, di cadere in una situazione di *anarchismo morfologico* e,

<sup>96</sup> *Ibidem*.

<sup>97</sup> Cfr. M. Mazzocut-Mis, *Contingenza morfologica e autonomia della forma*, cit., p. 139 in cui si legge: «la forma, sia nell'ambito artistico che in quello della natura, pone immediatamente il problema della legalizzazione della sua contingenza (dove appunto per *contingenza della forma* intendiamo il fatto che la forma pone sempre il problema della propria necessità)». A proposito del tema della contingenza e della variabilità formale in ambito estetico cfr. anche Eadem, *La contingenza della forma*, cit. e M. Portera, *Estetica della contingenza. Exattamenti e pennacchi tra biologia e filosofia*, in L. Russo (a cura di), *Premio Nuova Estetica della Società Italiana d'Estetica*, Palermo, Aesthetica Preprint: Supplementa, n. 28, 2013, pp. 91-112.

<sup>98</sup> Cfr. E. Gagliasso, *Dal determinismo al vincolo*, cit., p. 182 in cui l'autrice sottolinea che si attua un passaggio dal concetto di legge *prescrittiva* a quello di legge *proscrittiva* che non anticipa gli esiti formali ma esclude «la possibilità di conformazioni e processi al di fuori dei *bounderies* che ha posto».

<sup>99</sup> Ivi, p. 328.

<sup>100</sup> S. Poggi, *Il genio e l'unità della natura*, cit., p. 102.

<sup>101</sup> S.J. Gould, *The Structure of Evolutionary Theory*, Cambridge (Mass.) – London, Harvard University Press, 2002; trad. it. di T. Pievani, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Torino, Codice Edizioni, 2003, p. 1276. Cfr. anche Idem, *The Evolutionary Biology of Constraint*, "Daedalus", n. 109, 1980, pp. 39-52.

allo stesso tempo, ci consentono di confrontarci con un dominio *infinito* (ma non *illimitato*) di possibilità di variazione concesse al vivente. Ne consegue che «tra le varietà dei viventi possono comparire solo variazioni sul tema: di parti, proporzioni, elementi»<sup>102</sup> al punto che la storia stessa della vita sulla Terra può essere definita una *coproduzione di possibilità e vincoli*<sup>103</sup>. Questi ultimi, sottolinea il paleontologo statunitense Stephen J. Gould, non si limitano a ostacolare il movimento del processo di trasformazione imponendo divieti di metamorfosi, ma si rivelano *principi regolatori* poiché «agiscono positivamente per stabilire canalizzazioni preferenziali del cambiamento»<sup>104</sup>. Nella loro valenza positiva essi possono pertanto essere definiti come il complesso delle leggi che traccia «gli insiemi di possibilità entro i quali hanno di volta in volta luogo i processi effettivi»<sup>105</sup> poiché impongono parametri senza compromettere la realizzazione delle possibilità formali e dimostrano che «la natura non è che un'instancabile inventrice di nuove figure, un'artista della forma, un'autrice di apparenze provvisorie a partire da un materiale soggiacente la cui forma complessiva si conserva»<sup>106</sup>.

<sup>102</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura: da ostacoli a strumenti*, "Discipline Filosofiche", anno XIX, n. 1, 2009, p. 97.

<sup>103</sup> Cfr. M. Ceruti, *Tempi e modi del cambiamento*, cit., p. 133.

<sup>104</sup> S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 328. Per un'analisi più approfondita della nozione di vincolo cfr. il paragrafo intitolato *Il vincolo come concetto positivo* in *ivi*, p. 1277 in cui il paleontologo ricorda che «costrizioni e vincoli possono sicuramente essere negativi, come quando, per esempio, gettiamo un gruppo di canaglie nella cella di una prigione per guardarle a vista e limitarne i movimenti. D'altra parte i vincoli possono anche essere positivi, per esempio nel caso in cui costringiamo un gruppo di elementi a unirsi [...] e convergere meglio in una particolare direzione: questo è ciò che avviene, per esempio, quando un fluido, passando attraverso una tubatura più stretta, scorre più velocemente». Riferendosi esplicitamente alle considerazioni di Gould, M. Sarà, afferma nell'articolo *Nuove prospettive sul ruolo dei "vincoli" (constraints) nell'evoluzione*, "Sistema Naturae", vol. 1, 1998, p. 176, che «le implicazioni negative, cioè la nozione che i *constraints* siano solo limiti imposti al lavoro della selezione naturale, prevalgono largamente nell'uso del termine. Questo diminuisce il valore del loro impatto nell'evoluzione. Ma i *constraints* hanno anche un significato positivo». I vincoli interni, scrive ancora Gould «come fattore positivo in grado di coordinare e "canalizzare" i cambiamenti evolutivi e non soltanto come un freno, negativo, che agisce sul puro funzionalismo darwiniano» S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 66; cfr. anche *ivi*, p. 409). Si viene così a creare un rapporto triadico fra *stasi*, *variazione* e *novità evolutiva*, rapporto che spetta al morfologo indagare.

<sup>105</sup> M. Ceruti, *La hybris dell'onniscienza*, cit., p. 42.

<sup>106</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 12.

### III – *Il vincolo metamorfico nel pensiero goethiano*

#### 3.1. *Compito e definizione della scienza morfologica nel sistema di J.W. Goethe*

La Natura «crea forme eternamente nuove; ciò che esiste non è mai stato; ciò che fu non ritorna – tutto è nuovo, eppur sempre antico»<sup>1</sup> perché, afferma Goethe, l'incessante divenire delle configurazioni viventi è generato da una legge eterna che «crea le forme più diverse per metamorfosi dello stesso organo [*die verschiedenen Gestalten durch Modifikation eines einzigen Organs darstellt*]»<sup>2</sup>. Secondo il poeta, lo studioso della natura deve perseguire quindi la conoscenza di tale legge, la cui regolarità e il cui esplicarsi nella *forma formans* può essere compreso solo prendendo le distanze dal metodo di studio tradizionalmente adoperato in ambito biologico e cercando di comprendere il modo in cui si realizza la continuità nella trasformazione stessa.

Nello scritto intitolato *Betrachtung über Morphologie* Goethe tratteggia il ruolo della Morfologia nel sistema delle scienze, argomentando le ragioni in base alle quali quest'ultima dovrebbe rientrare di diritto nel novero delle scienze naturali e distinguendo il suo approccio metodologico da quello della precedente esplorazione della natura e dai passati tempi botanici dei gentiluomini dell'epoca<sup>3</sup>.

Secondo il poeta tedesco, infatti, la Morfologia può essere facilmente inserita e contestualizzata nel panorama complessivo delle scienze perché «ha il grande vantaggio [...] di non dover cacciare via nessuna [scienza] per assicurarsi un posto»<sup>4</sup>. Essa non è pen-

<sup>1</sup> J.W. Goethe, *Die Natur*, 1784; trad. it. di S. Zecchi, *La Natura* in Idem, *La metamorfosi delle piante*, cit., p. 154-155.

<sup>2</sup> Idem, *Die Metamorphose der Pflanzen*, 1798; trad. it. di S. Zecchi, *La metamorfosi delle piante*, in ivi, p. 55.

<sup>3</sup> Idem, *Betrachtung über Morphologie*, 1795; trad. it. di S. Zecchi, *Lavori preliminari per una fisiologia delle piante*, in ivi, p. 99 ss. Sul confronto fra la morfologia e le altre scienze cfr. anche J. Steigerwald, *Goethe's Morphology: Urphänomenon and Aesthetic Appraisal*, "Journal of the History of Biology", n. 35, 2002, p. 295 e F. Cislighi, *Goethe e Darwin. La filosofia delle forme viventi*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2008.

<sup>4</sup> Ivi, pp. 105-106.

sata come un ambito di studio “particolare”, ma come un metodo d’indagine “generale” della natura che si distingue dalle altre scienze non per il proprio oggetto di studio, ma per il punto di vista e per il metodo che adotta nell’indagarlo<sup>5</sup>.

Il problema che la Morfologia si propone di studiare è difatti condiviso anche da altre discipline botaniche, anatomiche e sistematiche: quello della *forma biologica* e della sua *mutabilità*. I biologi si sono sempre rifiutati di considerare tale diversità come un’irriducibile *rapsodia di configurazioni* e hanno cercato, con minore o maggiore successo, d’individuare un criterio di unità nella molteplicità, stabilendo quelle gerarchie formali che hanno trovato la loro espressione classica nel sistema di classificazione elaborato da Linneo e che nel corso del Settecento hanno condotto alla nascita di discipline come la Tassonomia, esplicitamente create per conferire un ordine alla Natura<sup>6</sup>. Poiché i presupposti e gli oggetti d’indagine di Morfologia e Tassonomia sono i medesimi e, in entrambi i casi, «la forma viene afferrata propriamente mediante il senso della vista»<sup>7</sup>, ciò che secondo Goethe caratterizza e contraddistingue la disciplina morfologica deve essere rintracciato nel diverso *tipo di sguardo* con cui si osservano i fenomeni formali.

Partendo da tali premesse, il poeta tedesco associa alla Morfologia due diverse definizioni: nel primo caso egli indica con tale termine lo «studio della forma sia nelle sue parti che nell’insieme, delle sue armonie e discordanze, a prescindere da ogni altra considerazione»<sup>8</sup>; nel secondo la definisce come «la teoria della forma [*Gestaltung*], formazione [*Bildung*] e trasformazione [*Umbildung*] dei corpi organici»<sup>9</sup>. Le due definizioni si mostrano come complementari, se non addirittura l’una la specificazione dell’altra: la prima sembrerebbe, infatti, essere una delucidazione di ciò che nella seconda è sinteticamente definito come “teoria della forma”, puntando l’accento sul fatto che quest’ultima debba essere contraddistinta da un’*osservazione sintetica* della forma stessa e sottolineando che il suo compito consiste nell’individuazione (esente da qualsiasi scopo finalistico) di quelle somiglianze e differenze formali che contraddistinguono le forme.

Tale caratteristica non rappresenta però il *quid* in grado di di-

<sup>5</sup> Ivi, p. 103.

<sup>6</sup> Per una considerazione più approfondita della scienza tassonomica e delle sue implicazioni logiche cfr. R.C. Buck, D.L. Hull, *The Logical Structure of the Linneaeum Hierarchy*, “Systematic Zoology”, XV, 1966, pp. 97-111.

<sup>7</sup> J.W. Goethe, *Morphologie als Wissenschaft; Morfologia come scienza*, in Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia III*, cit., p. 132.

<sup>8</sup> Idem, *Lavori preliminari per una fisiologia delle piante*, cit., p. 102.

<sup>9</sup> Ivi, p. 103.

stinguere nettamente la disciplina morfologica dalle altre scienze comparative: esso sancisce il distacco tra la Morfologia (che indaga il vivente nella sua unità e completezza formale) e l'Anatomia (che lacera e disseziona il corpo), ma non è in grado di distanziare nettamente la teoria della forma da altre dottrine, come ad esempio la Fisiologia. A ciò concorre la seconda definizione fornita dal poeta, la quale punta l'accento sul concetto di *morfogenesi*. Ogni forma, infatti, sia essa organica o inorganica, «non compare dal nulla, ma *si-forma* nel tempo: è sempre prodotta, seppur momentaneamente, da un processo che si svolge nello spazio-tempo, ragion per cui è sempre formata»<sup>10</sup>. Il tentativo di cui Goethe si fa pertanto portavoce è proprio quello di coniugare la libertà creativa della Natura (che si manifesta nella molteplicità formale del visibile) con l'esigenza di rintracciare leggi naturali che ci consentano di riconoscere una *logica genetica unitaria* alla base dell'originarsi di tale creatività.

Perché una scienza morfologica possa edificare le proprie fondamenta è quindi necessario compiere il passaggio da una visione *generica* della natura (che, trova il proprio fondamento nella necessità d'individuare generi via via superiori in cui inserire i singoli individui) a una visione *genetica* del mondo naturale: se nella prospettiva "generica" tradizionale (che affonda le proprie radici nella dialettica platonica pur essendo codificata in un sistema chiaro e lineare solo nel '700 da Linneo) la Natura è realmente compresa quando si ordinano i *prodotti* della vita nel reticolato dei nostri concetti in *species* e *genera*, famiglie e classi, nella nuova prospettiva "genetica" si punta l'accento sul *processo vitale* stesso, sul processo di formazione della forma<sup>11</sup>. La Morfologia si legittima quindi come scienza prendendo a oggetto ciò che le altre discipline scientifiche trattano solo casualmente e di sfuggita, riunendo quanto in esse è disperso e, infine, stabilendo sulla base dei materiali così raccolti un punto di vista innovativo, dal quale osservare in modo agevole e sicuro le cose naturali nel loro generarsi reciproco<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> G. Di Napoli, *I principi della forma. Natura, percezione e arte*, Torino, Einaudi, 2011, p. XV.

<sup>11</sup> Cfr. E. Cassirer, *Rousseau, Kant, Goethe*, Hamburg, Felix Meiner Verlag, 1923; trad. it. di G. Raio, *Rousseau, Kant, Goethe*, Roma, Donzelli Editore, 1999, p. 59. Cfr. a tal proposito anche la definizione di morfologia data da D'Arcy W. Thompson nel saggio *Crescita e forma*, in cui il naturalista inglese sostiene che «la morfologia non è solamente lo studio delle cose materiali e delle forme ma ha anche i suoi aspetti dinamici, cioè lo studio, in termini di forze, degli effetti dell'energia» (cit., p. 19), e quanto scrive A. Portmann nel saggio *Gestaltung als Lebensvorgang*, "Eranos-Jahrbuch", n. XXIX – *Mensch und Gestaltung*, 1960; trad. it. di B. Porena, *La formazione come processo vitale*, in Idem, *Le forme viventi*, cit., p. 189 in cui sostiene che «la forma e il suo divenire, cioè la formazione, sono infatti i temi centrali delle ricerche sulla vita».

<sup>12</sup> J.W. Goethe, *Lavori preliminari per una fisiologia delle piante*, cit., p. 103. A tal proposito, precisa M. Mazzocut-Mis in "La vita è l'artista, il pavone è l'opera", in S. Zecchi

A tal fine è fondamentale il ruolo svolto dall'osservazione empirica degli enti naturali: già semplicemente osservando i fenomeni naturali ci rendiamo, infatti, conto che il processo di formazione delle forme non è arbitrario, ma segue delle regole; in altri termini, anche per Goethe la forma è *materialmente vincolata* perché proprio i vincoli *materiali* sono condizione peculiare dell'apparire fenomenico degli enti naturali e di ogni loro metamorfosi<sup>13</sup>.

### 3.2. *Il tipo vegetale e la storia di un'“illuminazione”*

La “matrice della forma”<sup>14</sup>, quel vincolo «fissato dall'interno in modo generico [*generisch von innen determiniert*]»<sup>15</sup> che consente al singolo ente naturale di essere sempre riconoscibile nelle sue trasformazioni individuali e che, allo stesso tempo, permette a noi osservatori di individuare un operare unico della Natura è rappresentato in Goethe dal *tipo vegetale* [l'*Urpflanze*] e da quello *animale* [l'*Urtier*], veri e propri *Urpänomene* che traspaiono nelle forme incarnate. Essi sono in grado di «fissare la forma», di «capovolgere un *fatto* in un' *essenza*»<sup>16</sup> e vincolarla materialmente ai propri equilibri compositivi, divenendo «istanze di continuità capaci di determinare la natura essenziale e la riproposizione dell'ente»<sup>17</sup>. È perciò proprio sul concetto di tipo inteso come “unità di piano” che occorre fare *mehr Licht* se si vogliono comprendere i principi del formalismo in Goethe e nei morfologi che si ispirarono alle sue teorie.

(a cura di), *Estetica* 1996, Bologna, Il Mulino, 1997, p. 212, occorre precisare che «allo studio della forma non si attribuisce il compito di stimolare o favorire alcuna “azione sul mondo”, ma solo di renderlo maggiormente intellegibile». La morfologia, infatti, non avvalorata il credo per il quale la scienza è lo strumento con cui l'uomo può dominare il mondo o l'espressione della sua prevaricazione sul resto del creato, poiché il suo operare non è mai un agire che mira ad alterare e a plasmare la natura secondo le necessità umane, bensì un *osservare con delicatezza e reverenza* la bellezza di quest'ultima.

<sup>13</sup> R.M. Lupo, *Materia e metamorfosi. A partire dalla morfologia goethiana*; in A. Le Moli, A. Ciatello (a cura di), *Understanding Matter. Vol. I – Perspectives in Modern Philosophy*, Palermo, New Digital Frontiers, 2015, p. 131.

<sup>14</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 80.

<sup>15</sup> J.W. Goethe, *Gli scheletri dei roditori, raffigurati e comparati da D'Alton*, cit., p. 243.

<sup>16</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 27.

<sup>17</sup> *Ibidem*. Per un'analisi del rapporto fra il concetto di tipo e quello di metamorfosi cfr. O. Breidbach, M. Di Bartolo, “*Metamorfosi e tipo*” in Goethe, in AA.VV., *Arte, scienza e natura*, Torino, Trauben, 2005, pp. 35-55; E. Cassirer, *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, Band 4 – *Von Hegels Tod bis zur Gegenwart* (1832–1932), Berlin, Bruno Cassirer, 1957; trad. it. di E. Arnaud, *Storia della filosofia moderna. Il problema della conoscenza nella filosofia e nella scienza*, vol. 4 – *I sistemi postbegeiani*, Torino, Einaudi, 1958, pp. 219 ss.; E. Ferrario, *Dalla metamorfosi al tipo: lo sguardo di Goethe sulla natura animale*, in J.W. Goethe, *Gli scritti scientifici. Morfologia II*, cit., pp. 295-306; S. Schmitt, *Histoire d'une question anatomique: la répétition des parties*, Paris, Publications Scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, 2004, p. 87 ss. e J. Steigerwald, *Goethe's Morphology*, cit.

Il percorso concettuale che nel corso degli anni condusse il poeta tedesco alla formulazione di tale datità invariante o *fenomeno puro*<sup>18</sup> è lungo e complesso, ma può essere tracciato confrontando alcuni testi goethiani destinati alla pubblicazione con le informazioni desunte dall'analisi dei suoi epistolari. Un riferimento interessante è costituito dal saggio *Ein glückliches Ereignis* in cui Goethe racconta il suo memorabile incontro con Friedrich Schiller dopo una seduta della società di naturalisti organizzata dal botanico tedesco August Batsch (1761-1802). I due pensatori avevano per caso lasciato contemporaneamente la sala e si erano dilungati a chiacchiere sull'argomento della conferenza.

«Arrivammo a casa sua», scrive Goethe, «la conversazione mi indusse ad entrare; lì esposi vivacemente la metamorfosi delle piante e con alcuni tratti sommari della penna feci nascere davanti ai suoi occhi una pianta simbolica [*eine symbolische Pflanze*]. Egli ascoltava e guardava il tutto con grande interesse, deciso a comprenderlo; ma quando ebbi finito scosse la testa e disse: “Questa non è un'esperienza, questa è un'idea [*Das ist keine Erfahrung, das ist eine Idee*].” Io ribattei con un certo malumore; giacché con quella frase era stato indicato nel modo più rigoroso il punto che ci divideva [...] mi contenni e replicai: “In fondo sono contento di avere delle idee senza saperlo e di vederle addirittura con gli occhi»<sup>19</sup>.

Tale scambio di opinioni rappresenta il preludio di una profonda amicizia spirituale fra i due autori, di certo non iniziata sotto i migliori auspici. Infatti, chi ha un po' di dimestichezza con il pensiero goethiano, leggendo questo breve resoconto, comprende che l'oggetto della discussione fra i due filosofi concerneva un aspetto essenziale per la corretta comprensione della riflessione sulla metamorfosi: la *natura* della pianta originaria.

Da anni gli interessi di Goethe tedesco erano rivolti all'elaborazione di una teoria che gli consentisse d'intuire nella molteplicità di forme naturali «il duraturo, il permanente, quella forma archetipa con cui la natura gioca»<sup>20</sup>. Già in una lettera inviata, per esempio,

<sup>18</sup> Cfr. J.W. Goethe, *Erfahrung und Wissenschaft*, 1798; trad. it. di S. Zecchi, *Esperienza e scienza* in Idem, *La metamorfosi delle piante*, cit., p. 136 in cui Goethe distingue il *fenomeno empirico* (che ciascun uomo è in grado di esperire tramite osservazione ordinaria), dal *fenomeno scientifico* (al quale si giunge per mezzo dell'esperimento, osservando l'oggetto in circostanze diverse da quelle in cui si presenta nella constatazione ordinaria) e dal *fenomeno puro* che è “già una specie di ideale” e si presenta «come risultato ultimo di tutte le esperienze e di tutti gli esperimenti. Esso non può mai essere isolato, ma si mostra in una serie costante di fenomeni; per rappresentarlo, lo spirito umano determina l'empiricamente oscillante, esclude il casuale, isola l'impuro, sviluppa l'incerto, e scopre l'ignoto» (ivi, p. 136).

<sup>19</sup> J.W. Goethe, *Teoria della Natura*, Torino, Boringheri, 1958, p. 60.

<sup>20</sup> E. Ferrario, *Sviluppo biografico della concezione della natura in Goethe fino al viaggio in Italia e genesi della morfologia botanica*, in J.W. Goethe, *Gli scritti scientifici. Morfologia I: Botanica*, a cura di E. Ferrario, Bologna, Il Capitello del Sole, 1996, pp. 321-340

alla Signora von Stein il 9 luglio 1786, circa due mesi prima della partenza per l'Italia, il poeta confidava alla corrispondente i moti del suo animo e le difficoltà di venire a capo di tale problema:

«sono pervaso e oppresso da mille idee», scrive Goethe, «il mondo delle piante mi turbina di nuovo dentro, non riesco a liberarmene per un minuto, ma fa bei progressi. Siccome sto leggendo i miei vecchi scritti, riaffiorano in me anche parecchie vecchie pene [...]. Non si tratta né di un sogno, né di una fantasia: è la scoperta d'una forma essenziale, con cui la natura compie, direi, il suo gioco, e nel gioco produce la vita nelle sue semplici forme»<sup>21</sup>.

Goethe fa qui riferimento a un “gioco della natura”, a una creazione delle forme che, come qualsiasi gioco umano, è un agire secondo regole che non pone però freno alle possibilità creative naturali<sup>22</sup>. La forza plasmatrice della Natura, ci avverte il poeta stesso nella poesia *Metamorphose der Tiere*, sembra “elargire l'arbitrio alle forme” [*Willeür zu schaffen den Formen*]<sup>23</sup>, ma il suo è uno “sforzo vano”<sup>24</sup> poiché essa non può spezzare il cerchio, non può oltrepassare le barriere della forma organica: l'impulso alla formazione non ha un potere plasmativo assoluto, ma deve sempre sottostare a un principio di economia o legge di bilanciamento degli organi. I capitoli di spesa, in cui sono annoverate dettagliatamente le sue “uscite”, le sono infatti “prescritti” ed essa è libera solo fino a un certo punto di stabilire quanto destinare a ciascun vivente e in che modo: se in un capitolo di spesa si rivela più magnanima nell'elargire doni, essa dovrà nondimeno sottrarre qualcosa a un altro perché «non può mai trovarsi in debito o fare bancarotta»<sup>25</sup>. Proprio «questo

<sup>21</sup> Lettera alla Sig.ra von Stein del 9 luglio 1786 pubblicata in J.W. Goethe, *Lettere alla Signora von Stein*, trad. it. di R. Spaini Pisaneschi, Milano, Lettere, 1986, pp. 241-243; cfr. anche la lettera inviata alla sua interlocutrice pochi giorni prima (il 15 giugno) in cui il poeta scrive: «non so trovare le parole per esprimerti quanto il libro della natura mi sia sempre più leggibile: il mio lungo sillabare mi è stato di aiuto: adesso, tutto in una volta, ogni cosa si è chiarita e la mia intima gioia è indicibile. Per quanto possa trovare cose nuove, niente mi è inatteso, tutto combina e aderisce» (ivi, p. 239).

<sup>22</sup> Cfr. P. Giacomoni, «*Vis superba formae*». Goethe e l'idea di organismo tra estetica e morfologia, in G. Giorello, A. Grieco (a cura di), *Goethe scienziato*, p. 204 in cui l'autrice afferma che la rinuncia a un'impostazione teleologica ci consente di parlare nel caso di Goethe «non tanto del nesso bellezza/verità, ma di quello, tipicamente schilleriano, di bellezza/gioco, della libera fantasia della natura, che gioca, nei limiti assegnatili, a trovare le combinazioni più impensate, più inattese e sorprendenti: pur seguendo una regola, la natura parla un linguaggio di libertà e levità, di bellezza e di indipendenza da ogni finalità esteriore, giocando con apparente arbitrio e scarsa “serietà” [...] il molteplice gioco delle forme».

<sup>23</sup> J.W. Goethe, *Metamorfosi degli animali*, in Idem, *Tutte le poesie*, vol. 1, tomo II, Milano, Arnoldo Mondadori Editore, 1989, p. 1015.

<sup>24</sup> *Ibidem*.

<sup>25</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 65. La loi de balancement des organes, che Goethe riprende nelle sue linee generali da Geoffroy Saint-Hilaire, è ispirata alla legge di conservazione della massa scoperta dal chimico francese Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794), la quale afferma che, in una reazione chimica che avviene all'interno



bel concetto di potenza e di limite, di arbitrio e legge, di libertà e misura»<sup>26</sup> è alla base del *mutevole ordine* delle forme della Natura.

Il concetto di *Urphänomen* si fa quindi somma espressione del paradosso della metamorfosi perché «il fenomeno – che come tale non è *nulla* di originario, ma solo un aggrovigliamento fortuito dei fini della natura, una stazione di transito nel *continuum* della vita, destinata a durare per un attimo solo – *si autoproduce* come *vincolo* dell'economia»<sup>27</sup> e «manifesta una capacità di *resistenza* così insospettabile da non potersi dedurre se non da se stessa, come un *fatto* che si capovolga immediatamente in *principio*»<sup>28</sup>. Tanto in Natura quanto in arte le forme si originano, infatti, entro uno spettro di combinazioni infinite nella loro possibilità, ma limitate nell'ambito di ciò che il *tipo* prevede. Esse sono cioè definibili come una *molteplicità strutturata in conformità a modelli d'invarianti* (l'*immagine generale* cui fa riferimento Goethe), a quelle “impalcature” [*Gerüste*] che devono essere rispettate poiché trovano traduzione nel fenomeno puro e solo in parte sono suscettibili di modificazione. Se, infatti, «il circolo configurativo della Natura [*der Bildungskreis der Natur*] è limitato [...] a causa della moltitudine delle parti e della molteplice modificabilità, le variazioni della forma [*die Veränderungen der Gestalt*] sono possibili all'infinito»<sup>29</sup> e tale equilibrio è da rintracciare proprio nell'apertura e nella contemporanea chiusura alla variazione giocata dalla pianta o dall'animale originario. Questi ultimi, afferma risolutamente il celebre poeta, non sono un “sogno”, né una “fantasia”, ma la traduzio-

di un sistema chiuso la massa dei reagenti è esattamente uguale alla massa dei prodotti, anche se appare in diverse forme. Tale legge parte quindi dalla constatazione che la natura è retta da un principio di economia. «La providente natura», afferma a tal proposito il poeta tedesco, «si è fissato un bilancio, uno stato di spese ben definito. Essa opera arbitrariamente nei capitoli particolari, ma la somma generale rimane sempre la stessa; per modo che, se spende troppo da una parte, fa economia dall'altra» (J.W. Goethe, *Principes de philosophie zoologique discutés en mars 1830 au sein de l'académie royale des sciences par M. Geoffroy de Saint-Hilaire*; trad. it. di M. Lessona, *Principii di Filosofia Zoologica discussi nel marzo 1830 all'Accademia delle Scienze di Parigi da Stefano Geoffroy-Saint-Hilaire*, in Idem, *Principii di Filosofia Zoologica e Anatomia Comparata*, Roma, Edoardo Perino Editore, 1885, p. 14). Gli organismi, infatti, emergono dalla variazione per *contrazione* ed *espansione* di una forma archetipa: «lo sviluppo di una parte è causa della scomparsa di un'altra. Alla base di questa legge sta l'esigenza alla quale ogni essere è legato: esso non può uscire dalla propria dimensione. Una parte non può cioè aumentare senza che l'altra diminuisca, una parte non può giungere totalmente a dominare senza che l'altra scompaia totalmente» (Idem, *Lavori preliminari per la morfologia*, cit., p. 109).

<sup>26</sup> J.W. Goethe, *Metamorfosi degli animali*, cit., p. 1015.

<sup>27</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 65.

<sup>28</sup> *Ibidem*.

<sup>29</sup> Idem, *Erster Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Osteologie*, 1795; trad. it. *Primo abbozzo di un'introduzione generale all'anatomia comparata, fondata sull'osteologia*, in Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia II: Zoologia*, cit., p. 120 (modificata).

ne simbolica di una “sensazione” di unità del mondo naturale, di un’impressione di armonia che coinvolge lo studioso tedesco nella contemplazione delle manifestazioni organiche e che si traduce in un’intuizione immaginifica.

Nel saggio *Erkenntnis und Irrtum* il pensatore austriaco Ernst Mach si era posto una domanda di carattere epistemico: una scoperta scientifica può cominciare con un’allucinazione, con un “abbaglio dell’immaginazione”?<sup>30</sup> Certamente sì, era stata la sua risposta perché esattamente «questo è il modo con cui Goethe si è accostato alla metamorfosi delle piante»<sup>31</sup> e l’idea dell’*Urpflanze*, di questa “impressione improvvisa” concernente la forma essenziale, con la quale la natura “gareggia in prove di creatività”, modificando, alterando, trasformando le sue componenti, lo aveva assalito per la prima volta nel suo *Italianische Reise*, per l’esattezza nell’orto botanico di Padova, il 22 settembre 1786. Nel suo diario di viaggio Goethe affermava, infatti:

«in questa varietà che mi viene incontro sempre nuova, acquista una nuova forza la congettura che tutte le forme vegetali abbiano potuto svilupparsi da un’unica pianta. Solo su questa base sarebbe possibile determinare esattamente i generi e le specie, il che, mi sembra, finora si è fatto molto arbitrariamente. A questo punto della mia filosofia botanica mi sono arenato, e non vedo ancora in che modo districarmi»<sup>32</sup>.

Qualche mese dopo, nel “giardino pubblico alla marina” di Palermo (l’attuale Villa Giulia), il poeta trovò conferma della propria “allucinazione”: il giardino si presentava ai suoi occhi come un’oasi botanica, come un meraviglioso laboratorio morfologico a cielo aperto in cui la variabilità delle forme vegetali s’impondeva all’osservatore<sup>33</sup>. Convinto che ogni domanda che si rivolge alla natura

<sup>30</sup> E. Mach, *Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung*, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1905 [trad. it. di S. Barbera, *Conoscenza ed errore. Abbozzi per una psicologia della ricerca*, Torino, Einaudi, 1982, p. 158.

<sup>31</sup> *Ibidem*.

<sup>32</sup> Idem, *Italianische Reise*; trad. it. di E. Castellani, *Viaggio in Italia*, Milano, Arnoldo Mondadori Editore, 1993, p. 63. Cfr. anche E. Ferrario, *Sviluppo biografico della concezione della natura in Goethe fino al viaggio in Italia e genesi della morfologia botanica*, cit., p. 333.

<sup>33</sup> «Stamane andai al giardino pubblico col risoluto e calmo proponimento di tener dietro ai miei sogni poetici, quando fui afferrato alla sprovvista da un altro fantasma [ein anderer Gespenst] che già da qualche giorno mi inseguiva furtivo», scrive Goethe. «Molte piante, ch’ero abituato a vedere in cassette o in vasi, o addirittura chiuse dietro i vetri d’una serra per la maggior parte dell’anno, crescono qui felici sotto il libero cielo; e nell’adempiere perfettamente la loro determinazione [indem sie ihre Bestimmung vollkommen erfüllen], esse diventano per noi più comprensibili [werden sie uns deutlicher]. Di fronte a tante forme nuove o rinnovate si ridestò in me la vecchia idea fissa [die alte Grille] se non sia possibile scoprire fra quell’abbondanza la pianta originaria [die Urpflanze]. È impossibile che non esista! Come riconoscerai altrimenti che questa o quella forma è una pianta, se non corrispondessero tutte a un unico modello [wenn sie nicht alle nach einem Muster gebildet wären]?» (ivi, p. 294). Come mette in luce G.F. Frigo, nel

racchiuda già in sé la garanzia della risposta, nei mesi successivi Goethe continuò a riflettere sul fenomeno della molteplicità formale e la testimonianza dell'esito positivo del suo lavoro intellettuale è rintracciabile in una lettera inviata da Napoli all'amico Herder il 17 maggio 1787:

«ho da confidarti», scrive Goethe, «che sono prossimo a scoprire il segreto della genesi e dell'organizzazione delle piante [*dem Geheimnis der Pflanzenzeugung und -organisation*] e si tratta della cosa più semplice che si possa immaginare [*es das einfachste ist*]. Sotto questo cielo sono possibili osservazioni bellissime. Il punto fondamentale in cui si cela il germe, l'ho scoperto nel più chiaro indubitabile dei modi; tutto il rimanente lo vedo nel suo insieme e soltanto pochi punti sono da definire meglio. La pianta originaria sarà la più straordinaria creazione del mondo [*die Urpflanze wird das wunderbarlichste Geschöpf von der Welt*], e la natura stessa me la invidierà»<sup>34</sup>.

Alla luce di questa breve e parziale ricostruzione del percorso che condusse alla maturazione dell'idea dell'*Urpflanze* s'intuisce facilmente quale potesse essere il motivo del risentimento goethiano nei confronti di Schiller, evidenziato nel breve brano sopra riportato: grazie all'elaborazione della teoria della metamorfosi a partire dall'osservazione della molteplicità vegetale, il giovane poeta era convinto di aver fondato le proprie ricerche biologiche sul solido terreno dell'esperienza e, per tal motivo, fu particolarmente sorpreso e "ferito" dalle parole del filosofo kantiano che aveva definito il disegno dell'*Urpflanze* un'idea che, a suo dire, nulla aveva a che fare con l'ambito esperienziale e che esisteva solo nell'iperuranio platonico. «Ma questa», ci mette in guardia Cassirer, non era sicuramente l'intenzione di Schiller: egli parlava come un "esperto kantiano" e nel sistema di Kant l'idea non è, come in Platone, qualcosa che si contrappone all'esperienza, quanto piuttosto un momento nel processo stesso dell'esperienza<sup>35</sup>. Ciò vale, a maggior ragione, per quelle che Kant definisce *idee estetiche* [*ästhetische Idee*] le quali,

saggio *La pianta come fenomeno originario in Goethe. Il contesto epistemologico e filosofico*, in D. von Engelhardt, F.M. Raimondo (a cura di), *Goethe e la pianta. Natura, scienza e arte*, "Quaderni", n. 9, 2006, p. 21) l'uso del termine *Urpflanze* compare nel 1787, durante il viaggio in Italia, ma è presente fin dall'inizio negli studi botanici di Goethe poiché già dai primi anni '80 egli era solito discutere con Herder sulle "forme originarie" che sarebbero presenti in natura e che si proponeva di indagare.

<sup>34</sup> Ivi, p. 357.

<sup>35</sup> Cfr. a tal proposito quanto scrive Kant nella seconda sezione dei *Concetti della Ragion Pura* della *Dialettica trascendentale*. Qui il filosofo tedesco afferma: «l'idea è per me un concetto necessario della ragione, a cui non può esser dato alcun oggetto congruente nei sensi» (I. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, Riga, Johann Friedrich Hartknoch, 17872; trad. it. di P. Chiodi, *Critica della ragion pura*, Torino, UTET, 2005, A 327/B 383, p. 322); le idee «sono trascendenti e varcano i confini di ogni esperienza, nel cui ambito quindi non è possibile che si riscontri un oggetto adeguato all'idea trascendentale [...] e ciò perché l'idea, quale concetto del *maximum*, non può mai essere data adeguatamente *in concreto*» (ivi, A 327/B 384, p. 322).

afferma il filosofo nel §49 della *Kritisch der Urteilkraft*, sono

«una rappresentazione dell'immaginazione [*Einbildungskraft*] associata a un concetto dato, la quale, nel libero uso dell'immaginazione, è legata con una tale molteplicità di rappresentazioni parziali che non può essere trovata per quell'idea un'espressione che designi un concetto determinato, e che quindi fa aggiungere a un concetto, nel pensiero, molto di indicibile»<sup>36</sup>.

Le idee estetiche giocano quindi un ruolo fondamentale nella conoscenza del mondo che ci circonda perché aprono «la vista in un campo di rappresentazioni imparentate, a perdita d'occhio»<sup>37</sup>. Riconoscendo chiaramente il valore di tale concetto nell'architettura kantiana, Schiller non vedeva perciò nella pianta originaria qualcosa di ontologicamente isolato dal mondo dei fenomeni, ma un *principio regolativo* che, se correttamente usato, ci consente di districarci nella moltitudine di forme vegetali senza perdere l'orientamento. Goethe stesso concordò con l'amico in una fase più matura del suo pensiero: tale pianta non è esperibile, ma solo «intuibile» dall'intelletto grazie alla potenza creatrice dell'immaginazione che tanta parte giocava nella definizione kantiana.

L'*Urpflanze* goethiana può essere quindi definita come il tentativo di «ricostituire ad un principio generale semplice la molteplicità delle manifestazioni particolari dello splendido giardino del mondo»<sup>38</sup>. Essa non è qualcosa che possiamo cogliere con lo sguardo, non è l'individuo primo in termini di tempo, non è l'antenato di tutti i viventi<sup>39</sup>. Tale *vis definitoria*, fondata sulla negazione, non

<sup>36</sup> Idem, *Critica della facoltà di giudizio*, cit., p. 152.

<sup>37</sup> Ivi, p. 151.

<sup>38</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 132. Haeckel, sulle cui teorie ci soffermeremo nel corso della nostra trattazione, afferma a tal proposito che «Goethe si era sforzato di riconoscere un unico organo fondamentale dal cui infinitamente vario perfezionarsi e modificarsi si potesse immaginare derivata tutta la ricchezza di forme che ci si presenta nel mondo vegetale; quest'organo fondamentale lo trovò nella *foglia*» (E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwickelungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen, über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft*, Berlin, Georg Reimer, 1868; trad. it. di D. Rosa, *Storia della creazione naturale. Conferenze scientifico-popolari sulla teoria dell'evoluzione generale e specialmente su quella di Darwin, Goethe e Lamarck*, Torino, UTET, 1892, p. 50).

<sup>39</sup> Cfr. F. Moiso, *La scoperta dell'osso intermaxillare e la questione del tipo osteologico* cit., p. 327, in cui l'autore specifica che «ogni forma è come *trasformata* ed è egualmente «lontana» dal tipo come lo è qualsiasi altra. Trasformazione non significa un processo di allontanamento da un'origine». Come, infatti, aveva messo in luce lo stesso Cassirer, la classificazione goethiana non segue le regole dello sviluppo temporale, ma del raggruppamento analogico. «La teoria della metamorfosi», afferma il filosofo tedesco, «non ha nulla a che fare con questo problema della *successione* storica dei fenomeni della vita; essa è del tutto distinta da ogni specie di *teoria della discendenza*, non solo per il suo contenuto, ma anche per ciò che riguarda la posizione del problema ed il metodo. Il concetto di «genesi», in Goethe, è dinamico, ma non è storico» (E. Cassirer, *Storia della*

si rivela, però, del tutto soddisfacente per chiarire le peculiarità dell'invariante goethiano. Lo schizzo originale dell'*Urpflanze*, principio del dissenso con Schiller, è andato perduto, ma alcuni amici ed estimatori del poeta ne hanno dato negli anni una loro particolare versione. Proprio riflettendo sull'iconologia di tre rappresentazioni della pianta originaria ci proponiamo di comprendere qualcosa in più sull'*Urphänomen* in generale e sul ruolo che la valutazione estetica gioca nella sua strutturazione.

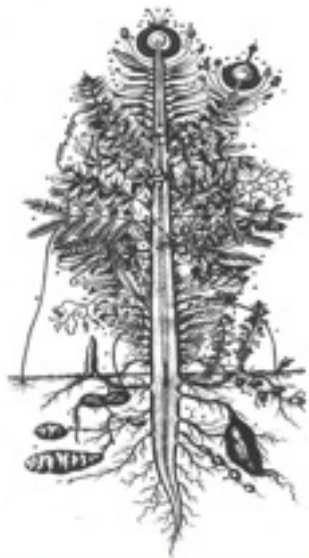


Figura 6. P.-J.F. Turpin, *Urpflanze*, 1837.



Figura 7. J. von Sachs, *Espansione e contrazione nell'Urpflanze di Goethe*, 1887.

La prima delle rappresentazioni da noi presa in considerazione è l'*Urpflanze* del botanico francese Pierre-Jean François Turpin (1775-1840), pubblicata nel 1837 nella prima traduzione francese delle opere morfologiche di Goethe<sup>40</sup>. Nella sua tavola Turpin ha tentato di trasferire sul foglio bianco tutte le possibili trasformazioni che la foglia originaria può subire nella forma delle radici, dello stelo, dei sepal e dei petali del fiore, sovrapponendole le une alle altre nel tentativo di creare un “monogramma delle potenzialità

*filosofia moderna*, cit., vol. 4, p. 236).

<sup>40</sup> Cfr. J.W. Goethe, *Oeuvres d'histoire naturelle de Goethe. Traduits et annotés par Ch. Fr. Martins, avec un atlas contenant les planches originales de l'auteur, et enrichi de trois dessins, et d'un texte explicatif sur la métamorphose des plants par P.J.F. Turpin*, Paris, 1837.

formali” della pianta stessa. Il risultato è un confuso *bricolage* che nella sua “mostruosità fitomorfa”<sup>41</sup> si propone come visualizzazione sintetica non tanto dell’invarianza o della costanza propria del fenomeno puro vegetale, quanto dei molteplici esiti della sua variazione formale. Simile, seppur molto semplificata, è l’immagine realizzata dal botanico tedesco Julius von Sachs (1832-1897) da noi riportata di fianco all’illustrazione di Turpin.

Il concetto goethiano di tipo non è colto però in nessuna delle due raffigurazioni nella sua autenticità morfologica perché esso è quel qualcosa che «nascosto eppur visibile in tutte le differenti sue deviazioni, le riduce a unità lasciandole “scorrere”, fluire, nell’ordine mobile oscillante tra forma e informe»<sup>42</sup>. Molto più schematica ma forse più vicina all’idea stessa di *Urpflanze* di Goethe è, invece, l’immagine realizzata da Carl Gustav Carus, amico del poeta e insigne scienziato, noto per le sue pubblicazioni nel campo dell’anatomia comparata.

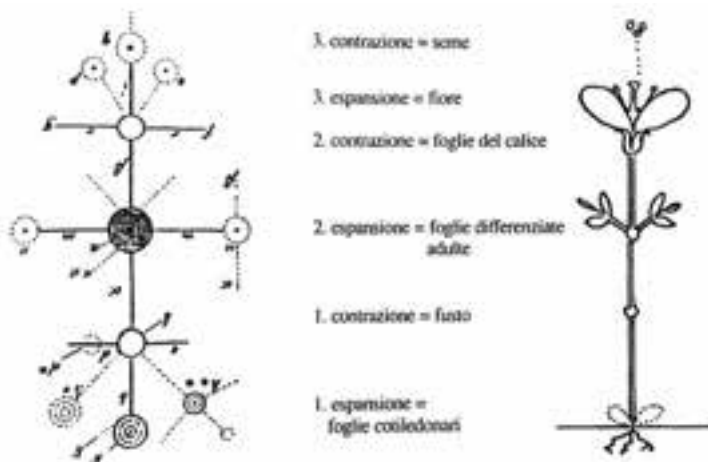


Figura 8. C.G. Carus, *Schema dell’Urpflanze di Goethe*, 1861 (a sinistra) affiancato dallo schema delle forze di contrazione ed espansione che agiscono nella pianta originaria.

Lo schema di Carus trasferisce sul piano eidetico l’alternanza delle forze di contrazione ed espansione che stanno alla base della modificazione dell’*Urblatt* [la foglia originaria], fornendo una rappresentazione visiva dei principi di *Polarität* [polarità] e *Steigerung* [elevazione] che regolano i processi di formazione della pianta e si rivelando un buon trampolino di lancio per una comprensione più

<sup>41</sup> G. Di Napoli, *I principi della forma*, cit., p. 104.

<sup>42</sup> F. Moiso, *Goethe: La natura e le sue forme*, Milano, Mimesis Edizioni, 2002, p. 12.

approfondita del tipo goethiano.

La raffigurazione di Carus marca infatti il cambiamento continuo della forma originaria, di quella foglia che modificandosi in radici, fusto e sepalì dà origine alla pianta nella sua interezza. Allo stesso tempo, però, l'individuazione di uno *schema d'invarianza* nella forma materiale stessa si rivela per noi importante dal punto di vista metodologico: esso rappresenta la "traccia" visibile di un movimento di ripiegamento del pensiero, di quella "ri-flessione" dell'oggetto osservato su noi stessi che supera la contrapposizione tradizionale tra soggetto e oggetto, cardine della "rivoluzione scientifica goethiana" e motore della nostra facoltà immaginativa, sospinta a ipotizzare di volta in volta possibili relazioni analogiche fra le forme.

L'archetipo, sottolinea Stephen J. Gould, «non si riferisce a un oggetto o a un antenato, ma a una formula astratta generatrice, un progetto, una causa formale»<sup>43</sup>; per Goethe esso è qualcosa che appare [*scheinen*] nell'atto dell'osservare e non un fenomeno [*Erscheinung*] concretamente esperibile nel reale perché

«l'individuale non può essere modello della totalità, e pertanto il modello per tutti non possiamo cercarlo nell'individuale. Le classi, i generi, le specie e gli individui stanno tra loro come i casi alla legge; sono in essa contenuti, ma non la contengono né la istituiscono»<sup>44</sup>.

Esso non «appartiene a nessuna categoria *tassonomica*, ma sta

<sup>43</sup> S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 402. R. Owen, principale promotore del pensiero formalista nell'Inghilterra della prima metà dell'Ottocento e vicino sotto molti aspetti al pensiero goethiano, condivide con il poeta tedesco tale concezione dell'archetipo vertebrale. Egli scrive, infatti, in una lettera indirizzata alla sorella Maria che esso è «il modello primario (quello che Platone avrebbe indicato come "idea divina"), sul quale la struttura ossea di tutti gli animali vertebrati – cioè tutti gli animali che hanno ossa – è stata costruita. Il motto è "uno solo nell'insieme multiforme" ed esprime l'unità del piano che può essere riconosciuta attraverso tutte le modificazioni del modello, a partire dal quale si adatta proprio a tutte le abitudini e i modi di vita di pesci, rettili, uccelli, mammiferi e anche all'uomo» (R. Owen, *The Life of Richard Owen*, vol. I, London, Murray, 1894, p. 388, riportato in S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 402). Tale concetto, qui esposto in forma di scrittura privata, era stato reso pubblico già con l'opera del 1849 in cui il naturalista inglese scriveva che «la scienza dell'anatomia in generale rivela l'unità che impregna la diversità e dimostra che l'intero scheletro dell'uomo è la somma, dotata di armonia, di una serie di segmenti essenzialmente simili, anche se ciascun segmento differisce dall'altro e tutti variano a partire dal loro archetipo» (R. Owen, *On the Nature of the Limbs*, London, John van Voorst, 1849, p. 119).

<sup>44</sup> J.W. Goethe, *Vorträge über die drei ersten Kapitel des Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Osteologie*, 1796; trad. it. *Lezioni sui primi tre capitoli dell'abbozzo di un'introduzione generale all'anatomia comparata, fondata sull'osteologia*, in Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia II*, cit., p. 184. Nelle parole del poeta tedesco sembra riecheggiare un passo della *Critica della facoltà di giudizio* di Kant laddove, nel §59, il filosofo affermava che se «si pretende che sia attestata la realtà oggettiva dei concetti razionali, cioè delle idee [...], allora si chiede qualcosa di impossibile, ché a essi non può assolutamente essere data alcuna intuizione che sia adeguata» (I. Kant, *Critica della facoltà di giudizio*, cit., §59, p. 185).

sopra e al di fuori di esse, in quanto *archetipo* di natura *ideale* che contiene in se stesso la potenzialità creativa di tutte le *forme*. Non perché tutte le *forme* siano in *potentia*, ma perché in esso vive la relazione originaria di tutte le forme in *actu*»<sup>45</sup>. L'archetipo non è, infatti, dedotto dalla ragione umana tramite complessi processi di astrazione, né è individuato tramite una ricostruzione analitica e sequenziale dei dati esperienziali, bensì è colto nella comprensione immediata e quasi inconscia delle relazioni fra i componenti di una totalità (la Natura in generale, i viventi, le piante o gli animali) e porta, a sua volta, a un'immediata riconfigurazione della totalità stessa. Utilizzando un termine caro alla psicologia della *Gestalt* e coniato dal padre dell'etologia Wolfgang Köhler<sup>46</sup>, potremmo quindi azzardare che l'*Urphänomen* è colto per *insight*, ipotesi che trova riscontro nel racconto goethiano delle osservazioni che condussero il poeta all'intuizione improvvisa dell'*Urpflanze*.

Quasi a testimoniare quanto da noi affermato, Goethe scrive infatti che l'idea, intesa in senso platonico,

«è indipendente dallo spazio e dal tempo, l'indagine della natura è limitata nello spazio e nel tempo, perciò nell'idea ciò che è simultaneo e ciò che è successivo sono immediatamente collegati, mentre dal punto di vista dell'esperienza sono sempre separati e un effetto naturale, che secondo l'idea dobbiamo pensare come simultaneo e al tempo stesso successivo, sembra ridurci in una specie di delirio. L'intelletto non può pensare come unificato ciò che la sensibilità gli ha fornito come separato e così il conflitto fra concepito ed ideato rimane irrisolto»<sup>47</sup>.

<sup>45</sup> D. Nani, *Sincronicità e dinamica della forma. Connessioni simboliche nell'anatomia dei vertebrati*, Bologna, Il Capitello del Sole, 2001, p. 34. Sul concetto goethiano d'archetipo cfr. anche S. Schmitt, *Type et métamorphose dans la morphologie de Goethe, entre classicisme et romantisme*, "Revue d'histoire des sciences", tome 54, n. 4, 2001, pp. 495-521.

<sup>46</sup> Wolfgang Köhler (1887-1967) fu uno psicologo tedesco, esponente della psicologia gestaltica. Studiò filosofia, psicologia e scienze naturali nelle Università di Tübingen, Bonn e Berlino e presso quest'ultima conseguì il dottorato nel 1909 con una dissertazione dal titolo *Akustische Untersuchungen [Ricerche Acustiche]* sotto Carl Stumpf che sostituì nell'insegnamento dal 1922 al 1935, divenendo professore e direttore dell'istituto di psicologia sperimentale dell'Università di Berlino. Nel 1934, dopo aver espresso apertamente il proprio dissenso contro le teorie razziali propagandate dal nazismo, lasciò la Germania per trasferirsi come molti altri intellettuali dell'epoca negli Stati Uniti, dove trascorse il resto della sua vita insegnando dapprima a Harvard e, dal 1935, al Swarthmore College. Celebri restano nell'immaginario collettivo e scientifico le ricerche da lui condotte su richiesta della Preußische Akademie der Wissenschaften dal 1913 al 1920 presso la stazione antropoide di Tenerife nelle Isole Canarie, allo scopo di studiare la capacità di risolvere i problemi dei primati in generale e degli scimpanzé in particolare. Gli esiti di tali ricerche, che culminarono nella scoperta e nella descrizione dell'apprendimento per *insight*, furono pubblicati nel volume del 1917 dal titolo *Intelligenzprüfungen an Anthropoiden*, tra le sue opere più celebri insieme alla *Gestalt Psychology* del 1929 e *The place of value in a world of facts* del 1938.

<sup>47</sup> J.W. Goethe, *Teoria della Natura*, cit., p. 77. Giacomoni afferma a tal proposito che quella avanzata da Goethe è una concezione dell'esperienza scientifica che «tende a porsi come differenziazione del caso singolo, e che si dispone anche spazialmente come *non porosa*, come *serie compatta*» nel mutamento delle forme (P. Giacomoni, *Le forme e*



Il tentativo di superare il contrasto fra idea e fenomeno, fra *l'es scheint* e *l'es erscheint*, è rintracciato da Goethe non sul piano teoretico ma su quello pratico, inteso in senso ampio e originario come “poetico”: il pensatore tedesco rileva, infatti, che quelle antinomie teoriche, relative alla comprensione della simultaneità e della successione delle forme naturali e che condussero Platone a rifugiarsi nel regno dei *λόγοι* per sfuggire all’inganno dei sensi e dell’immaginazione, si rivelano inesistenti in un mondo non percepito più come “realtà di forme già date”, ma come “materialità di forme che si formano”<sup>48</sup>. Fra il generale e il particolare non vi è una relazione di sussunzione logica nel pensiero goethiano, ma di *rappresentazione simbolica*, poiché il singolo dato di fatto rappresenta il generale «non come sogno e ombra bensì come rivelazione vivente e istantanea dell’imperscrutabile»<sup>49</sup>.

«I due punti di vista entro i quali il pensiero teoretico è costretto a muoversi in ogni lato, in continua antitetività polare – il punto di vista della forma come qualche cosa che “cade sotto i sensi”, e l’altro, secondo cui essa “può essere conosciuta soltanto attraverso il senso interno” – si risolvono ora in un solo punto di vista», afferma a tal proposito Cassirer<sup>50</sup>. Nel fare poetico, che ha come proprio espediente di riflessione l’oggetto artistico e la sua realizzazione da parte dell’artista, è la visione interiore che per sua necessità e legalità interna *esige di farsi corpo sensibile* e di sottomettersi al *divenire dei fenomeni*. Il divenire quindi, «che per Platone indicava il limite della conoscenza, si trasforma in Goethe nel presupposto e nella forma della conoscenza»<sup>51</sup> scientifica stessa, di quella conoscenza cioè che aspira a riconoscere il “vero” nella realtà qualitativamente accessibile; per questo motivo, quindi non è del tutto corretto ricondurre la teoria goethiana a una prospettiva autenticamente

*il vivente. Morfologia e filosofia della natura in J.W. Goethe*, Napoli, Guida Editori, 1993, p. 191).

<sup>48</sup> Molto interessante si rivela a tal proposito l’analisi condotta da Cassirer nel breve ma intenso saggio *Goethe und Platon*, in Idem, *Goethe und die geschichtliche Welt*, New Haven (Connecticut), Yale University Press, 1932; trad. it. di R. Pettoello, *Goethe e Platone*, in Idem, *Goethe e il mondo storico. Tre saggi*, Brescia, Morcelliana, 1995, p. 141 ss.

<sup>49</sup> J.W. Goethe, *Massime e riflessioni*, cit., p. 72.

<sup>50</sup> E. Cassirer, *Goethe e Platone*, cit., p. 143.

<sup>51</sup> Ivi, p. 137. Nonostante ciò, afferma Cassirer, Goethe, «quando deve scegliere tra Bacone e Platone, si dichiara immancabilmente a favore del secondo» (ivi, p. 138): ponendosi contro il razionalismo classificatorio di Linneo e contro l’empirismo “puramente sensista” della storia naturale, egli propende istintivamente verso un modo di pensare ideale. Per questo Goethe «insiste sul “modello originario, tipico”, presente in tutte le produzioni della natura. Ma non intende fissare questa tipicità che al divenire e nel divenire: ed il senso, la forza e la caratteristica del modo di pensare ideale, li individua proprio nel fatto che esso permette di scorgere l’eterno nel transeunte» (*ibidem*).

platonica<sup>52</sup>. Guglielminetti invece si riferisce al pensiero di Goethe definendolo un *platonismo della modernità* che capovolge l'esistenza in essenza e non può essere concepito senza «un'intransigente *vis anti-platonica*»<sup>53</sup> perché «all'alba della modernità, Goethe si pone il problema di un recupero del platonismo che non comporti alcun arretramento rispetto alle posizioni illuministiche: non è infatti possibile tornare a un tempo anteriore a Diderot»<sup>54</sup>.

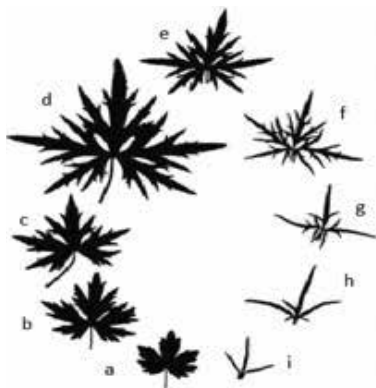


Figura 9. *Ranunculus acris* mostrato in serie ascendente da sinistra (foglia a) a destra (foglia i).

Ciò è chiaramente messo in luce nel già citato saggio *Form and Cause in Goethe's Morphology*, in cui il commentatore goethiano Ronald Brady ci aiuta a comprendere meglio il rapporto fra unità e molteplicità, fra singolarità e continuità che conduce all'intuizione del fenomeno puro, avvalendosi del supporto di alcune immagini. Egli propone uno schema trifoliare in movimento in cui le connessioni formali tra gli elementi si trasformano in *indice di continuità* secondo una serie ordinata<sup>55</sup>.

«Il movimento continuo, in cui ciò che dà ordine», scrive Rossella Fabbrichesi Leo commentando tale immagine, «è evidentemente il tra, il passaggio, il rinvio tra una foglia e l'altra, è interrotto da ogni formazione particolare, che funge da catastrofe all'interno del continuum»<sup>56</sup>. Se, infatti, si prendono due foglie qualsiasi della serie, estraendole da tale continuità, esse sembrano fra loro del

<sup>52</sup> Nani sottolinea che «il concetto di *archetipo* come viene qui usato va inteso innanzitutto come una categoria *euristica*. Esso ha senz'altro natura *ideale*, ma sarebbe un'impresa troppo metafisica fargli giocare qualche ruolo che non sia rigidamente *empirico*» (D. Nani, *Sincronicità e dinamica della forma*, cit., p. 37).

<sup>53</sup> E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., p. 66.

<sup>54</sup> Ivi, p. 65.

<sup>55</sup> Cfr. R.H. Brady, *Form and Cause in Goethe's Morphology*, in F. Amrine, F.J. Zucker (eds.), *Goethe and the sciences: a reappraisal*, Dordrech (Holland), D. Reidel Publishing Company, 1987, pp. 257-300. Su tali temi si veda anche il saggio di A. Portmann, *Die Ordnungen des Lebens im Deutungsversuch der Biologie*, "Eranos-Jahrbuch", n. XXX – *Der Mensch im Spannungsfeld der Ordnungen*, 1961, pp. 285-332; trad. it. di B. Porena, *I principi ordinatori della vita nell'interpretazione della biologia*, in Idem, *Le forme viventi*, cit., pp. 239-286 in cui il biologo svizzero presenta delle serie foliari affini a quelle riportate da Brady che mostrano «tutta la forza espressiva del mutare delle forme in un vegetale» (ivi, p. 270).

<sup>56</sup> R. Fabbrichesi Leo, *Continuità e vaghezza. Leibniz Goethe Pierce Wittgenstein*, Milano, Edizioni Unicopli, 2012, p. 63.

tutto diverse<sup>57</sup> ed è necessario uno sforzo della nostra capacità immaginativa per render conto del binomio fra *riscontro esperienziale* e *anticipazione della forma successiva*, al punto che l'intera dottrina goethiana della metamorfosi può essere intesa come un'episteme dell'immaginazione<sup>58</sup>.



Figura 10. Due foglie della serie ascendente di *Ranunculus acris* prese isolatamente.

Riassumendo, *Urpflanze*, *Urblatt*, *Urtier*, *Urphänomen* sono tutti termini utilizzati da Goethe per indicare l'elemento invariante della forma, risultato di un processo d'indagine che consente al fenomeno puro di assurgere al rango di *simbolo*, di divenire principio generale che si manifesta nella realtà empirica<sup>59</sup>: esso non può mai essere colto nella sua individualità, ma emerge dalla serie costante dei casi osservati; ha qualcosa di ideale ma, come la forma aristotelica, non ha alcuno statuto ontologico autonomo e può essere individuato solo nella *relazione analogica* fra i singoli enti naturali. Esso è, in altri termini, quella regola che fa sorgere il particolare in quanto tale e che «in sé e per sé non serve a niente se non in quanto ci fa credere alla concatenazione dei fenomeni»<sup>60</sup>. *Caso pregnante*, *tipo immanente*, *schema mobile* sono, quindi, il vertice dell'empiria, quei luoghi di osservazione privilegiati «da dove si può dominare, retrospettivamente l'esperienza in tutti i suoi gradini»<sup>61</sup>.

<sup>57</sup> Ivi, p. 64. Cfr. anche A.M. Hahn, *The Morphology of Goethe's Botanical Work*, Thesis for the degree of master of Arts in Interdisciplinary Studies, 2012.

<sup>58</sup> Cfr. E. Guglielminetti, *Metamorfosi nell'immobilità*, cit., pp. 66-67.

<sup>59</sup> Cfr. J. Steigerwald, *Goethe's Morphology*, cit., p. 311.

<sup>60</sup> J.W. Goethe, *Massime e riflessioni*, cit., m. 529, p. 111.

<sup>61</sup> Idem, *Teoria della Natura*, cit., p. 54.



## IV – Ernst Haeckel e la scienza delle forme

### 4.1. Un “insolito darwinista” diviso fra arte e scienza

Il problema della forma e delle sue molteplici trasformazioni è stato ripreso, tra la fine del XIX e le prime decadi del XX secolo, dallo zoologo tedesco Ernst Haeckel, una delle figure più influenti del mondo accademico tardo ottocentesco, le cui opere contribuirono alla popolarizzazione del darwinismo nell'Europa continentale. Nome poco noto nel panorama scientifico contemporaneo, a fine Ottocento Haeckel era considerato «il più noto, attivo e chiassoso darwinista di Germania»<sup>1</sup>, reputazione che indusse lo storico della biologia Erik Nordenskiöld a scrivere nella sua imponente *The Hystory of Biology* che il darwinismo era nato in Inghilterra ma, grazie a Haeckel, aveva trovato accoglienza e dimora in Germania<sup>2</sup>.

Ricordiamo, infatti, che nei decenni successivi alla pubblicazione dell'*Origin of Species* la confederazione tedesca si era distinta nel campo della ricerca naturalistica e aveva assunto una posizione di *leadership* nell'ambito degli studi biologici grazie al notevole sviluppo delle scienze di laboratorio e a una solida tradizione filosofica nazionale che, attenta ai problemi del mondo naturale, aveva preparato la ricezione dell'evoluzionismo, favorendone però una lettura tanto alterata quanto affascinante. Le indagini morfologiche haeckeliane si rivelano rappresentative di tale temperie culturale poiché l'eterodossia che contraddistingue il pensiero di quest'autore si traduce nel tentativo di armonizzare la teoria della selezione naturale con interpretazioni che da decenni animavano il dibattito europeo sulle scienze del vivente quali, ad esempio, la teoria trasformista avanzata dal filosofo francese Jean-Baptiste Lamarck<sup>3</sup> e, soprattutto,

<sup>1</sup> A. La Vergata, *Filosofia e biologia*, in P. Rossi (a cura di), *La Filosofia. Vol. II – La filosofia e le scienze*, UTET, Torino 1995, p. 104.

<sup>2</sup> E. Nordenskiöld, *The History of Biology. A survey*, New York, Tudor Publishing Co., 1936, vol. 1, p. 498.

<sup>3</sup> Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) fu un illustre botanico e zoologo francese. Destinato alla carriera ecclesiastica, dopo la morte del padre si volse a quella militare che fu tuttavia costretto ad abbandonare per motivi di salute. Solo intorno al 1768 cominciò, per svago, a occuparsi di scienze naturali e in particolare di botanica, redigendo la *Flore*

le teorie morfologiche goethiane<sup>4</sup>. Il pensiero haeckeliano non può quindi essere definito un “darwinismo puro”<sup>5</sup> come testimonia il fatto che la *Generelle Morphologie der Organismen*, l’opera forse di maggiore rilievo dello zoologo, è esplicitamente dedicata, oltre che al caro amico e collega Carl Gegenbaur<sup>6</sup>, anche a Darwin, Goethe e Lamarck che Haeckel considera congiuntamente “i tre fondatori della teoria della discendenza”<sup>7</sup>; così facendo egli segna pertanto

*française*, un’opera in 3 volumi, pubblicata nel 1779 per intervento di G.-L. Leclerc de Buffon (1707-1788). In quest’opera egli attaccava il sistema linneano, affermando la necessità di non imporre un ordine arbitrario alla Natura ma di comprendere il suo vero procedere: classi e generi sono concetti inventati dall’uomo per rendere più semplice e lineare l’indagine del mondo naturale; quest’ultimo, infatti, non conosce che le specie, concepite come immutabili e individuate sulla base del criterio riproduttivo. Tale scritto ebbe un enorme successo e gli valse il sostegno dell’intelligenza dell’epoca, permettendogli di ottenere un impiego come botanico al Jardin du Roi e, in seguito, l’incarico di professore di zoologia degli invertebrati nel Muséum National d’Histoire Naturelle. Spirito poliedrico s’interessò di geologia, chimica e paleontologia, pubblicando numerose opere fra cui ricordiamo le *Recherches sur l’organisation des corps vivants* (1802), la *Philosophie zoologique* (1809; trad. it. parziale di G. Barsanti, *Filosofia Zoologica*, Firenze, La Nuova Italia, 1976) e *l’Introduction à l’histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (1815-1822, trad. it. di P. Omodei, *Introduzione alla storia naturale degli invertebrati*, in Idem, *Opere di Jean-Baptiste Lamarck*, Torino, UTET, 1969), non ricevendo però grandi apprezzamenti dai contemporanei. Isolato quindi dalla comunità scientifica morì cieco e in assoluta povertà, ma con la convinzione di essere un antesignano del progresso scientifico e che le sue opere avrebbero in futuro ottenuto il giusto apprezzamento. Per un’analisi della vita e del pensiero di Lamarck cfr.: H.C.D. De Wit, *Jean-Baptiste, chevalier de Lamarck*, in Idem, *Histoire du développement de la biologie*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1994, vol. III, pp. 443-445; Idem, *Le lamarckisme (transformisme)*, in *ivi*, pp. 445-452; S.J. Gould, *La struttura della teoria dell’evoluzione*, cit., p. 219 ss.; A. Pichot, *Histoire de la notion de vie*, Paris, Editions Gallimard, 1995, p. 577 ss.

<sup>4</sup> Cfr. E. Haeckel, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 50.

<sup>5</sup> Cfr. E. Canadelli, *Icone organiche. Estetica della natura in Karl Blossfeldt ed Ernst Haeckel*, Milano, Mimesis Edizioni, 2006, p. 36.

<sup>6</sup> Carl Gegenbaur (1826-1903) fu un anatomista e zoologo tedesco. Insegnò anatomia nelle università di Jena e Heidelberg, dando vita a una delle scuole biologiche più fiorenti del XIX secolo. Sostenitore dell’ipotesi darwiniana, insieme all’amico Haeckel, si dedicò agli studi morfologici, interpretati in chiave filogenetica e intesi come base fondamentale per l’indagine delle funzioni fisiologiche. Per un’analisi più approfondita del pensiero morfologico di Gegenbaur e delle relazioni teoriche con il pensiero haeckeliano si rinvia a: M. Di Gregorio, *From Here to Eternity. Ernst Haeckel and Scientific Faith*, Göttingen, Vandenhoeck Ruprecht, 2005, p. 146 ss.; U. Hoßfeld, L. Olson e O. Breidbach, *Carl Gegenbaur (1826-1903) and his Influence on the Development of Evolutionary Morphology*, “Theory in Biosciences”, n. 122, 2003, pp. 105-108; L.K. Nyhart, *The Importance of “Gegenbaur School” for German Morphology*, “Theory in Biosciences”, n. 122, 2003, pp. 162-173; E.S. Russell, *Form and Function. A Contribution to the History of Animal Morphology*, cit., p. 246 ss.

<sup>7</sup> Cfr. E. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, cit., vol. 1, p. VII). Lo stesso interesse è manifestato dallo zoologo nell’articolo *Goethe on evolution* (“The Open Court”, n. 131, 1890, pp. 2111-2114) e nella conferenza dal titolo *Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck* (Jena, Verlag von G. Fischer, 1882) pronunciata per commemorare la morte di Darwin alla riunione dell’Associazione dei Medici e Naturalisti tedeschi tenuta a Eisenach 18 settembre 1882 e in seguito data alle stampe. Per aver accostato il pensiero darwiniano a quello di Lamarck e Goethe Haeckel fu però accusato di essere un “darwiniano non ortodosso”: E.S. Russell in *Form and Function*, cit., pp. 247-248 ha definito il suo pensiero come «non tanto darwiniano quanto pre-darwiniano»

«un ritorno conclamato a Goethe attraverso l'impulso fornito dalla teoria darwiniana dell'evoluzione della specie»<sup>8</sup> e propone, come cercheremo di mettere in luce nel corso della nostra trattazione, la prima declinazione di un «concetto tipologico di evoluzione»<sup>9</sup>.

In tal sede non possiamo soffermarci in maniera esaustiva sulle molteplici direttrici di pensiero dell'autore, né riportare le controverse suscitate da alcune delle sue posizioni. Il nostro interesse è più ristretto e mira a chiarire il modo in cui lo zoologo ha reinterpretato in chiave evuzionista il principio di metamorfosi già delineato da Goethe; a tal fine, riteniamo opportuno soffermare la nostra attenzione sulle motivazioni che spinsero lo studioso a modificare la meccanica alla base della selezione naturale di Darwin, aprendosi alla teorizzazione estetica<sup>10</sup> e inaugurando una nuova scienza della forma in trasformazione: la *promorfologia*.

Formatosi nell'ambito del romanticismo goethiano e attento lettore delle opere dei più celebri esponenti dell'estetica filosofica tedesca (quali A. Baumgarten, I. Kant e A. von Humboldt), fin dagli anni universitari Haeckel mostra un particolare interesse per le discipline che indagano le dinamiche della *forma emergente* e la «continua trasformazione di abbozzi simili che dà luogo a configurazioni finali diverse»<sup>11</sup>. L'amore per la natura e sue molteplici manifestazioni trova però nel suo pensiero un'espressione del tutto peculiare che ravvisa nella ricerca zoologica il punto d'incontro fra le sue due grandi passioni: la rappresentazione artistica e il fare scientifico. In un manoscritto autobiografico redatto negli ultimi anni della sua vita e intitolato *Biographische Notizen* lo zoologo confida infatti al lettore di aver sempre “sentito a pelle” l'inclinazione verso la ricerca del bello in tutte le sue forme, anche quelle naturali.

e M. Ruse, nel saggio *Monad to Man. The Concept of Progress in Evolutionary Biology*, Cambridge (Mass.) – London, Harvard University Press, 1996, p. 181, afferma che «Haeckel e i suoi amici non erano veri darwinisti». Per quanto concerne le differenti radici teoriche darwiniane e haeckeliane cfr., invece, R.J. Richards, *If This Be Heresy. Haeckel's Conversion to Darwinism*, in A. Lustig, R.J. Richards, M. Ruse *Darwinian Heresies*, Cambridge, Cambridge University Press, 2004, pp. 101-130 e, soprattutto, M. Di Gregorio, *Under Darwin's Banner: Ernst Haeckel, Carl Gegenbaur and Evolutionary Morphology*, in E.-M. Engel, T. F. Glick (eds.), *The Reception of Charles Darwin in Europe*, London – New York, Continuum, 2008, vol. 1, pp. 81-82.

<sup>8</sup> F. Moiso, *Morfologia e filosofia*, “Annuario filosofico”, n. 8, 1992, p. 79.

<sup>9</sup> O. Breidbach, *The former synthesis – Some remarks on the typological background of Haeckel's ideas about evolution*, “Theory in Biosciences”, n. 121, 2002, p. 278.

<sup>10</sup> Cfr. R.J. Richards, *Darwin's Romantic Biology. The Foundation of His Evolutionary Ethics*, in J. Maienschein, M. Ruse (eds.), *Biology and the Foundation of Ethics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999, pp. 113-153.

<sup>11</sup> A. Portmann, *Homologie und Analogie. Ein Grundproblem der Lebensdeutung*, “Eranos-Jahrbuch”, n. XLII –Die Welt der Entsprechungen, 1975; trad. it. di P. Conte, *Omologia e analogia. Un problema fondamentale per la comprensione della vita*, “Rivista di estetica”, n. 62, issue 2, 2016, p. 12.

«Ho sempre avuto una pelle particolarmente delicata e per tal motivo ho sempre patito molte più sofferenze della maggior parte delle persone comuni, ma probabilmente ho anche percepito piaceri molto più intensi. Come mia madre cadevo spesso in un vivace entusiasmo alla visione di un fiore colorato, di un grazioso uccello, di un variopinto tramonto»<sup>12</sup> e, per questo, sin «dalla prima giovinezza, animato da un profondo sentimento per la bellezza della natura e pieno del fervente desiderio di imparai a conoscere le sue meraviglie della vita in viaggi lontani, ho intrapreso anche il precoce e modesto tentativo di custodire le sue forme e i suoi colori in pagine di schizzi»<sup>13</sup>.

Già nell'adolescenza Haeckel aveva cercato di esprimere la propria sensibilità dedicandosi alla pittura naturalistica e cercando una mediazione fra le sue più grande passioni: l'arte e la scienza naturale, al cui studio era stato avviato dall'istitutore Carl Gude, che gli fornì i primi rudimenti del sistema di classificazione elaborato da Linneo e lo invitò a leggere i più popolari testi e manuali naturalistici dell'epoca, fra cui ricordiamo il *Die Pflanze und ihr Leben*<sup>14</sup> del botanico Matthias J. Schleiden (1804-1881) e il *Lehrbuch des Systems der Naturphilosophie*<sup>15</sup> di Lorenz Oken (1779-1851). Haeckel rimase talmente affascinato da tali letture da sperare di approfondire anche all'Università gli studi di botanica e zoologia, come testimonia l'opera satirica intitolata *Nationalversammlung der Vögel, bestehend aus je einem Abgeordneten einer jeden Familie*, realizzata all'età di 16 anni ispirandosi alle vicende politiche che in quegli anni avevano condotto alla riunione della *Deutsche Nationalversammlung* a Francoforte. Si tratta di un'opera che riproduce i deputati del parlamento tedesco sotto forma di uccelli e, pur non avendo chiari intenti scientifici, testimonia non solo un'ottima padronanza delle tecniche illustrative, ma anche un elevato grado di precisione nella rappresentazione naturalistica<sup>16</sup>, peculiarità che costituiscono

<sup>12</sup> E. Haeckel, *Biographische Notizen, Manuskript*, Sammlung des Ernst Haeckel-Hauses. Best. B, n. 313, cit. in E. Krauß, *Ernst Haeckel. Biographien hervorragender Naturwissenschaftler*, Leipzig, BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1984, p. 10. Cfr anche I. Eibl-Eibesfeldt, *Ernst Haeckel – The Artist in the Scientist*, in E. Haeckel, *Art Forms in Nature*, cit., pp. 19-29.

<sup>13</sup> Idem, *Ernst Haeckels Wanderbilder. Die Naturkunde der Tropenwelt. Ceylon und Insulinde – Nach eigenen Aquarellen und Ölgemälden*, Gera-Untermhaus, W. Koehler Verlagsbuchhandlung, 1904. s.p.

<sup>14</sup> M.J. Schleiden, *Die Pflanze und ihr Leben. Populäre Vorträge*, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1858.

<sup>15</sup> L. Oken, *Lehrbuch des Systems der Naturphilosophie*, Jena, Friedrich Frommann, 1809.

<sup>16</sup> Cfr. E. Krauß, *Ernst Haeckel*, cit., p. 14 in cui si sottolinea la presenza, già in quest'opera giovanile, della raffigurazione arborea sebbene qui i "deputati del parlamento" non siano rappresentati nei loro legami di parentela storica o di affinità morfologica. Cfr. anche W. Bölsche, *Ernst Haeckel. Ein Lebensbild*, Berlin und Leipzig, Hermann Seemann Nachfolger, 1900; eng. transl. by J. McCabe, *Haeckel. His life and works*, Philadelphia, George W. Jacobs and Co., 1906, p. 32 in cui il biografo di Haeckel afferma che già «nel gioco del bambino ci sembra di vedere le linee guida del carattere dell'uomo come due



un tratto caratteristico della successiva produzione scientifica dello zoologo.



Figura 11. E. Haeckel, *Nationalversammlung der Vögel, bestehend aus je einem Abgeordneten einer jeden Familie*, 1850.

Dietro pressioni paterne s'iscrisse però alla facoltà di medicina di Würzburg in cui insegnavano celebri personalità del mondo scientifico dell'epoca, come ad esempio il patologo cellulare Rudolf Virchow (1821-1902) e il fisiologo Albert von Kölliker (1817-1905). La scelta di tale indirizzo di studio non deve sembrarci in controtendenza con gli interessi mostrati dal giovane: il corso di studi di medicina all'epoca prevedeva ancora gli insegnamenti di filosofia e scienza naturale e, non a caso, uno dei docenti che influenzarono maggiormente il giovane studioso nella fase iniziale delle sue ricerche fu lo zoologo, Johannes Müller (1801-1858), suo insegnante di anatomia e fisiologia nel semestre di studi trascorso a Berlino nel 1854. Fu quest'ultimo, infatti, a indirizzarlo verso le ricerche di

rami di un albero; il lavoro analitico dello scienziato e la tendenza ricostruttiva dell'artista che ristabilisce l'armonia nel mondo dissezionato».

zoologia marina in occasione di una spedizione scientifica sull'isola di Helgoland, nel Mare del Nord, e a fargli scoprire la bellezza, la variabilità e la regolarità formale del mondo microscopico. Scriverà infatti molti anni dopo:

«dei più piccoli animali marini che vidi per la prima volta viventi a Helgoland (1854), m'incantarono oltremodo le belle forme delle meduse e delle stelle di mare, in seguito soprattutto i sifonofori e i radiolari. Per studiare la loro struttura corporea e i loro movimenti ero costretto a disegnarli fedelmente nel loro vivere; la continua fatica per portare a termine questo difficile compito mi costrinse al continuo esercizio del mio modesto talento artistico»<sup>17</sup>.

Questo sguardo estetico nei confronti della natura si sviluppa con maggiore forza e consapevolezza nel corso della spedizione scientifica in Italia, cui Haeckel prese parte tra il 1859 e il 1860 su invito dell'amico Gegenbaur allo scopo di esaminare alcune rare specie marine del Mediterraneo. Fu un viaggio lungo e impegnativo che per importanza e accenti rievoca il *Grand Tour* goethiano e si trasformò in un intenso percorso di formazione personale e professionale, conducendo il nostro autore alla chiara definizione dei suoi interessi scientifici ed estetici: a Capri conobbe, infatti, Hermann Allmers (1821-1902), poeta e pittore tedesco del quale divenne intimo amico e che lo invitò a coltivare le doti artistiche già messe in luce nel corso dell'adolescenza e a lungo trascurate in favore degli studi scientifici.

L'influenza di quest'ultimo, i meravigliosi panorami e la ricchezza culturale del Bel Paese riportarono il giovane naturalista a un'«autentica vita originaria» [*Urleben*], e lo spinsero ad abbandonarsi «completamente solo alla natura pura e meravigliosa e al suo piacere pittorico»<sup>18</sup>. In una lettera inviata alla fidanzata Anne Sethe infatti Haeckel confessa:

«la mia grande voglia di pittura paesaggistica è cresciuta in modo così significativo che se il mio talento corrispondesse all'inclinazione cadrei preda della più grande tentazione di rinunciare al mestiere di naturalista in favore di quello del paesaggista, tanto più che questo ramo dell'arte è in verità anche un pezzetto di ricerca naturalistica – Seria è la scienza e allegra l'arte! O felice paesaggista!»<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> E. Haeckel, *Ernst Haeckels Wanderbilder*, cit., s.p. Su cfr. anche E. Krauß, *Haeckel: Promorphologie und «evolutionistische» ästhetische Theorie – Konzept und Wirkung*, in E.-M. Engels, (hrsg. von), *Die Rezeption von Evolutionstheorien im 19. Jahrhundert*, cit., p. 351 ss.

<sup>18</sup> Lettera di E. Haeckel ad A. Sethe del 18 agosto 1859 pubblicata in Idem, *Italienfahrt*, cit., p. 94. Cfr. anche R.J. Richards, *The Tragic Sense of Ernst Haeckel: his scientific and artistic struggles*, in catalogue of the exhibition "Darwin – Art and the Search for Origins", Shirn Kunsthalle, Frankfurt, 2009, pp. 92-105.

<sup>19</sup> Lettera ad A. Sethe del 7 agosto 1859 pubblicata in G. Uschmann (hrsg. von), *Ernst Haeckel. Forscher, Künstler, Mensch*, Leipzig – Jena – Berlin, Urania Verlag, 1961,

L'amore riscoperto per la pittura fece vacillare le sue certezze e lo spinse a ripensare le sue priorità: pensò addirittura di porre fine al viaggio e abbandonare gli studi naturalistici per consacrare la propria vita all'arte, dedicandosi in maniera esclusiva alla pittura di paesaggio. La reazione negativa del padre, la volontà di costruirsi un solido futuro accademico e di ottenere un'indipendenza economica soffocarono però il suo desiderio: egli tornò sul sentiero della scienza e decise di proseguire alla volta di Messina, meta finale del suo viaggio di ricerca, proponendosi di non trascurare le affinità fra la ricerca scientifica e la pratica artistica.

Proprio nel corso del suo soggiorno presso la celebre città sullo Stretto il legame fra arte e scienza riuscì a rinsaldarsi: nelle acque siciliane Haeckel scoprì infatti 144 nuove specie di radiolari, microscopici organismi marini di eccezionale splendore, il cui morbido corpo centrale è avvolto da una serie di lamelle silicee, connesse in una meravigliosa rete cristallina. Tale scoperta fece da sfondo alla sua *Monographie uber Radiolarien*<sup>20</sup>, un'opera che suscitò grande interesse tra i naturalisti tedeschi dell'epoca, non solo per la preci-

p. 43. Tale amore per la pittura di paesaggio è testimoniato dai numerosi schizzi, dalle pitture a olio e dai circa 1200 acquarelli realizzati nel corso dei suoi numerosi viaggi. Proprio queste immagini, insieme alla corrispondenza e ai resoconti scritti [di cui citiamo a titolo di esempio le opere *Arabischen Korallen* (Berlino, G. Reimer, 1876) e *Indische Reisebriefe* (Berlino, Paetel, 1883)] testimoniano in maniera dettagliata le sue esplorazioni naturalistiche su cui tanto influì il pensiero di Alexander von Humboldt, del quale lo zoologo di Jena si fa idealmente continuatore. Ricordiamo, inoltre, che una selezione degli acquerelli realizzati nel corso dei suoi viaggi d'esplorazione in India e in Insulindia è stata pubblicata dall'autore stesso con il titolo *Ernst Haeckels Wanderbilder* (cit.). Tali acquerelli sono stati definiti dall'amico Bölsche nella lettera inviata a Haeckel il 13 gennaio 1906 come un "lavoro meraviglioso": «io trovo», afferma il pensatore tedesco «splendide le riproduzioni e sono in generale entusiasta dell'intero» [cfr. R. Nöthlich, (hrsg. von), *Ernst Haeckel – Wilhelm Bölsche. Briefwechsel 1887–1919*, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur Geschichte der Biowissenschaften und Medizin, Bd. 6.1, Berlino, Verlag für Wissenschaft und Bildung, 2002, p. 131]. Per un breve resoconto del viaggio di studio intrapreso da Haeckel si veda infine M.T. Ghiselin, *Ernst Haeckel and the Genealogy of Scientific Travel Mystique*, "Proceedings of the California Academy of Sciences", vol. 55, Supplement II, n. 5, pp. 42-56.

<sup>20</sup> E. Haeckel, *Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie*, Berlino, G. Reimer, 1862; ristampa delle tavole in Idem, *Art Forms from the Ocean*, di O. Breidbach, Munich – London – New York, Prestel Verlag, 2005. Redatta come *Habilitationschrift*, l'opera descrive in più di cinquecento pagine le specie di *Radiolaria*, un'ampia classe di organismi marini unicellulari caratterizzati da splendidi scheletri silicei. Haeckel fu il primo ad analizzare la struttura interna di tali microscopiche creature, meritando nel 1864 la *Cotbenius-Medaille*, prestigioso premio scientifico conferitogli dalla *Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina*. Le sue analisi rappresentano ancor oggi il punto di partenza per l'osservazione di tali creature al microscopio elettronico. Per un'analisi più dettagliata del percorso che portò Haeckel alla stesura della sua monografia sui radiolari cfr. O. Breidbach, *The Most Charming Creatures. Haeckel's 1862 Monograph on Radiolarians*, in E. Haeckel, *Art Forms from the Ocean*, cit., pp. 7-23 e R.J. Richards, *The Aesthetic and Morphological Foundations of Ernst Haeckel's Evolutionary Project*, in M. Kemperink, P. Dassen (eds.), *The Many Faces of Evolution in Europe, 1860-1914*, Amsterdam, Peeters, 2005, pp. 25-50.

sione tassonomica con la quale l'autore catalogò le numerose specie scoperte, ma anche per le splendide rappresentazioni grafiche degli eleganti protisti ivi riprodotti.

Durante la stesura dell'opera Haeckel lesse con entusiasmo il saggio *Über die Entstehung der Arten*<sup>21</sup>, traduzione tedesca dell'*Origin of Species* curata dal naturalista Heinrich Georg Bronn<sup>22</sup>, rimanendone profondamente affascinato: lo colpirono in particolare due capitoli, intitolati rispettivamente *Abänderung im Natur-Zustande* e *Gesetze der Abänderung*<sup>23</sup>, nei quali il padre dell'evoluzionismo

<sup>21</sup> C. Darwin, *Über die Entstehung der Arten Im Their- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung oder Erhaltung der vervollkommeneten Rassen im Kampfe um's Daseyn*, Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei, 1863. Come Haeckel stesso ci informa nei suoi appunti autobiografici redatti in terza persona, «il famoso libro di Darwin, *L'Origine delle specie*, che inaugurò una nuova epoca della biologia, comparve quando Haeckel era in Sicilia» per portare avanti proprio le ricerche sui radiolari (E. Haeckel, *Ernst Haeckel. Eine autobiographische Skizze*, in Idem, *Ernst Haeckel. Gemeinverständliche Werke*, di H. Schmidt, Bd. I, Leipzig und Berlin, Alfred Kröner Verlag und Carl Henschel Verlag, 1924, p. XX). Il naturalista tedesco lesse quindi l'*Origin of Species* solo nel 1860 al suo ritorno in Germania, nella traduzione tedesca curata dal naturalista H.G. Bronn. Ricordiamo che negli anni intercorsi fra la stesura dell'abbozzo dell'*Origin of Species*, risalente al 1842 (C. Darwin, *Sketch*, in Idem, *Foundations of the Origins of Species, Two essays written in 1842 and 1844*, di F. Darwin, Cambridge, Cambridge University Press, 1909; trad. it. di I. Blum di T. Pievani, *L'origine delle specie. Abbozzo del 1842. Lettere 1844-1858. Comunicazione del 1852*, Torino, Einaudi, 2009) e la pubblicazione integrale dell'opera nel 1859, Darwin si era creato una fitta rete di corrispondenti ai quali aveva reso note le proprie teorie e che spesso sollecitava per opinioni e commenti. Tra questi ultimi figuravano, però, ben pochi scienziati tedeschi; probabilmente fu quindi la volontà di aprire un dibattito anche con i naturalisti teutonici a spingere Darwin a proporre una traduzione della sua opera in tedesco già pochi mesi dopo la pubblicazione di quest'ultima in Inghilterra. Si era pensato inizialmente di affidare il compito ad A. Kölliker, fisiologo che sarebbe poi divenuto insegnante di Haeckel all'Università di Würzburg. Il 2 febbraio 1860, tuttavia, Darwin scrisse a T. Huxley: «mio caro Huxley, ho ricevuto stamattina una lettera dal vecchio Bronn (che con mia sorpresa sembra *leggermente* interessato alla Selezione Naturale) e sostiene che un editore di Stoccarda sarebbe disposto a pubblicarne una traduzione e che egli, Bronn, vuole in qualche modo sovrintenderla. Hai scritto a Kölliker? Se no, forse io sarei più propenso per questa proposta: che ne pensi?» (C. Darwin, *The Correspondence of Charles Darwin*, eds. by F. Burkhardt, *et. al.*, Cambridge, Cambridge University Press, vol. 8 – 1860, p. 64). Due giorni dopo, il 4 febbraio, Darwin confermò a Bronn il proprio assenso, non sapendo che sarebbe stato lui stesso, naturalista e paleontologo già di nota fama, a tradurre l'opera: mescolando le proprie convinzioni con quelle darwiniane e aggiungendo un capitolo finale, scritto di suo pugno e dal titolo *Schlusswort des Übersetzers*, egli influenzò non poco la comprensione del pensiero di Darwin nei lettori di lingua tedesca. Per un'analisi dell'influenza della traduzione di Bronn sulla ricezione del darwinismo in Germania si rimanda all'interessante saggio di S. Glifford, *H.G. Bronn, Ernst Haeckel and the Origins of German Darwinism. A Study in Translation and Transformation*, Cambridge (Mass.) – London, The MIT Press, 2008.

<sup>22</sup> Heinrich Georg Bronn (1800-1862) studiò all'Università di Heidelberg, dove conseguì il dottorato in medicina e divenne professore di Storia Naturale. Interessato soprattutto alla paleontologia collaborò dal 1830 al 1860 all'edizione dello *Jahrbuch für Mineralogie*. La sua opera più importante è lo *Handbuch einer Geschichte der Natur* (1841), una delle opere più annotate nella biblioteca darwiniana, pubblicata in tre volumi, di cui il secondo interamente dedicato allo studio della vita e degli esseri viventi.

<sup>23</sup> C. Darwin, *Über die Entstehung der Arten*, cit., p. 55 ss. e p. 157 ss. Cfr. a tal

esponeva i principi di legalità che, a suo parere, davano ragione della mutevolezza e della varietà delle forme viventi. La lettura del capolavoro darwiniano coinvolse a tal punto il giovane zoologo da spingerlo ad affermare, in una lettera indirizzata l'anno dopo al celebre naturalista inglese:

«di tutti i libri che io abbia mai letto, non uno è arrivato a produrre su di me un'impressione talmente sopraffacente e duratura, come la vostra teoria dell'evoluzione delle specie [...] la vostra teoria – posso dirlo senza esagerare – ha occupato la mia mente ogni giorno»<sup>24</sup>.

Le pagine darwiniane avevano ispirato il giovane naturalista tedesco che vedeva nella variabilità formale dei radiolari un supporto empirico alle teorie evolutive. In conformità a tale convinzione, poco prima della pubblicazione dell'opera destinata a renderlo noto nel panorama scientifico tedesco, egli ebbe cura d'inserire una nota dedicata a Darwin, un'aggiunta che non si rivela un gratuito sfoggio di stima nei confronti del naturalista inglese, ma la prima delineaione di quei nuclei problematici che favorirono l'avvicinamento dello zoologo di Jena al darwinismo e costituirono i capisaldi sui quali il giovane naturalista costruì il proprio percorso di ricerca. In essa Haeckel definisce l'opera darwiniana come «il primo serio tentativo scientifico di spiegare tutti i fenomeni della natura organica da un grande punto di vista unificato e di sostituire la meraviglia incomprensibile con una comprensibile legge di natura»<sup>25</sup>. A suo parere, infatti, quest'ultima ha il pregio d'identificare e spiegare l'operare dei meccanismi che unificano la natura organica, le leggi che danno senso alle classificazioni sistematiche, le ragioni che stanno alla base della modificabilità delle specie e delle loro infinite variazioni formali: «insieme al traduttore Bronn», afferma lo zoologo, «io vedo nella direzione intrapresa da Darwin *l'unica via possibile* per avvicinarci alla comprensione della grande legge dello sviluppo che determina i fenomeni del mondo organico, della loro origine e, infine, del loro trapasso»<sup>26</sup>, in altri termini delle loro metamorfosi.

Affascinato dal principio di trasformazione che regna ovunque in natura e che si traduce in un'"estetica visuale della continua meravi-

proposito S. Glifford, *H.G. Bronn, Ernst Haeckel and the Origins of German Darwinism*, cit., p. 160.

<sup>24</sup> Lettera a C. Darwin del 9 giugno 1864 pubblicata in Idem, *The Correspondence of Charles Darwin*, vol. 12 – 1864, cit., p. 265. Il naturalista tedesco annotava i passaggi che lo interessavano della traduzione di Bronn in un quaderno dal titolo *Charles Darwin. Über den Ursprung der Arten. Gelesen in Berlin Sommer 1860 von Ernst Haeckel*; per una breve analisi di tale quaderno cfr. M. Di Gregorio, *From Here to Eternity*, cit., p. 77 ss.

<sup>25</sup> E. Haeckel, *Die Radiolarien*, cit., vol. I, p. 232 nota.

<sup>26</sup> *Ibidem*.

glia»<sup>27</sup>, Haeckel si propose perciò già in quest'opera di comprendere l'ordine delle forme viventi, le leggi della loro metamorfosi e le norme che regolano le alterazioni qualitative, intento che perseguì per tutta la vita: ponendosi nel solco di Darwin, egli cercò, infatti, di dare il proprio contributo allo sviluppo della disciplina morfologica, la branca della biologia che, come abbiamo visto, più di ogni altra si propone di comprendere il vivente nel «divenire dell'arte, del conoscere e della scienza»<sup>28</sup> e impone una riflessione sullo stretto legame fra la sensibilità umana e la capacità di conoscere il reale attraverso quello che Georges Bataille ha definito «il carattere imperativo dell'aspetto, segno dei momenti decisivi della natura»<sup>29</sup>.

Per quanto attratto dalla letteratura biologica anglosassone, Haeckel mantiene però uno stretto legame con la cultura tedesca di metà Ottocento e la sua *Weltanschauung*, quell'orizzonte culturale che tanto risente delle influenze della *Naturphilosophie*<sup>30</sup> e più specificatamente del romanticismo d'impronta goethiana, non poté non modificare la meccanica alla base della selezione naturale di Darwin, aprendola alla teorizzazione estetica<sup>31</sup>. A suo parere, infatti, lo scienziato intenzionato a conoscere le forme viventi e le loro trasformazioni deve sempre lasciarsi sorprendere e guidare nella propria analisi, da quell'«infinita ricchezza di svariate forme che ci si presentano nel regno della vita organica» e che, secondo Haeckel, «non solo allietta i nostri sensi colla sua bellezza e molteplicità, ma anche risveglia la nostra curiosità suscitando le questioni sull'origine di esse e sulla loro intima connessione»<sup>32</sup>.

<sup>27</sup> S.F. Gilbert, M. Faber, *Looking at the embryos: the visual and conceptual aesthetics of emerging form*, in A.I. Tauber, (ed.), *The Elusive Synthesis: Aesthetics and Science*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht – Boston – London 1997, p. 128.

<sup>28</sup> J.W. Goethe, *Die Absicht eingeleitet*, 1807; trad. it. di S. Zecchi, *Introduzione all'oggetto*, in Idem, *La metamorfosi delle piante*, cit., p. 43.

<sup>29</sup> G. Bataille, *Le Langage des Fleurs*, "Documents. Doctrines, Archéologie, Beaux-Arts, Ethnographie", n. 3, 1929, p. 164.

<sup>30</sup> Con il termine *Naturphilosophie* si fa riferimento al movimento di pensiero tedesco, nato negli anni ottanta del Settecento, che esercitò una notevole influenza non solo sulle arti e sulle lettere, ma anche sulle ricerche scientifiche. Legato ai nomi di grandi pensatori come F. Schelling, J.G. Herder e J.W. Goethe, ebbe fra i suoi principali rappresentanti in ambito scientifico L. Oken e G. Carus le cui opere influirono enormemente sulla riflessione e sulla pratica scientifica fino al trionfo del positivo. Per un'analisi più approfondita di tale movimento filosofico cfr. G. Gusdorf, *Le romantisme II. L'homme et la nature*, Paris, Éditions Payot & Rivages, 1993; F. Mondella, *La scienza tedesca nel periodo romantico e la Naturphilosophie*, in L. Geymonat (a cura di), *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, Milano, Garzanti Editore, 1981, vol. IV, pp. 225-258; S. Poggi, *Il genio e l'unità della natura*, cit. e S. Schmitt, *Histoire d'une question anatomique*, cit., p. 35 ss.

<sup>31</sup> Si noti che l'accostamento fra il pensiero darwiniano e le teorie della *Naturphilosophie* è stato oggetto di studio di numerose pubblicazioni negli ultimi anni. Citiamo in particolare il saggio di R.J. Richards, *Darwin's Romantic Biology*, cit., pp. 113-153.

<sup>32</sup> E. Haeckel, *Die Lebenswunder. Gemeinverständliche Studien über biologische*

#### 4.2. La morfologia secondo Haeckel

Per lo zoologo tedesco la morfologia – scienza inaugurata da Goethe che, insieme alla fisiologia (la scienza delle “prestazioni dell’organismo” che si occupa di comprendere il corretto funzionamento delle facoltà corporee), costituisce una delle due parti fondamentali della biologia<sup>33</sup> – rappresenta un campo d’indagine privilegiato per coniugare ricerca artistica e indagine biologica.



Figura 12. E. Haeckel nel suo studio intento a dipingere le tavole delle *Kunstformen der Natur*.

Nel momento in cui lo zoologo scrive tale disciplina è però una «scienza ancora immatura, che cerca una propria identità tra estetica ed epistemologia»<sup>34</sup> e spesso viene confusa con la mera ricerca

*Philosophie. Ergänzungsband zu dem Buche über die Welträthsel*, Stuttgart, Alfred Kröner, 1904; trad. it. di D. De Rosa, *Le meraviglie della vita. Complemento ai problemi dell'universo*, Torino, UTET, 1906, p. 157.

<sup>33</sup> Cfr. il secondo capitolo della *Generelle Morphologie der Organismen* intitolato *Relazioni della morfologia con le altre scienze della natura* in cui Haeckel afferma che «la morfologia degli organismi esaminando le leggi di formazione delle forme animali e vegetali, costituisce una parte della biologia o della scienze della vita, se con tale nome, come recentemente accade, si riassume l'intera la scienza degli organismi o dei corpi naturali viventi del nostro pianeta» (E. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, cit., vol. 1, p. 8). Di solito, la morfologia è considerata come una delle due parti principali della biologia e si oppone alla Fisiologia intesa come la scienza delle prestazioni dell'organismo. «Morfologia e fisiologia», conclude lo zoologo di Jena «sono pertanto due discipline coordinate subordinate alla biologia onnicomprensiva» (*ibidem*).

<sup>34</sup> M. Mazzocut-Mis, «*Gli enigmi della Forma*», cit., p. 186. Cfr. E. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, cit., vol. 1, p. 3 in cui l'autore scrive che la Morfologia è «la scienza generale dei rapporti formali interni ed esterni dei corpi naturali animati, di animali

tassonomica. L'accostamento fra queste due discipline si rivela però erroneo e pregiudizievole poiché il compito che la morfologia si propone è ben diverso da quello della pratica di "archiviazione del reale" perseguito dalla tassonomia: il suo scopo non è, infatti, semplicemente quello di operare un "montaggio" o di realizzare un *collage* che consenta ai biologi di intravedere qualsiasi tipo di legame fra forme visivamente simili. Come abbiamo già tentato di mettere in luce nella nostra analisi delle metamorfosi letterarie, perché abbia luogo un'autentica metamorfosi è innanzitutto necessario che vi sia un legame *temporale* e *seriale* fra le forme: la morfologia è difatti una *fenomenologia della forma* che si propone di cogliere a livello percettivo l'unità di una serie di forme individuali, di cogliere cioè il movimento di formazione e trasformazione delle forme viventi ricercando un principio formativo [*Bildungsprinzip*] unitario ma duttile, in grado di render conto della varietà e della molteplicità della vita. «L'esperienza», affermava a tal proposito Goethe, punto di riferimento essenziale per lo zoologo tedesco, «deve, per prima cosa, insegnarci quali parti siano comuni a tutti gli animali, e dove queste parti siano diverse. L'idea deve cogliere l'insieme e dedurre in via genetica l'immagine generale [*die Idee muss über dem Ganzen walten und auf eine genetische Weise dal allgemeinen Bild abziehen*]»<sup>35</sup>.

Nell'articolo intitolato *Form and Cause in Goethe's Morphology*, lo studioso e commentatore goethiano Ronald H. Brady afferma che, per intenti e presupposti filosofici, esiste una profonda distanza fra la morfologia goethiana e le ricerche tassonomiche; egli sostiene però che, nell'impostazione data da Goethe, la scienza morfologica si rivela "descrittiva" al pari di quest'ultima<sup>36</sup>. «La morfologia go-

*e piante, nel senso più ampio del termine. Il compito della Morfologia organica è, quindi, la conoscenza e la spiegazione di tali rapporti formali, ossia la riduzione del loro fenomeno a determinate leggi naturali».*

<sup>35</sup> J.W. Goethe, *Primo abbozzo di un'introduzione generale all'anatomia comparata, fondata sull'osteologia*, cit., p. 117. Giacomoni afferma che l'impostazione morfologica di cui Goethe si fa promotore «osserva il variare delle forme, si pone il problema di individuare il loro mutare caratteristico, di rintracciare la legge che regola le sequenze e le scansioni, il ritmo tipico con cui l'identico modello muta nel mutare degli organi, espandendosi e contraendosi, alterando la propria fisionomia anzitutto attraverso la modificazione delle dimensioni, attraverso un modo sempre diverso di riempire lo spazio» (P. Giacomoni, *Antropologia humboldtiana e morfologia goethiana: interiorità e superficie*, in Aa. Vv., *Wilhelm von Humboldt e il dissolvimento della filosofia nei saperi positivi*, Napoli, Morano, 1993, p. 207).

<sup>36</sup> Cfr. R.H. Brady, *Form and Cause in Goethe's Morphology*, cit., p. 290 in cui l'autore scrive che «la nozione goethiana di tipo [...] non è un concetto speculativo, ma descrittivo. Egli non lo avanza come teoria della spiegazione dei fenomeni, ma come una descrizione che chiarifica questi ultimi. C'è una differenza». Per la spiegazione e il commento del celebre saggio di Brady cfr. S.L. Talbott, *How does an organism get its shape? The causal role of biological form*, "Rediscovering Life", 2014.



ethiana non è un'ontologia della forma, ma un'arte descrittiva del modo in cui le cose appaiono visibilmente, del modo, cioè, in cui esse si presentano sulla scena del mondo»<sup>37</sup>: nel realismo goethiano le proprietà manifeste delle forme viventi sono la realizzazione di disposizioni radicate nella natura stessa delle cose, disposizioni nascoste e non immediatamente accessibili all'esperienza, ma *costruibili* solamente attraverso un processo d'*immaginazione teorica* che ci consente di vedere il tipo con gli occhi della mente, di avere cioè una visione di secondo grado<sup>38</sup>. Sebbene tale concezione coinvolga la costruzione di una teoria esplicativa per mezzo di un "atto speculativo", essa non tenta però mai di dare una *spiegazione* dei fenomeni formali; l'interpretazione di Brady appare quindi, a nostro giudizio, alquanto convincente e trova un supporto nelle parole dello stesso Goethe, il quale afferma che la Morfologia «si propone solo di rappresentare, non già di spiegare [*darstellen, und nicht erklären*]]»<sup>39</sup>.

La capacità di cogliere fenomenologicamente l'unità all'interno della diversità gioca un ruolo sicuramente importante nell'ambito del riconoscimento percettivo e dell'esperienza estetica, ma per Ha-eckel essa non è sufficiente a delimitare uno spazio scientifico per la teoria morfologica: prendendo le distanze dal pensiero goethiano, egli afferma che, se vuole realizzare il proprio compito e ascendere al rango di *Wissenschaft*, la morfologia deve proporsi di conoscere e spiegare l'originarsi *storicamente determinato* dei rapporti formali che s'intrecciano negli esseri viventi. Secondo lo zoologo la costruzione del sistema naturale non può quindi essere realizzata senza fare riferimento a quelle *cause formali* che non siamo in grado di

<sup>37</sup> C. Cappelletto, *La formazione della forma*, cit., p. 6. Tale lettura del metodo goethiano appare confermata anche da Portmann che, in *Omologia e analogia*, cit., p. 17, sostiene che Goethe «si basava su un confronto oggettivo tra le varie forme, su ciò che può essere stabilito qui e ora», ma che nei suoi scritti scientifici «non c'è alcun tentativo di risalire alla preistoria dello stato attuale, e l'accento non cade affatto su una parentela di sangue, su una evoluzione».

<sup>38</sup> Cfr. G. Webster, *La lotta con Proteo. Goethe, Cassirer e il concetto di forma*, in G. Giorello, A. Grieco (a cura di), *Goethe Scienziato*, cit., p. 474 ss.

<sup>39</sup> J.W. Goethe, *Lavori preliminari per una fisiologia delle piante*, cit., p. 103. Cfr. a tal proposito quanto afferma Cassirer nel capitolo intitolato *Il darwinismo quale dogma e quale principio della conoscenza*, in Idem, *Storia della filosofia moderna*, cit., p. 252 ss. Si noti quanto scrive a tal proposito anche Ferrario in *L'essere nell'apparire. Postfazione agli scritti goethiani di morfologia*, in J.W. Goethe, *Gli scritti scientifici. Morfologia III*, cit., p. 153: «l'attitudine a non ricercare, da parte di Goethe, spiegazioni *causali* dal basso all'apparire delle forme (o, in altre parole, a non cercare di *ridurle* a *epifenomeni* di presunte dinamiche *obiettive*), ma a considerarle piuttosto come entità dotate di caratteri specifici e autonomi (oggi diremo *emergenti*) rispetto ai *substrati*, corrisponde in un certo senso all'attuazione di una *riduzione* fenomenologica, ossia di una *messsa tra parentesi* di ogni congettura circa i processi generativi, intesi in senso obiettivo, causale e spazio-temporale, delle forme stesse».

cogliere nella loro effettiva esperibilità, ma che si suppone siano alla base di tutte le proprietà manifeste dei viventi; in altri termini essa non può essere realizzata senza fare riferimento alle leggi attraverso le quali *le forme si formano nella loro storicità*, dando ordine all'apparente caos di particolari<sup>40</sup>.

Tali leggi possono essere rintracciate grazie all'applicazione di un *metodo comparativo* che consente allo studioso di "percorrere" realmente i dati della serie, cercando la regola di passaggio da un termine all'altro, una "legge del procedere" che si lascia chiarire solo nel processo concreto del suo sviluppo, nelle sue svolte e nelle sue trasformazioni. Bisogna perciò imparare a orientarsi nel mondo delle forme, non soltanto rapportandole le une alle altre, ma riscontrando quelle "affinità riguardo alla riproduzione" che rendono conto dell'origine delle forme stesse<sup>41</sup> perché, come scrive Lamarck,

«osservare la natura, studiarne i prodotti, ricercare le affinità generali e particolari che essa ha impresso nei loro caratteri, e inoltre cercar di cogliere l'ordine che fa sussistere dappertutto, il suo cammino, le sue leggi e gli svariati mezzi che impiega nel costruire quest'ordine è [...] mettersi in condizione di possedere le sole conoscenze positive che siano a nostra disposizione, le sole [...] che ci possano essere davvero utili»<sup>42</sup>.

#### 4.3. *Il tipo nel tempo*

Nell'*Origin of Species* Darwin si era avvalso della metafora dell'*albero della vita* come supporto grafico alla sua teoria, sottolineando che uno schema di tal tipo assumeva però meramente esplicativo e non poteva essere rintracciato in natura. Haeckel fece invece di tale ricerca il proprio obiettivo, convinto che «il grado di intima affinità di forma sveli qui come dappertutto, il grado della vera parentela di stirpe»<sup>43</sup>. Lo studioso afferma infatti:

<sup>40</sup> Idem, *Generelle Morphologie der Organismen*, cit., vol. 1, p. 3.

<sup>41</sup> Cfr. S. Marcucci, *Aspetti epistemologici della finalità in Kant*, Firenze, Felice Le Monnier, 1972, p. 17 in cui l'autore afferma che «solo le classificazioni naturali, in quanto trattano di "caratteri essenziali", colgono degli oggetti classificatori "similitudini fondamentali". «L'idea della comparazione», afferma a tal proposito P. Giacomoni in *Antropologia humboldtiana e morfologia goethiana*, cit., p. 191, è perciò «l'elemento fondante dell'analogia». Le caratteristiche che contraddistinguono l'uomo e in generale ogni vivente sono adeguatamente conoscibili «attraverso un metodo che non mira alle qualità assolute, ma che ne misura la rilevanza e la specificità attraverso il confronto, ponendo in primo piano la dimensione della differenza, il carattere relativo, relazione di ogni dato, sia per ciò che attiene al carattere, sia riguardo alle specificità fisiche, anatomiche dell'uomo».

<sup>42</sup> J.-B. Lamarck, *Filosofia Zoologica*, cit., p. 14.

<sup>43</sup> E. Haeckel, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 228. Cfr. Per un'analisi del ruolo che tale immagine gioca nell'articolazione del pensiero haeckeliano B. Dayrat, *The Roots of Phylogeny: how did Haeckel build his trees?*, "Systematic Biology", n. 52, issue 4, 2003, pp. 515-527.

«parentela di stirpe»! Questa è finalmente la “parola chiave del sacro enigma, della legge segreta” che Goethe rintraccia nel contrasto generale tra l’infinita varietà e l’innegabile somiglianza tra le forme organiche»<sup>44</sup>. «Certo», continua poco dopo, «il Goethe non ha mai dato un’esposizione connessa e scientifica della sua teoria dell’evoluzione, ma se leggete le sue geniali miscellanee “sulla morfologia” vi trovate una quantità di eccellenti idee. Alcune di esse sono affatto da considerare come esordi della teoria della discendenza»<sup>45</sup>.

In un’interpretazione in parte falsificante, egli si fece quindi promotore di una lettura in *chiave evoluzionista* del pensiero goethiano<sup>46</sup>, sostanziata da alcuni passi goethiani di ambigua interpretazione come, ad esempio, quello in cui il poeta afferma che

«tutte le nature organiche perfette, tra le quali poniamo pesci, uccelli, mammiferi e, alla testa di questi ultimi, l’uomo, si sono formate da un unico prototipo [*Urbild*], che soltanto si differenzia nelle sue parti assai stabili, qui e là, ora più o meno, e quotidianamente, grazie alla riproduzione [*Fortplanung*], si sviluppa e si trasforma»<sup>47</sup>.

Goethe non ebbe mai, in effetti, l’intenzione di ordinare gli organismi in una sequenza continua «che dagli inizi imperfetti conduce fino al più alto compimento, cosa che rappresenta una ripetizione in terreno scientifico dell’idea di progresso»<sup>48</sup>; il principio della *Steigerung* – il principio di ascesa o perfezionamento cui qui si fa appello e che, insieme alla *Polarität*, costituisce uno dei due presupposti essenziali per la comprensione della morfologia goethiana – non è mai confuso dal celebre poeta con l’idea di progresso: esso indica semplicemente il principio di successione, una sequenza *reversibile* nella quale «lo sguardo va in avanti e all’indietro, compara il più semplice muschio con il miracolo della rosa, il bue con il cavallo e con il leone [...] non per porre determinazioni concettuali, ma per vedere con *gli occhi dello spirito*»<sup>49</sup>.

Da una lettura più attenta dei suoi scritti naturalistici ci si rende difatti conto che Goethe non parla mai di un’*evoluzione* degli esseri organici, ma esclusivamente della *variabilità del tipo organario*; ne consegue che, aggiungendo l’ipotesi evoluzionista come “proposizione additiva” all’impostazione tipologica goethiana e considerando la comparazione delle forme un metodo per comprovare la meccanica evolutiva, Haeckel commette un chiaro errore di prospettiva:

<sup>44</sup> E. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, cit., vol. II, p. XVIII.

<sup>45</sup> *Ibidem*.

<sup>46</sup> Cfr. Idem, *Antropogenia*, cit., p. 61.

<sup>47</sup> J.W. Goethe, *Della necessità di stabilire un tipo per agevolare l’anatomia comparata*, in Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia III*, cit., p. 183

<sup>48</sup> E. Steiger, *Goethe*, Bd. II – 1786-1814, Zürich, 1962, pp. 111-112, citato in E. Ferrario, *Dalla metamorfosi al tipo*, cit., p. 295.

<sup>49</sup> *Ibidem*.

fraintendendo il pensiero del suo maestro, egli ritiene infatti che le *Abstufungen in der Ähnlichkeiten der Formen* permettano realmente di costruire una classificazione sistematica e, di conseguenza, che il processo metamorfico nella sua interezza possa essere considerato come il progressivo allontanamento da una forma stipite originaria [*Urbild*].

Solo affermando l'importanza di tale legge, afferma lo zoologo, «noi impariamo a riconoscere le *cause prime* [*Ursache*] che hanno prodotto i fenomeni delle forme organiche, mentre sinora la zoologia e la botanica si erano prevalentemente occupate di conoscerle come *fatti* [*Tatsachen*]»<sup>50</sup>. Tutti i caratteri formali che nel mondo vegetale e animale testimoniano una qualche affinità morfologica sono difatti riconducibili *causalmente* a tratti ereditati da antenati comuni e il legame che si crea fra le varie configurazioni viventi non ha più semplicemente un valore simbolico (come nell'ipotesi goethiana), bensì *genetico* in quanto *storicamente rintracciabile* nella discendenza da un unico progenitore<sup>51</sup>. Da tale sovvertimento del pensiero goethiano consegue che il focus primario della Morfologia si sposta dalla *costruzione della forma* [*Formbildung*] alla *relazione di discendenza* [*Abstammung*] perché la *Wirkreihe* o serie reale degli esseri si trova in una relazione di corrispondenza biunivoca con la successione evolutiva dei tipi formali [*l'evolutionäre Abfolge*] e «la forma originaria diviene così un vero e proprio antenato, il tronco di un albero genealogico e le nozioni di “unità di tipo”, “analogia”, “omologia” sono trasformate nei concetti evolucionistici di “eredità” e “adattamento”»<sup>52</sup>.

La commistione fra morfologia idealista e pensiero evolucionista è resa possibile non solo dall'erronea sovrapposizione del concetto di *Steigerung* a quello di *progresso*, ma anche dall'accostamento (del tutto arbitrario) del concetto goethiano di *Polarität* (che, come abbiamo già messo in luce, si fonda sulla contrapposizione, presente ovunque in natura, fra l'impulso metamorfico e la tendenza alla specificazione<sup>53</sup>) con l'operare congiunto delle due forze che

<sup>50</sup> E. Haeckel, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 15.

<sup>51</sup> Cfr. O. Rieppel, *Ernst Haeckel (1834-1919) and the monophyly of life*, “Journal of Zoological Systems and Evolutionary Research”, n. 49 (1), 2011, pp. 1-5 in cui l'autore sottolinea che fu proprio Haeckel, nella sua *Generelle Morphologie der Organismen*, a utilizzare per primo il termine *monofiletico* in relazione alla discendenza da un antenato comune. Una definizione più accurata è però fornita dallo zoologo tedesco solo nella *Storia della creazione naturale* in cui afferma che l'*ipotesi unitaria* o *monofiletica* della discendenza «si sforzerà di ricondurre la prima origine non solo dei singoli gruppi di organismi, ma anche della loro totalità ad una sola specie comune di monera nata per generazione spontanea» (E. Haeckel, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 233).

<sup>52</sup> F. Cislighi, *Goethe e Darwin*, cit., p. 186.

<sup>53</sup> Cfr. J.W. Goethe, *La metamorfosi delle piante*, cit., p. 144.

costituiscono il *Grundgedanke* del pensiero evoluzionista e ci consentono di spiegare l'evidente adeguatezza [*Zweckmäßigkeit*] delle creature all'ambiente in cui vivono: l'*adattamento* [*Anpassung*] alle circostanze esterne e l'*eredità* [*Vererbung*] dei caratteri<sup>54</sup>.

Secondo lo zoologo, Goethe

«ammette in ogni organismo sia nato dalla cooperazione di sue forze plasmatrici o tendenze formatrici opposte. L'interna tendenza formatrice, la "forza centripeta" del tipo o la "tendenza alla specificazione" cerca di conservare costantemente uguali le forme specifiche organiche nella serie delle generazioni: questa è l'*eredità*. Invece la tendenza formatrice esterna, la "forza centrifuga" la variazione o la "tendenza alla metamorfosi" esercita costantemente, pel continuo variare delle condizioni esterne d'esistenza, la sua azione trasformatrice della specie: quest'è l'*adattamento*»<sup>55</sup>.

In un'opera divulgativa intitolata *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, lo zoologo tedesco è ancora più esplicito nell'identificare i passi goethiani che lo hanno indotto a fornire una "lettura evoluzionista" della metamorfosi e cita, in particolare, la poesia intitolata la *Metamorfosi degli animali*, sostenendo che già in quest'opera

«è accennato il *contrasto fra due forze organiche formatrici differenti* le quali stanno in opposizione fra loro, e colla loro *azione reciproca* determinano la forma dell'organismo; da un lato un tipo comune interno che si conserva tenacemente, che sta alla base delle diverse forme; dall'altro l'influsso esterno dell'ambiente e del modo di vita che esercitano un'azione modificatrice sul tipo primitivo» e subito dopo che «l'interna spinta dell'*eredità*, che conserva l'unità del tipo, è chiamata da Goethe [...] la *forza centripeta dell'organismo*, la sua tendenza specifica; in opposizione ad essa egli chiama la spinta esterna all'*adattamento*, che produce la molteplicità delle forme organiche, *forza centrifuga* dell'organismo, la tendenza a variare»<sup>56</sup>.

Haeckel afferma che l'eredità riesce a render conto delle somiglianze fra i viventi, ma che tale forza ci condurrebbe alla totale uniformità formale se non fosse equilibrata dal principio di adattamento che dipende dalle circostanze ambientali e agisce sull'individuo in maniera di volta in volta diversa, creando lo *spazio delle*

<sup>54</sup> Nel XIX capitolo della *Generelle Morphologie der Organismen* Haeckel definisce *eredità conservativa* l'insieme dei caratteri morfologici e fisiologici che ciascun individuo eredita dai propri genitori e trasmette a sua volta alla discendenza; chiama, invece, *eredità progressiva* o *eredità dei caratteri acquisiti* i caratteri che, acquisiti nel corso della vita, possono essere trasmessi alla discendenza.

<sup>55</sup> E. Haeckel, *Antropogenia*, cit., p. 61. In realtà, come mette ben in luce Giacomoni in *Antropologia humboldtiana e morfologia goethiana*, cit., pp. 206-207, «la logica interna di ogni natura organica, quella che Goethe chiama *innere Vollkommenheit*, il particolare rapporto tra le parti che la caratterizza è intimamente legata alla *äußere Zweckmäßigkeit*, che definisce la dimensione dell'adeguatezza all'ambiente in cui la singola specie vive. Dove non si tratta di dipendenza funzionale, quasi si trattasse di un precorrimiento di tesi evoluzionistiche, che mantiene di per sé una sua indipendenza e autosufficienza, e l'ambiente in cui ogni particolare natura si trova a vivere».

<sup>56</sup> Idem, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 15.

variazioni e del perfezionamento individuale. Nell'articolazione di tale concezione si rintraccia ancora una volta una chiara influenza goethiana, non soltanto, come abbiamo visto, per l'imporsi di un'ottica *polare* allo studio delle forze viventi, ma anche per la ripresa da parte di Haeckel di alcune argomentazioni sostenute dal poeta tedesco nel saggio dal titolo *Versuch einer allgemeinen Vergleichungslehre*. In esso Goethe afferma che

«la forma [*Gestalt*] decisiva è per così dire il nocciolo interno che si forma [*sich bildet*] in modo diverso attraverso la determinazione [*Determination*] dell'elemento esterno. Allo stesso modo un animale ottiene la sua finalità verso l'esterno per il fatto che esso è stato formato in modo conveniente sia dall'esterno che dall'interno; e ancor più, ma è naturale, per il fatto che l'elemento esterno può trasformare a sua immagine la forma esterna piuttosto che quella interna. Possiamo osservare questo nel modo migliore nelle foche, il cui aspetto esteriore acquista moltissimo dalla forma del pesce, mentre il loro scheletro raffigura [*darstellt*] ancora il perfetto animale quadrupede»<sup>57</sup>.

Tanto la conformazione morfologica quanto ciò che chiamiamo "istinto animale", per lo zoologo non sono quindi altro che caratteristiche fisiche o psichiche acquisite originariamente grazie all'adattamento, fissate attraverso l'*abitudine* [*Gewohnheit*] e trasmesse per mezzo dei fenomeni ereditari di generazione in generazione<sup>58</sup>.

Il merito di aver aperto la strada alla delineazione di tali concetti, secondo Haeckel, spetta però non solo a Goethe, ma anche Lamarck, "l'ingegnossissimo filosofo della natura"<sup>59</sup> che mostrò «come tutte le innumerevoli forme del regno animale e di quello vegetale sono sorte per trasformazione graduale da semplicissime forme stipiti comuni, e come la variazione graduale delle forme per *adattamento* in azione reciproca con l'*eredità*, abbia determinato

<sup>57</sup> J.W. Goethe, *Evoluzione e forma*, a cura di G. Lacchin, Milano, Herrenhaus Edizioni, 2007, p. 20.

<sup>58</sup> Già nel suo quaderno di appunti giovanili intitolato *Charles Darwin. Über den Ursprung der Arten. Gelesen in Berlin Sommer 1860 von Ernst Haeckel*, lo zoologo scrive in riferimento ad alcune pagine del quinto capitolo della traduzione tedesca dell'*Origine delle specie*: «le due grandi leggi fondamentali della formazione degli enti organici sono:

- I. Unità di tipo [*Einheit der Typus*], cioè concordanza nel piano di base della costruzione [*Übereinstimmung im Grundplan des Baues*]. (Naturphilosophen). Questa non è nient'altro che unità di discendenza [*einheit der Abstammung*]: ereditarietà [*Erblichkeit*]!!
- II. Adattamento alle condizioni di esistenza [*anpassung an die Existenz-Bedingung*] della natura organica e inorganica (Cuvier) – questo è spiegato dalla selezione naturale [*natürliche Züchtung*]!! Ciò consente alla legge dell'unità di tipo di attuare l'ereditarietà di precedenti adattamenti! Entrambe le leggi plasmano la molteplicità delle forme organiche» (riportato in M. Di Gregorio, *From Here to Eternity*, cit., p. 80).

<sup>59</sup> Idem, *Antropogenia*, cit., p. 61

questa trasmutazione»<sup>60</sup>. Lamarck aveva, infatti, elevato allo *status* di scienza lo studio delle *circostanze*, l'insieme cioè delle caratteristiche ambientali che ci consentono di spiegare perché l'operare delle stesse leggi naturali può talvolta condurre a risultati morfologici molto differenti. Questi ultimi, a loro volta, rappresentano nuove condizioni iniziali, stabilendo a una *concatenazione* [*Verkettung*] di circostanze che restituisce alla natura la sua dimensione storica poiché ciascuna forma, dalla più semplice alla più complessa, costituisce la tappa di un processo graduale di complessificazione formale che si esplica nel tempo<sup>61</sup>.

Secondo il pensatore tedesco, il successo che Lamarck non era riuscito a ottenere spettò al terzo dei tre padri fondatori della morfologia, Darwin, «*il Copernico del mondo organico*»<sup>62</sup>, che attuò una rivoluzione negli studi biologici proprio grazie all'introduzione della *quarta dimensione* nell'analisi dei fenomeni vitali. Alla luce di questa breve ricostruzione, possiamo allora comprendere perché il compito che Haeckel si pone non è tanto quello di testimoniare con nuove ricerche e dati scientifici la correttezza dell'ipotesi darwiniana al fine di rendere più solido il suo impianto teorico e più semplice la sua affermazione in ambito accademico, quanto quello di rendere *visibile* la dialettica evolutiva di ereditarietà e adattamento, di rendere accessibile anche al pubblico dei «non addetti ai lavori» il modo in cui operano «in verità le due funzioni fisiologiche formatrici degli organismi»<sup>63</sup>. Il suo pensiero biologico si traduce quindi in un *Bilddenken*, una riflessione prettamente visuale che, grazie allo statuto scientifico della rappresentazione visiva, si fa essa stessa teoria. Schizzi, disegni e figure non sono un semplice supporto grafico che arricchisce artisticamente le lunghe monografie biologiche: si può condurre una più ampia meditazione sulle «belle forme degli esseri viventi» non solo attraverso le riflessioni teoriche della morfologia scientifica, «ma anche disegnando e dipingendo»<sup>64</sup> perché, come sostiene Goethe, «l'arte è conoscenza e produce conoscenza»<sup>65</sup>.

<sup>60</sup> Idem, *Die Welträthsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie*, Bonn, Emil Strauß, 1899; trad. it. di A. Herlitzka, *I problemi dell'universo*, Torino, UTET, 1904, p. 336.

<sup>61</sup> Cfr. J.-B Lamarck, *Filosofia Zoologica*, cit., p. 147.

<sup>62</sup> E. Haeckel, *Problemi dell'universo*, cit., p. 336.

<sup>63</sup> Idem, *Antropogenia*, cit., p. 19.

<sup>64</sup> Idem, *Kunstformen der Natur*, cit., s.p.

<sup>65</sup> S. Zecchi, *Introduzione a J.W. Goethe, Scritti sull'arte e la letteratura*, Torino, Bollati Boringhieri, 1992, p. 97.

#### 4.4. *La promorfologia come l'arte di disporre simmetricamente le forme*

«Per conoscere l'attività della natura, il suo flusso vitale insieme ai suoi prodotti, bisogna isolare e paragonare le forme tra loro, e presentarle insieme allo sguardo perché la visione permette di ricomporre il frammentario, comprendendo l'unità intuitiva di ciò che si è diversificato e disperso nello spazio e nel tempo»<sup>66</sup>. Tale intento fu promosso da Haeckel con la pubblicazione di cento tavole, scelte nel 1899 fra le oltre mille incisioni realizzate nell'arco della sua carriera e pubblicate in dieci serie da dieci tavole ciascuna<sup>67</sup>. Allo sguardo dell'osservatore non preparato, ciascuna tavola appare solo come un'immagine "altamente ornamentale" che riproduce per lo più meravigliose e misteriose creature marine (radiolari, talamofori, meduse, diatomee, ecc.); come tenteremo di mettere in luce nel proseguo della nostra trattazione, ognuna di esse ha in verità una funzione scientifica oltre che decorativa e può pertanto essere definita una «trasposizione visuale delle concezioni estetiche di Haeckel»<sup>68</sup>, un esempio manifesto dell'unità di tutti i viventi o una prova del legame comune fra le specie.

Se confrontate con altre rappresentazioni naturalistiche dell'epoca, le tavole haeckeliane ci colpiscono subito per l'attenzione rivolta *esclusivamente alla forma del vivente*: lo zoologo rappresenta gli esseri viventi "fuori dallo spazio e dal tempo", riproducendo le forme animali in uno spazio bianco. Egli trascura la raffigurazio-

<sup>66</sup> E. Canadelli, *Un caso di estetica della natura*, cit., s.p.

<sup>67</sup> In una lettera inviata da Haeckel a Bölsche il 20 gennaio 1898, pubblicata in R. Nöthlich, *Ernst Haeckel – Wilhelm Bölsche*, cit., p. 80, lo zoologo di Jena aveva accennato al suo interlocutore di aver consegnato al genero, che lavorava presso il Bibliographische Institut di Leipzig, un certo numero di tavole, formato 20x28, con le quali si proponeva di «avvicinare il dilettante alle belle forme di vita degli organismi inferiori». A differenza della maggior parte dei naturalisti dell'epoca, Haeckel aveva la possibilità e le competenze artistiche per disegnare egli stesso le sue tavole; per la «realizzazione artistica delle illustrazioni e la loro esatta riproduzione litografica» egli si avvaleva, come «fedele ed esperto collaboratore» del sig. Adolf Giltisch di Jena, grafico del Bibliographische Institut che si limitò, però, solamente a trasporre in tavole litografiche i suoi disegni a mano libera. Circa un anno dopo, nella lettera inviata il 2 marzo 1899, lo zoologo comunica all'amico di avere spedito al suo indirizzo una copia del primo fascicolo delle sue *Kunstformen der Natur*, annunciando di aver quasi terminato la preparazione del secondo e sperando di riuscire a mettere insieme un'opera composta complessivamente di 100 tavole (cfr. R. Nöthlich, *Ernst Haeckel – Wilhelm Bölsche*, cit., p. 93). Questa speranza è espressa anche nella *Prefazione* all'opera in cui lo zoologo avverte il lettore che «in un primo momento appariranno 50 tavole (cinque fascicoli indipendenti di dieci tavole ciascuno) e ogni tavola sarà accompagnata da un testo esplicativo. In caso di accoglienza favorevole è prevista l'uscita di altri fascicoli. Con il raggiungimento di dieci fascicoli totali (cento tavole), spero di poter dare a quest'opera un'introduzione generale, che contenga l'ordine sistematico di tutti i gruppi di forme, un esame estetico della loro struttura artistica e le indicazioni bibliografiche più importanti» (E. Haeckel, *Kunstformen der Natur*, s. p.).

<sup>68</sup> C. Kockerbeck, *Ernst Haeckels „Kunstformen der Natur“*, "Philosophia Naturalis", vol. 23, 2006, p. 338.



ne dell'ecosistema in cui l'animale è inserito poiché tali informazioni possono essere utili al lettore interessato agli studi etologici, ma si rivelano di minor rilievo per la considerazione morfologica che Haeckel intende porre al centro dei suoi interessi. Nell'osservare tali litografie il nostro sguardo si sofferma invece immediatamente su tre tratti caratteristici di queste ultime: in primo luogo, la composizione armonica delle tavole, nelle quali le immagini riprodotte sono collocate seguendo i principi di simmetria e ordine; in secondo luogo, il focalizzarsi dello zoologo su un particolare che contraddistingue la specie cui l'animale osservato appartiene (ad



Figura 13. E. Haeckel, *Chiroptera. Fledertiere*, tavola 67 delle *Kunstformen der Natur*, 1899-1904.

esempio, le ali per i pipistrelli, le corna per le antilopi o i tentacoli per le attinie), trascurando le altre componenti corporee; infine, la ripetizione “frattale” di alcune forme geometriche che ritornano sempre in maniera differente e a vari livelli di dettaglio.

L'analisi di tali tratti caratteristici si rivela senz'altro interessante per la delineazione di uno stile pittorico peculiare al nostro autore, ma anche per comprendere perché le tavole haeckeliane possono essere pienamente considerate uno “strumento d'indagine morfologica”: «Haeckel, come scienziato sostenitore dell'evoluzionismo, racchiude in un'immagine l'operare della natura nel tempo, presentando insieme una famiglia, un gruppo di viventi, per poterli esaminare “con un solo sguardo”, “con un colpo d'occhio”»<sup>69</sup>. Le sue tavole sono, infatti, il “documento di una reale evoluzione” che ci consente, in modo “immediato” e “intuitivo”, di raggruppare sulla stessa superficie tutte le possibili trasformazioni che una data forma animale può subire senza perdere la propria appartenenza a una determinata specie. Ogni rappresentazione è quindi una serie non “disposta in serie” perché, partendo dalla figura centrale e

<sup>69</sup> E. Canadelli, *Un caso di estetica della natura*, cit., s.p.

volgendo simmetricamente lo sguardo verso quelle riprodotte ai margini, siamo in grado di passare in rassegna tutte le evoluzioni della forma indagata, cogliendo *visivamente* il diverso risultato morfologico dell'operare congiunto di adattamento ed ereditarietà.

Le immagini permettevano quindi Haeckel «di paragonare tra loro forme diverse e di presentare quadri sintetici che ricomponessero in unità intuitiva ciò che si era diversificato nello spazio e nel tempo. Non solo. Le immagini mostravano anche la multiforme bellezza dei viventi. Il risultato non erano raffigurazioni naturalistiche, ma veri e propri diorami della natura»<sup>70</sup> e il messaggio per il nostro occhio è chiaro: le stesse forme di base sono presenti ovunque in natura perché ogni ente individuale ha la propria identità, ma è storicamente legato a tutti gli individui riprodotti nella stessa pagina e tale legge di unità, fondata sulla ripetizione del simile, non è un'ipotesi o una pura astrazione concettuale perché può essere vista dall'occhio allenato a cogliere le somiglianze e istruito alla *visione della teoria evolutiva*<sup>71</sup>. Gli individui appartenenti a una stessa specie mostrano, infatti, molteplici differenze individuali; tuttavia, di là da tale illimitata variabilità di superficie, la loro configurazione formale è sempre approssimativamente la stessa; in egual modo la comparazione d'individui appartenenti a specie diverse ma geneticamente imparentate permette allo scienziato d'individuare alcune *forme stereometriche di base* nascoste nella diversità delle loro configurazioni esteriori.

La *promorfologia o dottrina generale delle forme fondamentali degli organismi* [*allgemeine Grundformenlehre der Organismen*], scienza di cui proprio Haeckel è generalmente riconosciuto come padre fondatore, si occupa di cogliere e studiare tali assonanze formali<sup>72</sup>. Essa è definita dallo zoologo come una delle due branche fondamentali dell'anatomia (insieme alla *tectologia*, disciplina che trova anch'essa in Haeckel uno dei suoi primi delineatori e che si propone

<sup>70</sup> Eadem, *Icone organiche*, cit., p. 43

<sup>71</sup> Per una spiegazione più articolata del modo in cui vanno interpretate le tavole haeckeliane si veda *Brief Instruction to Viewing Haeckel's Pictures*, in E. Haeckel, *Art Forms in Nature*, cit., pp. 9-18.

<sup>72</sup> Le riflessioni promorfologiche sono state presentate da Haeckel in maniera dettagliata nel IV libro della *Generelle Morphologie der Organismen*, nell'ottavo capitolo delle *Lebenswunder* e nel *Supplement Heft delle Kunstformen der Natur*. Essa rappresenta una delle due discipline in cui si articola l'*anatomia*, a sua volta sezione della scienza delle forme viventi, la *morfologia*. «L'*anatomia* o studio della forma compiuta», scrive il biologo tedesco nelle *Lebenswunder*, «deve riconoscere tanto l'aspetto esterno quanto l'interna struttura dell'organismo. Come due speciali discipline di essa noi possiamo distinguere la *dottrina della struttura (tectologia)* e la *dottrina delle forme fondamentali (promorfologia)*. La *tectologia* studia le condizioni della struttura e dell'*individualità* organica, la composizione del corpo vivente da singole parti [...]. La *promorfologia* descrive l'aspetto reale di queste parti individuali e come pure dell'intero corpo e cerca di ricondurlo a forme fondamentali matematicamente determinate» (E. Haeckel, *Le meraviglie della vita*, cit., p. 89).

di studiare la struttura, la disposizione e le relazioni fra le varie parti componenti di un organismo) o, per essere più precisi, come la

«scienza che fa della *forma* il proprio oggetto di indagine, una scienza in grado di comprendere i misteri delle forme, di ridurre al semplice l'intelligibile, alla pura essenza formale l'infinito moltiplicarsi delle stesse, i loro incantevoli enigmi»<sup>73</sup>.

Istituendo questa nuova sezione della morfologia, Haeckel sembra anticipare le teorie avanzate da alcuni teorici contemporanei della forma: come Riedl ha prontamente colto nel saggio *The role of morphology in the theory of evolution*<sup>74</sup> e come i morfologi G.C. Webster e B.C. Goodwin hanno sottolineato in un testo chiave della morfologia contemporanea intitolato *Il*

*problema della forma in biologia*, la spiegazione dell'invarianza di alcuni caratteri nella continuità dei fenomeni metamorfici «non va espressa in termini di “struttura di superficie” empiricamente data, ma piuttosto in termini di “ordine nascosto”, di un sistema di relazioni che spiega e rende conto dell'ordine manifesto e osservabile»<sup>75</sup>. Secondo tale approccio, di cui lo stesso Haeckel si fa propugnatore, la forma (intesa qualitativamente come *μορφή*) si determina in relazione allo *σκήμα*, a una struttura geometrica che organizza l'organismo dall'interno, sulla base di un piano strutturale (*Bauplan*) che si fa vincolo della costruzione organica. Esso è immediatamente “visibile” ma non altrettanto immediatamente “comprensibile” perché, come scrive Souriau, nella vita si trova

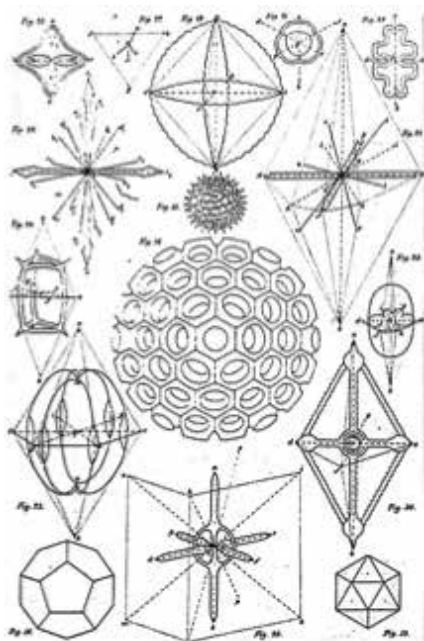


Figura 14. Esempio di rappresentazione promorfologica. E. Haeckel, Tavola II dell'opera *Generelle Morphologie der Organismen*, vol. 1, 1866.

<sup>73</sup> M. Mazzocut-Mis, “La vita è l'artista, il pavone è l'opera”, cit., p. 211.

<sup>74</sup> R. Riedl, *The role of morphology in the theory of evolution*, in M. Grene (ed.), *Dimensions of Darwinism: Themes and Counterthemes in Twentieth-Century Evolutionary Theory*, Cambridge (Mass.) – London, Cambridge University Press, 1985, p. 209.

<sup>75</sup> G.C. Webster, B.C. Goodwin, *Il problema della forma in biologia*, Roma, Armando Editore, 1988, p. 67.

nascosto, «a volte mascherandosi un po', tutto ciò che fa il valore della vita»<sup>76</sup>, tutto ciò che ci consente di chiarire il perché della «*variabilità entro un'uniformità sostanziale*»<sup>77</sup>, tratteggiando un'autentica *grammatica delle forme*<sup>78</sup>.

Mettendo ordine nell'*archivio memoriale della Natura*, il naturalista tedesco si fa perciò portavoce di un particolarissimo "approccio morfologico anti-idealistico"<sup>79</sup> che ricerca le *simmetrie interne del vivente*. L'utilizzo del termine "simmetria" non è in tal sede arbitrario: nelle sue *Lebenswunder* Haeckel aveva, infatti, precisato che il compito della scienza da lui proposta è di individuare le «modalità delle forme organiche che riguardano la difficile questione delle loro forme fondamentali ideali, le leggi dei loro *rapporti di simmetria* e le loro relazioni con la *crystallizzazione*»<sup>80</sup>. Essa ha quindi un ruolo fondamentale in ambito biologico, poiché ci consente di individuare i piani strutturali "affini" che testimoniano la parentela fra le forme viventi e può quindi essere concepito come un alleato forte per comprendere il mistero dell'"ordine" della realtà che ci circonda.

In quanto principio che ci permette di individuare un ordine tassonomico nel reale e, allo stesso tempo, in quanto legge segreta della creazione stessa dell'ordine vivente, riteniamo necessario soffermarci brevemente sul significato che tale termine assume in ambito matematico e biologico, al fine d'individuare un terreno di lavoro più nettamente definito.

«Anche del termine simmetria», afferma infatti il filosofo Vincenzo Cappelletti, «si potrebbe dire quello che abbiamo detto del termine forma: che v'è in esso una tensione tale da renderlo polivalente»<sup>81</sup>; le considerazioni etimologiche si rivelano pertanto uno strumento operativo di fondamentale importanza che ci consente di cogliere i "passaggi di significato", di chiarire cioè il momento in cui una parola, appartenente all'orizzonte linguistico e culturale di un determinato popolo, è passata nella lingua di un altro, modificandosi nella sua pronuncia e acquisendo nuove sfumature concettuali. Lo slittamento semantico che ci promettiamo di analizzare non concerne, tuttavia, soltanto le modificazioni che il termine ha subito nelle vicende legate alla sua traduzione; altrettanto importan-

<sup>76</sup> É. Souriau, *Le sens artistique des animaux*, Paris, Hachette, 1965, p. 107.

<sup>77</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 97.

<sup>78</sup> Cfr. S. Tedesco *L'origine come materia comune*, in Idem, *Forma e Forza. Cinema, soggettività, antropologia*, Cosenza, Luigi Pellegrino Editore, 2014, p. 109.

<sup>79</sup> O. Breidbach, *The former synthesis*, cit., p. 281.

<sup>80</sup> E. Haeckel, *Le meraviglie della vita*, cit., p. 157 (corsivo nostro).

<sup>81</sup> V. Cappelletti, *La simmetria e il principio della forma*, in E. Agazzi, *La Simmetria*, Bologna, Il Mulino, 1973, p. 22.

te si rivela ai nostri fini il passaggio da un dominio di studio all'altro poiché il concetto di "simmetria" «si spostò nella storia della lingua greca dal campo della mera percezione del visibile a quello estetico, per riaffiorare nel campo della geometria e della matematica»<sup>82</sup>, passaggio che ha modificato in modo sostanziale il rapporto esistente fra il significante e il significato della parola stessa.

Come mette in luce Hermann Weyl nel saggio *Symmetry*, una tra le monografiche più significative sul tema, nel linguaggio comune solitamente oscilliamo fra due significati del termine che si riallacciano rispettivamente a una concezione statica e a una dinamica, legata per lo più alla matematica<sup>83</sup>.

Fin dalle sue prime attestazioni, risalenti al VI-V secolo a.C., il vocabolo greco *συμμετρία* indica un *accordo armonico* tra più elementi, stabilito in base a relazioni numeriche (proporzioni) alle quali si ascrive il carattere di armonia dell'insieme<sup>84</sup>. Con tale termine s'intende, infatti, sottolineare che quel qualcosa su cui si focalizza l'attenzione percettiva è equilibrato nell'articolazione delle sue componenti e coincide con quella che Tatarkiewicz ha definito la "concezione ristretta della bellezza"<sup>85</sup>. È questa l'accezione utilizzata, ad esempio, da Vitruvio nel *De Architectura*, in cui l'architetto latino concepisce la *symmetria* come una delle categorie fondamentali

<sup>82</sup> *Ibidem*.

<sup>83</sup> Cfr. H. Weyl, *Symmetry*, Princeton, Princeton University Press, 1952, p. 3. Qui lo studioso distingue anche fra la *nozione antica* e quella *moderna* di simmetria, sviluppata in Francia nell'ambito della *querelle des anciens et des modernes* e in cui un ruolo fondamentale fu giocato dall'architetto e medico Claude Perrault (1613-1688). Il celebre ideatore della facciata del Louvre utilizzava, infatti, il termine *simmetria* per riferirsi alla «distribuzione regolare di elementi uguali nello spazio» o, più precisamente, per indicare «la ripetizione secondo una determinata legge di uno stesso elemento – a cominciare dal «rapporto d'uguaglianza fra parti opposte»» (E. Castellani, *Simmetria e natura*, cit., p. 6). Nell'ambito della nostra argomentazione non ci soffermeremo su tale concetto di simmetria, denominata *simmetria fra destra e sinistra* o *simmetria bilaterale* e considerata solo un caso particolare dell'operazione di simmetria che contraddistingue la nozione matematica. Per una trattazione più approfondita rimandiamo al capitolo *Il concetto di simmetria tra antichi e moderni* del saggio citato (ivi, p. 13 ss.).

<sup>84</sup> Cfr. W. Tatarkiewicz, *Storia di sei idee*, cit., p. 134.

<sup>85</sup> Ivi, pp. 134-135. L'estetologo polacco prende le mosse dalla constatazione che nel pensiero greco la bellezza è concepita *in senso ampio*: il "bello" non è solo estetico, ma anche etico come sintetizzato dall'ideale della *καλοκαγαθία* e dal celebre assunto medievale *pulchrum et perfectum idem est*. A tale concezione ampia si affianca una *nozione ristretta* del bello, limitata al campo estetico e coincidente nell'universo sonoro con il concetto di *armonia*, in quello del visibile con la *simmetria*. In un celebre articolo dal titolo *The great theory its of beauty and its decline* ("The Journal of Aesthetics and Art Criticism", n. 31, issue 2, 1972, pp. 165-180), Tatarkiewicz definì pertanto la concezione ristretta del bello "la *Grande teoria dell'estetica europea*", risalente ai Pitagorici e destinata a imporsi per secoli nell'immaginario comune; essa «afferma che la bellezza consiste nelle proporzioni delle parti. Per meglio dire: nelle proporzioni e nell'appropriata disposizione delle parti; o ancora più precisamente: nella grandezza, la qualità e il numero delle parti e nel loro rapporto reciproco» (Idem, *Storia di sei idee*, cit., p. 135).

dell'arte architettonica insieme all'*ordinatio*, alla *dispositio*, all'*eu-rythmia*, al *decor* e alla *distributio*. In tal sede egli afferma, infatti, che «la *symmetria* è l'armonico accordo tra le parti di una stessa opera e la rispondenza dei singoli elementi all'immagine d'insieme della figura»<sup>86</sup>. Per essere più precisi nell'incipit del terzo libro egli sottolinea che

«la composizione del tempio si basa sulla simmetria i cui principi l'architetto deve rispettare scrupolosamente. Essa del resto nasce dalla proporzione che in greco è detta *ἀναλογία*. La proporzione non è altro che la possibilità di commisurare, secondo un modulo fisso, le singole parti di un'opera e l'insieme nel suo complesso; da questo nasce il calcolo simmetrico. Infatti, senza rispettare simmetria e proporzione nessun tempio può avere un equilibrio compositivo com'è per la perfetta armonia delle membra di un uomo ben formato»<sup>87</sup>.

Vitruvio concepisce quindi la simmetria come un rapporto di ragione fra parti, un rapporto che consente l'integrazione di quest'ultime in un tutto perché, come afferma Cappelletti, «la scoperta del principio di simmetria nacque dall'esigenza di coordinare una molteplicità di enti in un'unità superiore»<sup>88</sup>. La misura comune è definita nel passo sopra citato *modulus*, di cui tanto le singole parti quanto il tutto sono multipli interi perché «tutte le figure che al nostro occhio appaiono simmetriche hanno una caratteristica in comune: sono costituite dalla ripetizione di un "modulo" secondo certe "regole"»<sup>89</sup>. Ciò è valido tanto in ambito architettonico quanto nel campo della pittura, della scultura e della natura, la quale «ha creato il corpo umano in modo che le membra abbiano una rispondenza proporzionata con tutta la figura nel suo complesso»<sup>90</sup>. Tale concezione, centrata sull'analogia fra l'architettura frutto dal genio umano e la scultura naturale trova espressione già nel *Canone* di Policleto e fu teorizzata nel corso dei secoli da celebri personalità del panorama artistico e architettonico europeo quali Leon Battista Alberti (1404-1472), Francesco Di Giorgio Martini (1439-1501), Leonardo da Vinci (1452-1519) e, in epoca contemporanea, dall'architetto svizzero-francese Le Corbusier (1887-1965)<sup>91</sup>.

<sup>86</sup> M. Vitruvio Pollione, *De Architectura*, trad. it. L. Migotto, Pordenone, Edizione Studio Tesi, 1990, Libro I, 2, p. 23.

<sup>87</sup> Ivi, Libro III, 1, p. 125.

<sup>88</sup> Ivi, p. 23.

<sup>89</sup> P. Bellingeri, M. Dedò, S. Di Sieno, C. Turrini (a cura di), *Il ritmo delle forme. Itinerario matematico (e non) nel mondo della simmetria*, Milano, Mimesis Edizioni, 2001, p. 34.

<sup>90</sup> M. Vitruvio Pollione, *De Architectura*, cit., Libro III, 1, pp. 124.

<sup>91</sup> Cfr. W. Hahn, *Symmetry as a developmental principle in nature and art*, Singapore, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1998, p. 9 ss. Cfr. anche G.J. Eble, *Morphological Modularity and Macroevolution* cit., p. 223 e A. D. Buscalioni, A. de la

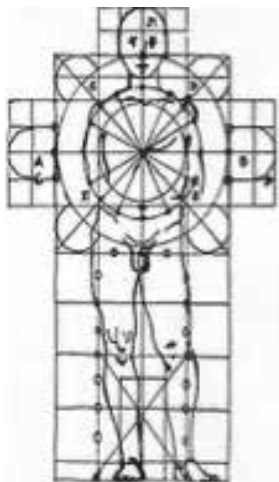


Figura 15. Francesco Di Giorgio Martini, *Proporzionamento della pianta di un edificio sacro in base al corpo umano*, 1489-1501 ca.

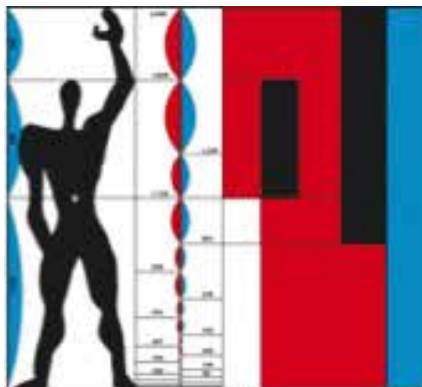


Figura 16. Le Corbusier, *Le Modulor, essai sur une mesure harmonique à l'échelle humaine applicable universellement à l'Architecture et à la mécanique*, 1950.

È bene però notare che in tale accezione la simmetria è concepita in maniera statica come l'eguaglianza di singoli "stati", mentre un concetto a essa affine, quello di *proporzione*, si libera di tale limite e si apre alla dinamicità, indicando più propriamente l'eguaglianza di "processi trasformativi". Proporzione significa infatti cambiamento, «non ogni cambiamento, ma il cambiamento che è subordinato a un'idea centrale: l'idea di invarianza [...] *Proporzionale*, se ne conclude, è la *simmetria della similarità*»<sup>92</sup>.

È proprio seguendo questa seconda prospettiva che il termine si allontana già in ambito greco dall'universo di discorso legato esclusivamente all'arte, per divenire un termine tecnico del linguag-

Iglesia, R. Delgado-Buscalioni, A. Dejoan, *Modularity at the Boundary Between Art and Science*, cit., p. 286 in cui gli autori affermano che «la modularità fu concettualizzata nel mondo classico. Essa indicava originariamente un canone metrico; il modulo era stato utilizzato con la convinzione che la modularità fosse una proprietà reale e universale della Natura. Il canone di Policleto e Myron, e più tardi di Da Vinci e Dürer, così come la sezione aurea e il Modulor di Le Corbusier, erano basati su questa idea delle proporzioni (in greco, *analogia*). Tali canoni sono stati formulati in arte e in architettura, nella convinzione che il corpo umano possedesse la relazione perfetta tra il tutto e le parti. L'uso di tali moduli logici e "oggettivi" avrebbe dovuto trasmettere l'armonia dell'universo, raccogliendo la variazione metrica del mondo in un'unità organica. I moduli classici erano e sono sia estetici che statici. Il modulo è un'unità metrica ideale per essere adottata e applicata a qualsiasi costruzione, al fine di mantenere la somiglianza dei rapporti tra il tutto e le parti».

<sup>92</sup> A.V. Voloshinov, *Symmetry as a Superprinciple of Science and Art*, "Leonardo", vol. 29, n. 2, 1996, p. 110.

gio matematico<sup>93</sup>. Come afferma, infatti, scherzosamente Goethe, «i matematici sono come i francesi: se si parla con loro, traducono nella loro lingua, e diventa subito qualcosa di diverso»<sup>94</sup>: se nell'uso comune il termine “simmetria” indica il ben proporzionato, in un ambito specialistico quale quello matematico esso assume un significato completamente differente, essendo equiparato già dai pitagorici al termine “commensurabile”. Letteralmente, infatti, il greco *συμμετρία* indica qualcosa di leggibile con un unico metro, cioè qualcosa che è possibile osservare e riconoscere adoperando una medesima unità metrica<sup>95</sup>.

«Il senso nuovo di questa definizione», afferma Di Napoli, «sta nel fatto che considera la simmetria qualcosa di più di una semplice ripetizione, perché porta l'accento sulla regolarità della disposizione delle parti che non varia quando le parti si scambiano fra loro»<sup>96</sup>: la nozione di “corrispondente somiglianza fra le parti” prende qui le distanze dal concetto di “ripetizione modulare” (tipico della definizione estetica di simmetria) e introduce accanto all'uguaglianza del metro di misura (ciò che è comune) un elemento di *disuguaglianza* ontologica e qualitativa degli oggetti misurati (ciò che caratterizza gli enti esaminati e li distingue come due enti differenti). Su tale aspetto conviene soffermare un momento la nostra attenzione poiché è proprio nell'apertura di questo spazio fra uguaglianza e disuguaglianza, identità e differenza che si radica l'attuale concezione matematica di simmetria. Essa si fonda sulla *teoria dei gruppi*, branca di studio della geometria edificata dal giovane matematico francese Évariste Galois<sup>97</sup> e in particolare sul concetto di *operazione di trasformazione*.

<sup>93</sup> V. Cappelletti, *La simmetria e il principio della forma*, cit., p. 22.

<sup>94</sup> J.W. Goethe, *Aforismi sulla natura*, trad. it. di M. Montinari, Milano, Se, 1994, p. 33.

<sup>95</sup> Cfr. M. Ronan, *Symmetry and the monster. The Story of One of the Greatest Quests of Mathematics*, New York, Oxford University Press Inc., 2006; trad. it. di S. Gattei, *Il Mostro e la simmetria. Una delle più grandi scoperte della matematica*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2007, p. 9 in cui il matematico americano afferma che «la stessa parola “simmetria” deriva da due radici nella lingua greca: *syn*, che significa “insieme”, e *metron*, che si riferisce alla misura». Già Euclide nel Libro X degli *Elementi* definiva, infatti, il lato e la diagonale del quadro “asimmetrici” l'uno rispetto all'altro sostenendo che sono grandezze commensurabili [*συμμετρα*] quelle misurate da una stessa misura ed incommensurabili quelle di cui non può esistere nessuna misura comune.

<sup>96</sup> G. Di Napoli, *I principi della forma*, cit., p. 135.

<sup>97</sup> É. Galois (1811-1832) fu un ragazzo prodigio: ancora studente al collegio Louis Le Grande di Parigi presentò all'Académie des Sciences geniali lavori sulla risolubilità di alcune equazioni algebriche che non furono però compresi dall'eminente matematico A.-L. Cauchy (1789-1857) incaricato di esaminarli. Dopo aver sostenuto per ben due volte con scarsi risultati l'esame di ammissione all'università più prestigiosa dell'epoca, l'École Polytechnique, entrò all'École Normale Supérieure, dalla quale fu espulso per avere partecipato attivamente alla rivoluzione del luglio 1830. Spirito battagliero e ribelle, morì in duello poco più che ventenne. Per un'analisi della vita e del pensiero del giovane matematico vedi M. Ronan, *Il Mostro e la simmetria*, cit., p. 11 ss.



Nell'ambito di tale disciplina la parola "gruppo" non è usata in modo generico, ma ha un significato ben preciso che sta a indicare la presenza di una certa "struttura" in cui uguali elementi geometrici possono essere sostituiti o scambiati fra loro, in altri termini possono essere "trasformati gli uni negli altri" grazie a opportune operazioni matematiche (ad esempio la *traslazione*, la *riflessione* o la *rotazione*)<sup>98</sup>. Una struttura, nota Piaget, è pertanto definibile come «un sistema di trasformazioni, che comporta delle leggi in quanto sistema (in opposizione alle proprietà degli elementi) e che si conserva o si arricchisce grazie al gioco stesso delle sue trasformazioni»<sup>99</sup>. Si ha quindi il passaggio dal concetto di *uguaglianza*, centrale nella definizione antica di simmetria, a quello di *sostituibilità*, «ovvero l'interpretazione dell'uguaglianza delle parti nel senso della loro inter-sostituibilità»<sup>100</sup>.

<sup>98</sup> Piaget aveva già compreso il potenziale teorico del concetto di gruppo definendolo come equivalente a quello di struttura e notando che quest'ultimo si caratterizza per una "generalità" e una "fecondità" straordinaria. La struttura di gruppo «la ritroviamo in quasi tutti i settori della matematica e nella logica; ha acquistato un'importanza fondamentale in fisica, ed è probabile», sottolinea il teorico francese, «che un giorno l'avrà anche in biologia» (cfr. J. Piaget, *Le structuralisme*, Paris, Presses Universitaires de France, 1968; trad. it. di A. Bonomi, *Lo strutturalismo*, Milano, Il Saggiatore, 1994, p. 50). Per un'analisi del rapporto fra il concetto di gruppo e quello di simmetria cfr. P. Bellingeri, M. Dedò, S. Di Sieno, C. Turrini (a cura di), *Il ritmo delle forme*, cit., p. 46 ed E. Castellani, *Simmetria e natura*, cit., p. 23. Per chiarire la distinzione fra le tre operazioni di simmetria rimandiamo, invece, alla sintetica spiegazione offerta da Caillois nel saggio *La dissymétrie*, in Idem, *Cohérences aventureuses. Esthétique généralisée, au coeur du fantastique, la dissymétrie*, Paris, Editions Gallimard, 1962; trad. it. *Fecondità della dissimmetria*, in E. Agazzi, *La Simmetria*, cit., pp. 425-426. In tale passaggio il pensatore francese afferma che «con le dovute riserve per le scienze esatte (la matematica e la fisica teorica), il termine simmetria è inteso in un'accezione sostanzialmente geometrica. Si possono distinguere diversi tipi di simmetria. In primo luogo la simmetria per ripetizione a intervalli regolari di uno stesso elemento; qui è come se si facesse scivolare uno stesso elemento lungo una o parecchie direzioni, formanti fra loro un insieme accuratamente suddiviso. Alcuni esempi di questo tipo di simmetria sono forniti da un colonnato, un ricamo, dagli anelli di una catana, dal motivo che ricorre sul bordo di un piatto o di un vaso, dalla decorazione della carta da parati, e ancora dai mattoni di un muro o dagli alveoli di un favo. La simmetria in questo caso è aperta, illimitata (anche se il nastro è chiuso); le immagini ripetute sono sovrapponibili fra loro e ciascuna di esse può essere considerata come il punto di inizio della composizione. È lo stesso per la simmetria di rotazione, quando una certa figura gira attorno ad un punto fissato, restando sempre identica a se stessa [...]. La simmetria presenta al contrario alcune nuove proprietà nel caso in cui sia generata da un piano riflettente, come ad esempio lo specchio. L'oggetto e la sua immagine riflessa sono identici, tuttavia, a meno che ciascuno non sia a sua volta di per sé simmetrico, non sono più sovrapponibili; si pensi, ad esempio, alla mano destra con la sinistra, ad una firma e all'impronta che essa lascia sulla carta assorbente. Una così strana proprietà ha richiamato spesso l'attenzione dei filosofi; in particolare Kant si serve del paradosso degli oggetti uguali non sovrapponibili per dimostrare, contro l'idealismo assoluto, l'oggettività dello spazio: è necessario che lo spazio esista al di fuori dello spirito e abbia una realtà autonoma, esterna agli oggetti, perché non sia possibile, a causa della loro sola orientazione, far coincidere delle strutture peraltro assolutamente identiche».

<sup>99</sup> J. Piaget, *Lo strutturalismo*, cit., p. 37.

<sup>100</sup> E. Castellani, *Simmetria e natura*, cit., p. 43. Cfr. anche E. Cassirer, *The concept*

Per chiarire quest'aspetto può rivelarsi utile un breve riferimento alla cosiddetta *topologia bidimensionale* o *geometria del foglio di gomma*: supponiamo di formare un quadrato con un elastico e di deformarlo progressivamente così da ottenere un altro quadrato di differente lato; in tutte le progressive fasi della trasformazione, le figure ottenute, di volta in volta diverse per misura e orientamento, conservano una caratteristica invariante in quanto restano pur sempre figure chiuse, dotate di quattro lati fra loro identici, di quattro angoli di 90° e di un centro posto all'intersezione di due diagonali<sup>101</sup>. Tali caratteristiche, proprie di qualsiasi quadrato, possono pertanto essere definite come *invarianti* rispetto alla trasformazione da noi analizzata, detta *omeomorfismo*, e il concetto algebrico di "gruppo" indica, in tale accezione, l'insieme di tutte le possibili trasformazioni che rispettano l'invarianza<sup>102</sup>. Quest'ultima viene meno se, ad esempio, si cerca di ottenere con l'elastico una figura a forma di otto: in questo caso si deve torcere l'elastico, determinando di conseguenza, al centro della figura così ottenuta, un nodo che conduce alla perdita delle caratteristiche precedentemente definite invarianti; si ha una *rottura di simmetria*<sup>103</sup>. In tal caso, afferma Agazzi, occorre chiedersi quale sia il significato dell'introduzione di una *novità* di tal tipo: essa testimonia che

«qualcosa cade fuori dalle simmetrie che sono state ammesse fino a quel momento, ossia che la conservazione, che l'invarianza di una certa struttura appaiono spezzate. È la nozione stessa di "nuovo" che implica la perdita improvvisa della condizione fondamentale d'*invarianza*, senza la quale, come si è visto ogni simmetria svanisce; il nuovo, pertanto, implica necessariamente la rottura di simmetria»<sup>104</sup>.

Riassumendo quanto finora sostenuto, nella concezione matematica affermata in epoca contemporanea, una figura simmetrica è una forma che non cambia se le parti che la compongono sono trasformate le une nelle altre, rispettando una data regola; inoltre,

*of group and the theory of perception*, "Philosophy and Phenomenological research. A Quaterly Journal", vol. V, n. 1, 1994, pp. 1-36.

<sup>101</sup> Cfr. S. Coleman, *Simmetria esatta e simmetria approssimata nella fisica moderna*, in E. Agazzi, *La Simmetria*, cit., p. 27.

<sup>102</sup> Cfr. quanto scrive a tal proposito F. Moiso: «un numero qualsiasi di trasformazioni dello spazio dà, così combinato, sempre nuovamente una trasformazione, e si ha un gruppo di trasformazioni quando una serie di trasformazioni possiede la proprietà che ogni mutazione prodotta per combinazione delle trasformazioni che le appartengono a sua volta le appartiene. Un gruppo di trasformazioni è caratterizzato dal possedere proprietà di una figura spaziale rispetto alle quali esso risulta invariato attraverso tutte le trasformazioni che gli appartengono» (F. Moiso, *La scoperta dell'osso intermascellare e la questione del tipo osteologico*, cit., p. 309).

<sup>103</sup> P.B. Scheurer, *Simmetria ed evoluzione dei sistemi fisici*, in E. Agazzi, *La Simmetria*, cit., p. 63.

<sup>104</sup> E. Agazzi, *La simmetria nella prospettiva logica ed epistemologica*, cit., p. 189.

il tipo di simmetria che contraddistingue quella figura dipenderà dal tipo di operazione di trasformazione che la lascia invariata. «Le proprietà che restano invariate sotto l'azione di queste operazioni», scrive a tal proposito Elena Castellani, «sono proprietà che caratterizzano il quadrato in generale: non questo o quel quadrato, ma il quadrato come figura geometrica, il concetto o l'“essenza” del quadrato»<sup>105</sup>. Si può quindi parlare di un carattere *generico* del concetto di simmetria poiché quest'ultima interviene in tutti i casi in cui abbiamo a che fare con *classi di oggetti* ed è quindi strettamente legata alla riflessione sulla forma *condivisa* da una molteplicità d'individui, il “tipo” di goethiana memoria.

L'interesse del mondo scientifico nei confronti di tale teoria è sorto, pertanto, proprio per le nuove possibilità teoriche che essa apre nell'ambito della *classificazione* di oggetti con evidenti proprietà di regolarità (come i cristalli), in una stretta connessione con gli aspetti morfologici. Non a caso Haeckel venne a conoscenza di tali teorie matematiche concernenti la simmetria e le trasformazioni dei gruppi di simmetria proprio nell'ambito di un corso sulla cristallografia, seguito negli anni universitari. Tali teorie ebbero un notevole peso nell'articolazione della dottrina promorfologica, al punto che, utilizzando le parole dello stesso Haeckel, quest'ultima può essere definita una vera e propria *cristallografia organica* [*organische Krystallographie*]<sup>106</sup>. Il naturalista tedesco specifica, infatti, che nell'ambito dell'inorganico la cristallografia è giunta a notevoli risultati e la biologia deve tentare di applicarne i principi al proprio oggetto di studio per costruire, in parallelo, un'analisi che ricerchi i rapporti matematico-geometrici nella struttura degli esseri viventi più semplici che, come i radiolari, si pongono al confine fra vita e non vita e che, proprio per questo, si contraddistinguono per il carattere quasi cristallino delle loro strutture corporee<sup>107</sup>. Entrambe le discipline perseguono, quindi, uno scopo comune: scoprire tramite l'osservazione delle forme naturali *attualmente esistenti* le forme pure e perfette [*reinen und vollkommenen Formen*], “cri-

<sup>105</sup> E. Castellani, *Simmetria e natura*, cit., p. 48.

<sup>106</sup> Ivi, p. 27.

<sup>107</sup> Gli scheletri dei radiolari riprodotti nelle tavole di Haeckel, sono infatti fondamentali per la promorfologia perchè «tutte le diverse forme fondamentali che si possono nel sistema geometrico distinguere e matematicamente definire si trovano realizzate nell'elegante struttura silicea di questi unicellulari protozoi marini» (E. Haeckel, *Le meraviglie della vita*, cit., p. 158). Il corpo di molti protisti, come quello dei cristalli si può, infatti, ricondurre a una forma fondamentale matematicamente determinabile, limitata da facce, spigoli e angoli geometricamente determinabili. «Nella mia *promorfologia generale* o *teoria delle forme fondamentali*», scrive Haeckel, «ne ho dato ampiamente le prove, stabilendo un sistema generale di forme, le cui forme fondamentali stereometriche ideali spiegano sia le forme reali dei cristalli inorganici sia quelle degli individui organici» (Idem, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 204).

stallizzazioni delle forme passate”, individuando gli assi ideali e i punti di vertice<sup>108</sup>.

Secondo tale approccio, nelle trasformazioni evolutive delle singole componenti corporee i punti possono cambiare posizione e le linee curvatura ma punti e linee continueranno a esistere, per quanto modificati, e a essere immediatamente riconoscibili, mantenendo il loro orientamento direzionale rispetto al tutto<sup>109</sup>. Vertici e assi sono quindi i capisaldi di una strutturazione organica che nel tempo può assumere un'altra forma [*ändersformig*] in angolazione e lunghezza, ma che mantiene invariati i rapporti di reciprocità ascritti non solo all'operare di forze fisiche, ma anche alle vicissitudini storiche che hanno favorito l'imporsi di un piano corporeo su un altro. Come in un qualsiasi gruppo di simmetria l'invariante fa da contrappunto alla variabilità, non impedendo quest'ultima ma ponendole dei limiti. La dinamicità di tale processo è, però, ulteriormente complicata dal fatto che essa non ha luogo in un astratto iperuranio matematico, ma nel mondo reale e contingente; ne consegue che «entro un unico apparato categoriale, s'incontrano spiegazione storica e spiegazione meccanica, o, altrimenti, *casualità storica non predittiva e insieme limiti alla stocasticità*»<sup>110</sup>.

Così facendo la simmetria diviene il *sillogismo* alla base della *logica morfologica*, il principio comparativo che consente di

«classificare un vastissimo campionario di forme, riunendo nelle stesse classi oggetti apparentemente del tutto diversi, come sono ad esempio le corolle dei fiori, le stelle marine e i rosoni delle chiese. Ciò ha motivato l'idea, piuttosto diffusa nella letteratura sulla simmetria, che per mezzo di tali classificazioni si possa ottenere una *sistematica* di tutte le forme possibili»<sup>111</sup>.

«Grazie a un gruppo ristretto di forme matematiche ideali», commenta infatti Elena Canadelli, egualmente «alla base della natura e dell'arte, lo zoologo collegò da vero monista i cristalli con gli organismi vegetali e animali, e questi con i prodotti dell'uomo»<sup>112</sup>: con il suo sistema di forme fondamentali, Haeckel sperava di creare una “tavola periodica delle forme”<sup>113</sup>, un sistema generale non solo *morfodinamico*, ma anche *morfogenetico*, in cui si lasciassero ordinare «le forme corporee in cui la Natura si origina e quindi anche le diverse forme dei prodotti artistici che si sviluppano nella sfera dell'attività artistica umana»<sup>114</sup>.

<sup>108</sup> E. Canadelli, *Icone organiche*, cit., p. 55.

<sup>109</sup> Cfr. G. Di Napoli, *I principi della forma*, cit., p. 243.

<sup>110</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 102.

<sup>111</sup> E. Castellani, *Simmetria e natura*, cit., p. 60.

<sup>112</sup> E. Canadelli, *Icone organiche*, cit., p. 56.

<sup>113</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 126.

<sup>114</sup> E. Haecke, *Generelle Morphologie der Organismen*, cit., vol. 1, p. 554.

Ponendosi sulle orme di Goethe, anche per Haeckel l'immaginazione ha un ruolo fondamentale per comprendere i processi di morfogenesi del vivente, per cogliere, in altri termini, il modo in cui si originano le forme in cui i viventi trovano concrezione e individuazione<sup>115</sup>. Essa gioca, infatti, in tale contesto un duplice ruolo: da un lato, ha il compito d'individuare il «piano di composizione generatore di tutte le forme»<sup>116</sup>, l'unità degli assi direzionali e dei poli che giacciono a fondamento di una struttura formale (le linee direttive e i vertici del cambiamento); dall'altro, si propone di «proiettare» tale schema compositivo su altre configurazioni viventi, al fine di chiarire il legame filogenetico fra forme apparentemente diverse ma riconducibili alle stesse *Grundformen* in quanto derivate evolutive di uno stesso antenato<sup>117</sup>. Ciò significa allora che, in questa particolare *tipologia evolutiva*<sup>118</sup>, lo schema che Gustav Carus aveva ipotizzato per rappresentare graficamente la metamorfosi goethiana è inscritto nella struttura organizzativa dei viventi: da vincolo ideale esso diviene il *vincolo incarnato*<sup>119</sup> in quanto «segno dell'evoluzione» o «retaggio storico» in cui è «conservato con sicurezza, e per l'eternità, il carattere deciso di ogni forma»<sup>120</sup>.

Percezione e visualizzazione divengono quindi gli strumenti privilegiati dello scienziato interessato a indagare la morfologia dei viventi, poiché è la visione stessa che ci consente di operare dei *salto immaginativi*, permettendoci di cogliere gli enti naturali da sempre nuove prospettive e di oltrepassare i limiti di ciò che è *empiricamente osservabile* per accedere al regno di ciò che è *scientificamente ipotizzabile*, cioè non esistente ma rispettoso delle regole di costruzione promorfologica. In altri termini, essa ci consente di accedere a quell'ambito del morfospazio che, pur non empiricamente rintracciabile, si qualifica come «di principio» possibile perché non in contrasto con le forme fondamentali sperimentate dalla Na-

<sup>115</sup> P. Giacomoni, *Goethe: visione e conoscenza della natura*, in Aa.Vv., *L'occhio, il volto: per un'antropologia dello sguardo*, Trento, Università degli Studi di Trento, 1999, p. 163.

<sup>116</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 98.

<sup>117</sup> Cfr. M. Di Gregorio, *From Here to Eternity*, cit., p. 131 in cui l'autore precisa che il termine tedesco *Grund*, a differenza dell'inglese *ground* non indica solamente la «base» o il «fondamento» di qualcosa, ma anche il «motivo», la «causa» che lo determina.

<sup>118</sup> E. Canadelli, *Freccia e ciclo. Metafore evolutive e morfologiche della natura*, «Leitmotiv», n. 4, 2004, p. 124.

<sup>119</sup> Cfr. M. Di Gregorio, *Entre Méphistophélès et Luther: Ernst Haeckel et la réforme de l'univers*, in P. Tort (édité par), *Darwinisme et société*, Paris, Presses Universitaires de France, 1992, p. 245. Qui l'autore afferma, infatti, che «Haeckel interpreta in termini materialistici un concetto di origine idealista come quello di unità totalizzante»: il «tutto» non è più concepito come una deduzione logica, ma come una realtà sottomessa allo scambio fra cambiamento e permanenza, tanto sul piano geometrico, quanto su quello storico.

<sup>120</sup> J.W. Goethe, *Der Inhalt bevorwortet*; trad. it. di S. Zecchi, *Premessa al contenuto*, in Idem, *La metamorfosi delle piante*, cit., p. 47.

tura. Già Goethe, lo ricordiamo, aveva auspicato l'uso della facoltà immaginativa in sede scientifica in una lettera inviata il 17 maggio 1787 all'amico e confidente Herder; in tal sede asseriva, infatti, in riferimento all'*Urpflanze*:

«con questo modello [*Modell*] e con la relativa chiave si potranno poi inventare [*erfinden*] piante all'infinito, che debbono essere coerenti tra loro: vale a dire che, anche se non esistono, potrebbero esistere, e non sono ombre o parvenze pittoriche o poetiche, ma hanno un'intima verità e necessità [*eine innerliche Wahrheit und Notwendigkeit*]. E la medesima legge potrà applicarsi ad ogni essere vivente»<sup>121</sup>.

Anche per Haeckel gli ordinamenti promorfologici non sono modelli cianografici che la Natura deve rispettare rigidamente nel creare nuove forme, bensì *norme d'azione, protocolli che essa deve seguire*, ma che aprono lo spazio delle possibilità formali del vivente. Grazie a tale modalità immaginativa, che consente al filosofo di *pensare nuove alterazioni delle Grundformen, di prevedere possibili modificazioni future e di avanzare congetture sugli andamenti evolutivi delle forme*, la promorfologia può essere estesa ben al di là della mera classificazione degli enti naturali (organici e inorganici) divenendo, secondo il naturalista tedesco, principio per una classificazione sistemica concernente tutti gli enti dotati di forma, esistenti, attuabili o solamente pensabili.

<sup>121</sup> Idem, *Viaggio in Italia*, cit., p. 357. R.M. Lupo sottolinea che nel brano sopra riportato «è possibile attestare anche la convinzione goethiana che lo sguardo morfologico è lo sguardo di colui che è, appunto, 'amico dei fenomeni' in quanto destinatario, sul piano sensibile come sul piano intellegibile, del mostrarsi di essi nel loro essere» (R.M. Lupo, *Materia e metamorfosi*, cit., p. 131).

## V – Verso una morfologia dei vincoli plastici

### 5.1. *Metamorfosi e plasticità: confronti biologici e filosofici*

Il legame che emerge con forza nel pensiero haeckeliano fra vincolo e capacità creativa della Natura, fra ereditarietà formale e innovazione qualitativa in seno all'immaginazione naturale costituisce oggi un importante campo di studi della riflessione estetica. Salta all'occhio, in particolare, il legame fra il *vincolo metamorfico* (il vincolo positivamente inteso che sta a fondamento, come abbiamo visto, di una modificazione regolata della forma) e il concetto di *plasticità*, punto di partenza della riflessione della pensatrice francese Catherine Malabou<sup>1</sup> e termine cardine della biologia contemporanea<sup>2</sup> che consente di coniugare «il modellamento di sé con quello della transdifferenziazione»<sup>3</sup>.

Darwin utilizza il termine “plastico” già nelle prime pagine dell'*Origin of Species* laddove afferma di avere l'impressione «che l'intero organismo sia divenuto *plastico* e tenda a differenziarsi in piccola misura da quello del tipo originario»<sup>4</sup>. Anche Haeckel nelle *Generelle Morphologie der Organismen* si avvale di tale termine, declinato in senso aggettivale, nell'espressione “*plastische Materie*”, con la quale lo zoologo indica i meccanismi che conducono alla

<sup>1</sup> Lo stretto legame fra i due concetti è segnalato dall'autrice in C. Malabou, *La plasticité au soir de l'écriture. Dialectique, Destruction, Déconstruction*, Paris, Éditions Léo Scheer, 2005, pp. 53-54 e nel breve scritto *Whither Materialism? Althusser/Darwin*, in B. Bhandar, J. Goldberg-Hiller (eds.), *Plastic Materialities. Politics, legality and metamorphosis in the work of Catherine Malabou*, Durham and London, Duke University Press, 2015, p. 49 laddove afferma che un'attenta lettura dell'*Origin of Species* ci rivela che il concetto di plasticità rappresenta uno dei motivi centrali del pensiero darwiniano. Per una breve lettura critica del concetto di plasticità e di autocostruzione del sé nel pensiero dell'autrice rimandiamo a: H.J. Silverman, *Malabou, Plasticity and the Sculpturing of the Self*, “Concentric: Literary and Cultural Studies”, 2010, pp. 89-102 e T. Sparrow, *On Aesthetic plasticity*, in Idem, *Plastic Bodies: Rebuilding Sensation After Phenomenology*, London, Open Humanities Press, 2015, p. 177 ss..

<sup>2</sup> Cfr. M. Pigliucci, *Phenotypic Plasticity. Beyond Nature and Nurture*, Baltimore and London, The John Hopkins University Press, 2001.

<sup>3</sup> C. Malabou, *Que faire de notre cerveau?*, Paris, Éditions Bayard, 2004; trad. it. di E. Lattavo, *Cosa fare del nostro cervello?*, Roma, Armando Editore, 2007, p. 106.

<sup>4</sup> C. Darwin, *L'origine delle specie*, cit., p. 48.

formazione della materia organica a partire da semplici componenti inorganiche<sup>5</sup>. A testimonianza dell'importanza che tale concetto assume nelle riflessioni dello zoologo tedesco di riferimento è sufficiente condurre una semplice analisi statistica sul numero di occorrenze del termine già nel primo volume dell'opera del 1866: qui l'aggettivo "plastico" [*plastische*] e le sue varianti "eteroplastico" [*heteroplastische*] e "omoplastico" [*homoplastische*] compaiono ben trentasette volte e il novero di tali occorrenze cresce smisuratamente nel momento in cui si tengono in considerazione anche termini come "plastiduli" [*Plastiden*] e "plasma" in cui è presente la medesima radice etimologica<sup>6</sup>. Tale importanza è ribadita, inoltre, nel saggio *Die Natur als Künstlerin* in cui l'autore individua nella *plastische Tätigkeit* la condizione prima di formatività del vivente<sup>7</sup>.

La portata filosofica del termine è però espressa con somma chiarezza da Friedrich Nietzsche nella seconda *Considerazione Inattuale* dell'opera *Vom Nutzen und Nachtheil der Historie für das Leben*. Qui definisce infatti la *forza plastica* come

«quella forza di crescere a modo proprio su se stessi, di *trasformare e incorporare cose passate ed estranee*, di sanare ferite, di sostituire parti perdute, di *riplasmare in sé forme spezzate*»<sup>8</sup>.

Il concetto di plasticità assume quindi particolare rilievo per le nostre considerazioni poiché, come afferma Morin, «ci troviamo dinanzi a un principio sistemico chiave: il legame fra formazione e trasformazione. *Tutto ciò che forma trasforma*», in un «circuito ricorsivo ininterrotto» della forma<sup>9</sup>. Tale principio ci consente di considerare il vivente come una struttura dinamica, allo stesso tempo preorganizzata e inedita, in grado d'integrare libertà e vincolo formale, caso e necessità. La plasticità, afferma difatti l'autrice francese,

<sup>5</sup> E. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen der Organismen*, cit., vol. 1, p. 143.

<sup>6</sup> Le occorrenze di termini afferenti alla medesima radice semantica sale infatti a 488 soltanto nel primo volume dell'opera. Ricordiamo, inoltre, che in una nota al capitolo *Organismen und Anorgane*, Haeckel definisce il *plasma*, termine fu introdotto nel dibattito scientifico da un saggio di T.H. Huxley dal titolo *On the physical basis of life* ("Fortnightly Review", n. 1, 1865, pp. 257-277), come «la "materia vivente" [*Lebensmaterie*] propriamente attiva (plastica)» (ivi, p. 162), ponendo esplicitamente l'accento sul vincolo etimologico che riconduce il concetto di plasma alla "plasmabilità" della materia stessa. Per un commento critico si veda R.M. Brain, *Protoplasma. Huxley, Haeckel and the vibratory organism in the late nineteenth century science and art*, in B.J. Larson, F. Brauer (eds.), *The Art of Evolution: Darwin, Darwinismus and visual culture*, Lebanon (New Hampshire), Dartmouth College Press, 2009, pp. 92-123.

<sup>7</sup> Idem, *La natura come artista*, cit., p. 36.

<sup>8</sup> F. Nietzsche, *Vom Nutzen und Nachtheil der Historie für das Leben*, 1874; trad. it. di S. Giametta, *Sull'utilità e il danno della storia per la vita. Considerazioni inattuali*, II, in Idem, *La nascita della tragedia. Considerazioni inattuali*, I-III. Volume III, tomo I delle *Opere di Friedrich Nietzsche*, Milano, Adelphi, 1972, p. 265.

<sup>9</sup> E. Morin, *Il metodo*. 1., cit., p. 131.



«*contraddice esplicitamente la rigidità*. Ne è l'esatto contrario. Precisamente, e correttamente, designa [...] la capacità di adattarsi, l'attitudine all'evoluzione. Infatti, in base alla sua etimologia – dal greco *plassein*, modellare – il termine “plasticità” ha due significati fondamentali: esso descrive allo stesso tempo la capacità di *ricevere una forma* (per esempio l'argilla e la creta sono dette “plastiche”) e la capacità di *dare una forma* (come per le arti plastiche e la chirurgia plastica)»<sup>10</sup>.

Perché si possa avere una forma, rileva a tal proposito l'estetologo francese Georges Didi-Huberman, in altri termini «perché in generale un'individuazione possa aver luogo –, è necessario che una materia possa offrire tale sottile qualità di non essere né troppo secca né troppo liquida, né troppo dura né troppo molle»<sup>11</sup> poiché solo quello che Haeckel definisce uno stato d'aggregazione semifluido presenta il carattere di *malleabilità* in grado sostenere le “contraddizioni delle qualità materiali”<sup>12</sup> che caratterizzano il vivente<sup>13</sup>. In questo «paradosso della consistenza»<sup>14</sup>, è definito “plastico” tutto ciò che è in grado di subire l'azione di modellamento e, allo stesso tempo, di essere il motore di essa, in un gioco costante fra creazione di novità formali e annientamento delle configurazioni esistenti<sup>15</sup>; la plasticità che rende difatti ragione della capacità di un ente di “negoziare con la propria distruzione” e, per tale motivo, può essere quindi definita «l'alleanza sintetica fra il donare e il ricevere forma da una parte, la potenza della rottura o dell'annientamento di tutte le forme dall'altra»<sup>16</sup>. Ciò è testimoniato dal fatto che, nella lingua francese, tale potere distruttivo si rende evidente nella dizione *plastiquage* che indica una “bomba plastica”, una sostanza a base di nitroglicerina e nitrocellulosa capace di suscitare violente detonazioni, generando l'informe<sup>17</sup>.

<sup>10</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 13 (tr. modificata). Cfr. anche G. Didi-Huberman che nell'articolo *La Matière Inquiète. (Plasticité, Viscosité, Étrangeté)*, “Lignes”, n. 1, 2000, p. 210 afferma: «quando noi parliamo di “arti plastiche”, supponiamo implicitamente, etimologicamente, che le arti visuali non esistano senza questa plasticità che la materia offre all'azione delle forme. “Arti plastiche”, vuol dire plasticità del materiale: ciò significa che la materia non resiste alle forme, che essa è duttile, malleabile, modellabile, curvabile a proprio piacimento. In breve, che essa si offre umilmente alla possibilità di essere aperta, messa in opera, messa in forma».

<sup>11</sup> G. Didi-Huberman, *La Matière Inquiète*, cit., p. 213.

<sup>12</sup> Ivi, p. 217.

<sup>13</sup> E. Haeckel, *Storia della creazione naturale*, cit., 202. Secondo lo zoologo, infatti, il corpo vivente si contrappone ai tre stati di aggregazione della materia tipici degli enti inorganici (solido, liquido e gassoso) perché «si trova in un quarto stato di aggregazione affatto particolare. Questo non è solido come pietra, né liquido come l'acqua, piuttosto esso sta frammezzo a questi due stati e può perciò esser chiamato *stato d'aggregazione solido-liquido*», la cui causa è da ricercare principalmente nelle proprietà del plasma.

<sup>14</sup> G. Didi-Huberman, *La Matière Inquiète*, p. 217.

<sup>15</sup> C. Malabou, *La plasticité au soir de l'écriture*, cit., p. 57.

<sup>16</sup> Ivi, p. 52.

<sup>17</sup> Ivi, p. 26. Cfr. anche quanto l'autrice scrive in *Eadem, Cosa fare del nostro cervello?*,

È però opportuno affiancare a tale *definizione positiva* anche alcune enunciazioni negative, allo scopo di sgombrare il campo da fraintendimenti e assonanze concettuali che, tipiche del linguaggio comune, si rivelano fuorvianti in una trattazione rigorosa. Occorre in particolare precisare che il termine guida della nostra analisi non deve essere confuso né con il concetto di *flessibilità*, né con quello di *elasticità*.

Il primo dei due termini citati è utilizzato nel parlare quotidiano per riferirsi, ad esempio, alla “flessibilità lavorativa”, alla richiesta da parte del datore di lavoro di adeguarsi rapidamente alle esigenze aziendali, modificando orari o ambienti professionali con scarso preavviso<sup>18</sup>. Esso è quindi «l'*avatar ideologico della plasticità*»<sup>19</sup> poiché indica l'attitudine a cambiare facilmente il proprio essere, la propria configurazione o le proprie abitudini per adattarsi alle circostanze; in altri termini, esso indica la capacità di “piegarsi” a esigenze esterne, di «*prendere una piega, non darla*»<sup>20</sup>. Utilizzando le parole di Riedl possiamo perciò affermare che il concetto di flessibilità ci consente di spiegare perché l'incontro fortuito di un qualche *Bauplan* con condizioni ambientali sfavorevoli nel corso delle generazioni può determinare «la scomparsa di molti caratteri, ma non di altri. Questi ultimi si sono mantenuti invariati poiché nessuna richiesta di alterazione proveniente dall'ambiente li ha costretti a scomparire»<sup>21</sup>.

Tale accezione fa però leva solo sul senso “passivo” del termine “plasticità”<sup>22</sup>: essa non rende conto dell'origine della novità

cit., p. 14: «non dimentichiamo che il “plastico», esorta la pensatrice francese, «- da cui derivano le espressioni “attentato al plastico”, “mettere del plastico” - è una sostanza esplosiva a base di nitroglicerina e di nitrocellulosa in grado di provocare violente detonazioni. Ciò sottolinea che il concetto di plasticità si trova tra due estremi: da un lato la figura sensibile che riguarda la forma che assume (la scultura o gli oggetti di plastica), dall'altro, la distruzione di ogni forma (l'esplosione). Perciò il significato del termine “plasticità” è molto ampio: va dalla modellazione scultorea alla deflagrazione, cioè esplosione».

<sup>18</sup> Cfr. *ivi*, p. 21 in cui la pensatrice francese ammette che «ad una prima lettura i significati dei due termini si equivalgono. Alla voce “flessibilità” il dizionario indica: “Principalmente, la caratteristica di ciò che è flessibile, di ciò che si piega con facilità (elasticità, malleabilità); in secondo luogo, attitudine a cambiare facilmente per potersi adattare in base alle circostanze”. Gli esempi portati a supporto di questo secondo significato, che *tutti conoscono*, sono quelli della “flessibilità di utilizzo, di orari (orario flessibile, pianificato), studio flessibile...”».

<sup>19</sup> Eadem, *La plasticité au soir de l'écriture*, cit., p. 56.

<sup>20</sup> Eadem, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 21.

<sup>21</sup> R. Riedl, *The role of morphology in the theory of evolution*, cit., pp. 227-228.

<sup>22</sup> Cfr. C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 21. Il significa sopra descritto di flessibilità riprende solo una delle accezioni della plasticità: «quella riguardante la ricezione della forma. [...] In effetti alla flessibilità manca il significato di dare una forma, la capacità di creare, di inventare o di cancellare una impronta, l'abilità di fornire uno stile».

morfologica e ci riconduce all'ipotesi adattazionista ed esternalista avanzata dalla Sintesi Moderna, orientamento teorico che, integrando la teoria darwiniana con la genetica di Mendel, si mostra più interessato alle mutazioni genetiche del vivente che alle sue modificazioni formali<sup>23</sup>. La prospettiva sostenuta da tale approccio metodologico tenta, infatti, di dare una risposta ai quesiti sulla capacità metamorfica della forma vivente rintracciandone la causa nell'azione di modellamento esercitata dalla selezione naturale e considerando gli esseri viventi solo come fasci di adattamenti funzionali, in altri termini come un insieme di caratteri "atomizzati" sui quali la selezione naturale agisce favorendo di volta in volta il sorgere di nuovi stati adattativi.

Ci proponiamo di prendere le distanze da tale orientamento che costituisce il paradigma dominante nel pensiero biologico novecentesco, convinti che la metamorfosi del vivente sia da ascrivere tanto a pressioni esterne esercitate dall'ambiente, quanto a originarie *spinte interne* all'organismo<sup>24</sup>. La flessibilità fa leva, per l'appunto, solo

<sup>23</sup> «La Sintesi Moderna o *neodarwinismo* proponeva una nuova versione, più sofisticata scientificamente ma forse più rigida sul piano epistemologico, della teoria darwiniana, uniformando i quadri esplicativi di tutte le scienze del vivente» (T. pievani, *Introduzione alla filosofia della biologia*, cit, p. 13). Il termine fa difatti riferimento alla rielaborazione teorica dell'ipotesi darwiniana proposta da alcuni fra i più celebri scienziati del Novecento fra i quali ricordiamo R.A. Fisher, J.B.S. Haldane, E. Mayr, T.H. Morgan, G.G. Simpson e S. Wright: tale termine, «per molti aspetti un nome curiosamente non informativo e oltremodo generico deriva dal titolo di un libro scritto dal nipote del più pugnace paladino di Darwin: *Evoluzione: la Sintesi Moderna*, pubblicato da Julian Huxley nel 1942» (S.J. Gould, *La Struttura dalla teoria dell'evoluzione*, cit., p. 629) ed evidenza che l'impostazione teorica assunta dagli scienziati sopra menzionati deriva dall'integrazione tra la teoria dell'evoluzione delle specie per selezione naturale, descritta da Darwin, e altre branche della biologia che in precedenza avevano pochi punti di contatto l'una con l'altra. In particolare, si tentò d'integrare la teoria dell'evoluzione darwiniana con quella dell'ereditarietà elaborata da G. Mendel («si potrebbe considerare la Sintesi Moderna, infatti, come una sintesi: da Fisher a Dobzhansky, essa fu una fusione di neo-darwinismo e mendelismo raggiunta grazie alla teoria e alla pratica della nuova genetica statistica delle popolazioni. Gli altri maggiori contributi andarono tuttavia al di là della sintesi aggiungendo nuovi concetti all'edificio neo-darwiniano e in alcuni casi contraddicendo anche alcune delle posizioni di Darwin stesso», affermano M. Pigliucci e G.B. Müller in *Elements of an Extended Evolutionary Synthesis*, in Idem (eds.), *Evolution—the extended synthesis*, Cambridge (Mass.) – London, The MIT Press, p. 7.

<sup>24</sup> Per un'analisi critica dell'adattazionismo avanzato dalla Sintesi Moderna cfr. S.J. Gould, *Darwinism and the Expansion of evolutionary Theory*, "Science, New Series", vol. 216, n. 4544, Apr. 1982, pp. 380-387 e S.J. Gould, R. Lewontin C., *The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme*, Proceedings of the Royal Society of London, serie B, 205, 581-598; trad. it. di M. Ferraguti, *I Pennacchi di san Marco e il paradigma di Pangloss. Critica del programma adattazionista*, Torino, Einaudi, 2001, p. 6 in cui l'adattazionismo estremo dei neodarwinisti è definito, riferendosi sarcasticamente al celebre personaggio del *Candido* di Voltaire, un "paradigma di Pangloss" poiché concede il primato esplicativo al rapporto che s'instaura tra l'organismo e l'ambiente nell'ambito della lotta per l'esistenza. Ogni struttura è considerata, infatti, il prodotto di un sapiente processo di adattamento teso all'attualizzazione di una determinata funzione; ne consegue che le caratteristiche morfologiche degli organismi si configurano

sull'esistenza di quelli che Gould ha definito i *vincoli fisici* della forma, *vincoli materiali* capaci di orientare la costruzione dell'organismo sulla base della "teoria strutturalista dell'impostazione diretta"<sup>25</sup>. La forma vivente è infatti sempre immanente nella materia e può essere realizzata sempre e soltanto nella *carne*; Didi-Huberman suggerisce pertanto di distinguere anche a livello concettuale i termini "materia" e "materiale" facendo coincidere solo quest'ultimo con il sostrato aristotelico, il "puramente modellabile" che non impone alcuna costrizione alla sua messa in forma; la materia si caratterizza, invece, per la sua *matérialité matricielle* – locuzione traducibile come "matrice di materialità" – che impone di oltrepassare la canonica distinzione fra *causa materiale* e *causa formale* per parlare unitariamente di *causa immanente* al vivente<sup>26</sup>.

I principi di costruzione fisica della forma fanno leva quindi sulla *duttilità* della materia organica, in altri termini sulla capacità propria di quest'ultima di essere plasmata da forze fisiche della natura «sitate "fuori" (e prima) dello specifico progetto architettonico di ciascun piano strutturale (*Bauplan*)»<sup>27</sup>, rispondendo positivamente all'individuazione di *vincoli architettonici* [*bautechnische*] che essa non contribuisce a creare e che derivano dalle *proprietà generiche* della materia stessa<sup>28</sup>.

come adattamenti "sagomati" dalla selezione naturale per fini specifici e conformi a disegni progettuali volti a favorire il successo individuale nella lotta per la sopravvivenza. Gould e Lewontin si mostrano fortemente critici nei confronti di tale atteggiamento teorico, sostenendo che la Sintesi Moderna si è fatta storicamente complice di un errore d'interpretazione del pensiero darwiniano: «Darwin», sostengono i due studiosi, «è stato spesso dipinto come un selezionista radicale fino in fondo all'anima, che solo in pensione invocò altri meccanismi, e solo come risultato dell'ignoranza dell'epoca sui meccanismi dell'eredità. Questo modo di vedere è falso. Sebbene Darwin considerasse la selezione come il meccanismo più importante (come facciamo noi), nessun argomento degli oppositori lo fece arrabbiare quanto il tentativo comune di fare una caricatura e banalizzare la sua teoria dicendo che si basava solo sulla selezione naturale» (ivi, p. 14). Nella sesta edizione dell'*Origin of Species* il naturalista inglese dichiarava, infatti, di avere in passato sottovalutato la frequenza e l'importanza di forme di variazione alternative alla selezione naturale, ma in grado di provocare modificazioni strutturali permanenti (ad esempio, l'uso e il disuso, la trasmissione dei caratteri acquisiti, l'azione diretta delle condizioni esterne, ecc.). «Però», continuava il naturalista inglese, «siccome, ultimamente, le mie conclusioni sono state oggetto d'interpretazioni errate, tanto che si è arrivati ad affermare che io attribuisco la modificazione delle specie esclusivamente alla selezione naturale, mi sia consentito far rilevare che, nella prima edizione di questa mia opera, e nelle edizioni successive, ho ben messo in vista (cioè alla fine dell'introduzione) le seguenti parole: "Sono convinto che la selezione naturale è stata la causa principale, ma non l'unica, delle modificazioni". Eppure è stata fatica sprecata. La persistenza delle interpretazioni erronee è grande e potente; ma la storia della scienza dimostra che fortunatamente questo potere non dura a lungo» (C. Darwin, *L'origine delle specie*, cit., p. 431). Per una riflessione sulle implicazioni estetiche di tale articolo cfr. S. Tedesco, *Morfologia estetica*, cit., p. 34 ss.

<sup>25</sup> S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 1475.

<sup>26</sup> G. Didi-Huberman, *Image, matière: immanence*, cit., pp. 87-94.

<sup>27</sup> S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 1475.

<sup>28</sup> Cfr. S. Tedesco, *L'origine come materia comune*, cit., p. 116.

Secondo Gould, “il più celebrato esponente di tale visione”<sup>29</sup> è il morfologo scozzese D’Arcy W. Thompson che nell’opera *On Growth and Form* sottolinea quanto la conformazione corporea degli esseri viventi sia regolata da principi fisici, quale ad esempio la legge galileiana secondo la quale «il rapporto superficie/volume diminuisce in maniera lineare quando oggetti geometricamente simili aumentano di dimensioni»<sup>30</sup>. Secondo il morfologo scozzese l’applicazione di tale principio al regno della vita non può che avere ripercussioni considerevoli sulla forma dei viventi poiché «gli animali di piccole dimensioni abiteranno in un mondo dominato da forze che agiscono sulla loro superficie, mentre gli animali di grossa taglia saranno governati da leggi gravitazionali che agiscono sui volumi»<sup>31</sup> e quindi saranno “scolpiti” dalle forze naturali in maniera differente rispetto ai primi. In altri termini, non vi è in questo caso, a suo parere, un *adattamento funzionale*, ma la semplice azione di cause fisiche: l’esempio di Thompson ci consente facilmente di comprendere, come si chiedeva il filosofo e psicologo cognitivo Jeremy Fodor in un suo celebre articolo, “perché i maiali non hanno le ali”<sup>32</sup>, perché cioè lo spazio dell’immaginabile non coincide con quello del possibile e ancor meno con quello dell’esistente. Come ben esemplifica il biologo italiano Alessandro Minelli,

«non basta conoscere le dimensioni delle maglie di un setaccio, infatti, per prevedere le caratteristiche della farina o della sabbia che potranno passarvi attraverso. Occorre sapere, anche, quale miscuglio di materiali siamo andati a collocare sul setaccio. E non è detto che in mezzo a questo materiale ci siano particelle di tutte le dimensioni possibili. [...] è probabile che nel materiale setacciato manchi qualche frazione di particelle possibili che sarebbe passata benissimo attraverso le maglie del setaccio, ma che invece

<sup>29</sup> S.J. Gould, *La struttura della teoria dell’evoluzione*, cit., p. 1476.

<sup>30</sup> Ivi, p. 1486. Per il morfologo scozzese i problemi legati alla forma vivente «sono prima di tutto dei problemi matematici; i loro problemi di accrescimento sono essenzialmente problemi fisici; e il morfologo diviene *ipso facto* uno studioso di fisica» (D.W. Thompson, *Crescita e forma*, cit., p. 11). Per chiarire ciò si consideri l’esempio riportato da S.J. Gould in *La struttura della teoria dell’evoluzione*, cit., p. 1281: «se potessero volarsene via», scrive il paleontologo statunitense, «le zebre eviterebbero i felini predatori, ma quand’anche esistesse (ma quasi sicuramente non esiste!) una variazione genetica per costruire un paio di arti soprannumerari in forma di ali è chiaro che le zebre supererebbero i limiti di peso accettabili, in virtù del venerabile principio galileiano secondo il quale, nelle creature di grandi dimensioni, il rapporto superficie/volume diminuisce».

<sup>31</sup> D.W. Thompson, *Crescita e forma*, cit., p. 11.

<sup>32</sup> J. Fodor, *Why pigs don’t have wings*, “London Review of Books 29”, n. 20, 2007, s.p. Cfr. anche quanto Fodor stesso afferma nel saggio sopra citato che «nessuno [...], per giustificare la mancanza di maiali con le ali, si sognerebbe di affermare che in passato sono effettivamente esistiti alcuni maiali alati, le cui ali però si sono dimostrate svantaggiose e perciò la natura le ha contro-selezionate. Nessuno si aspetta di trovare fossili di una specie di maiali alati oggi estinta. Semplicemente, i maiali non hanno le ali perché non c’è posto per ali sul loro corpo».

non c'è passata per la semplice ragione che tale frazione non c'era affatto, nel materiale sottoposto alla setacciatura»<sup>33</sup>.

Alcune forme viventi, quindi, non esistono non perché sono state sconfitte nella lotta per l'esistenza, ma perché, molto più semplicemente, sono contrarie alle leggi della fisica<sup>34</sup>. Adottando un linguaggio kantiano, possiamo perciò affermare che la flessibilità è «la plasticità meno il suo genio»<sup>35</sup> poiché è «una concezione vaga, senza tradizione, *senza storia*»<sup>36</sup>: essa rappresenta la *primitiva plasticità morfogenetica*<sup>37</sup> che rende conto della plasmazione sulla base di *forze esterne di rimodellamento funzionale* e della loro eventuale inibizione, ma manca del carattere della creatività, della capacità di inventare nuove forme sulla base di un «impulso motore interno», di quell'immaginazione naturale che può trovare riscontro nella materia<sup>38</sup>.

L'*elasticità* invece – il secondo concetto da noi elencato da cui prendere le distanze nel tentativo di definire la plasticità del vivente – indica la proprietà dei materiali «reversibili», capaci di ritornare alla propria forma iniziale dopo aver subito una deformazione. Il materiale plastico non ha tale proprietà perché, pur possedendo una continuità ontologica (la *costanza*), non è in grado di mantenersi del tutto inalterato nella deformazione e resiste al *polimorfismo infinitato*<sup>39</sup>, il pericolo cioè, descritto da Diderot e temuto da Goethe, di ricadere in una metamorfosi che conduce all'indeterminazione<sup>40</sup>. Tale materiale è caratterizzato, infatti, dall'*instabilità*<sup>41</sup>, da un'*apertura* che, utilizzando una metafora nautica, indica «l'attitudine a cambiare destino, a invertire la propria traiettoria, a navigare differenzialmente, a ricreare la propria forma»<sup>42</sup>; allo stesso tempo, però, il materiale da noi indicato presenta delle «soglie di immutabilità»<sup>43</sup> in maniera simile all'argilla che si lascia modellare dall'artista senza poter però tornare alla condizione formale precedente. La plasticità, sottolinea la pensatrice francese, designa quindi in egual modo

«tanto la solidità quanto la malleabilità, il carattere definito dell'impronta data, della configurazione e della modifica. [...] senza essere tuttavia assimila-

<sup>33</sup> A. Minelli, *Forme del divenire*, cit., pp. 60-61.

<sup>34</sup> Cfr. M. Mandrioli, M. Portera, *La genesi delle forme biologiche. Creatività nei vincoli*, in A. Pinotti, S. Tedesco (a cura di), *Estetica e scienze della vita*, cit., p. 278 ss.

<sup>35</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 21.

<sup>36</sup> *Ibidem*.

<sup>37</sup> S. Tedesco, *L'origine come materia comune*, cit., p. 121.

<sup>38</sup> G. Didi-Huberman, *La Matière Inquiète*, cit., p. 212.

<sup>39</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 27.

<sup>40</sup> *Ibidem*.

<sup>41</sup> G. Didi-Huberman, *La Matière Inquiète*, cit., p. 218.

<sup>42</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 29.

<sup>43</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 101.

bile alla rigidità, *determina* la forma, imponendo una restrizione molto ferrea alla capacità di deformazione, di rigenerazione o di esplosione»<sup>44</sup>.

Le implicazioni biologiche di tale concezione sono immediatamente evidenti: nella trasformazione plastica non si riconoscono proprietà riflessive e il tempo assume una dimensione *orientata*. Si può parlare quindi a rigore di *freccia del tempo*<sup>45</sup> pur non escludendo nella considerazione della forma un carattere di *ciclicità* che continua ad avere un peso rilevante nella comprensione dei fenomeni vitali proprio nell'istituzione dei cosiddetti vincoli storici<sup>46</sup>. «Ciò che la creatura vivente trattiene del passato e ciò che si aspetta dal futuro», scrive infatti Dewey, «operano come direzioni nel presente»<sup>47</sup> perché nella plasticità organica, integra la Malabou, «tutta l'*identità* di un individuo viene coinvolta: il passato, l'ambiente, gli incontri, le esperienze»<sup>48</sup>, elaborando una *dialettica dell'autocostruzione* del Sé<sup>49</sup> in cui ogni identità attuale vive soltanto al prezzo di una lotta costante contro la propria autodistruzione. Parlando di plasticità, afferma la Malabou, ci troviamo infatti di fronte

«ad un concetto non contraddittorio ma graduato, in quanto il significato stesso di plasticità lo pone agli estremi di una necessità formale (carattere irreversibile della formazione-determinazione) e di un rinnovamento della forma (capacità di formarsi in modo diverso, di cambiar luogo, addirittura di annullare la determinazione – la libertà). Ed è esattamente questo complesso, questa sintesi, questa ricchezza semantica che dovremmo tener presente»<sup>50</sup>.

Il vivente si muove, quindi, in una dimensione temporale che è allo stesso tempo eraclitea e sincronica, in cui «dietro la mutevolezza delle caducità fenomeniche splendono gli archetipi ideali delle forme fisse dei generi naturali»<sup>51</sup>. Non solo, infatti, non esi-

<sup>44</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 27.

<sup>45</sup> Cfr. E. Canadelli, *Freccia e ciclo*, cit., pp. 118. La contrapposizione fra i due modi di intendere la temporalità emerge anche in S.J. Gould, *Time's arrow, time's cycle. Myth and metaphor in the discovery of geological time*, Cambridge (Mass.) – London, Harvard University Press, 1987; trad. it. di L. Sosio, *La freccia del tempo, il ciclo del tempo. Mito e metafora nella scoperta del tempo geologico*, Feltrinelli, Milano, 1989, pp. 22-23, 202 ss.

<sup>46</sup> In *ivi*, p. 119 l'autrice rileva, infatti, che il ciclo, immagine antica del tempo, «non scompare, anzi. Riemerge sempre con caratteristiche che possono definirsi morfologiche in senso lato: regolarità immanenti, tipi atemporalmente e leggi costanti in affinità alla convinzione goethiana che la natura non abbandona le sue grandi massime».

<sup>47</sup> J. Dewey *Arte come esperienza*, cit., p. 44.

<sup>48</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 16.

<sup>49</sup> *Ivi*, p. 92. Non a caso il principale riferimento filosofico dell'autrice è Hegel: la teoria proposta dalla pensatrice francese esige, come lei stessa afferma nelle conclusioni dell'opera che si rinnovi il dialogo con pensatori come Hegel, il «primo filosofo ad aver fatto della parola "plasticità" un concetto» (*ivi*, p. 107). Cfr. a tal proposito Eadem, *L'avenir de Hegel: plasticité, temporalité, dialectique*, Paris, Vrin, 1996.

<sup>50</sup> *Ivi*, p. 30.

<sup>51</sup> E. Gagliasso, *Dal determinismo al vincolo*, cit., p. 179.

stono grifoni e sirene, animali mitologici il cui piano corporeo non rispetta le leggi fisiche del nostro mondo, ma neppure tutto ciò che è in linea teorica possibile ha una sua controparte reale. Come sostiene Minelli, ci troviamo di fronte a un «duplice scandalo: vitelli a due teste e drosofile con quattro ali sembrerebbero creature impossibili, eppure la natura è in grado di realizzarle; scolopendre con 22 paia di zampe sembrerebbero una banale variante delle più comuni scolopendre a 21 paia di zampe, ma la natura non è capace di fabbricarle. Ecco dunque dove possiamo rivolgere la nostra attenzione, nell'indagine dei confini tra le forme possibili e le forme impossibili: a quelle leggi, o regole, della cui esistenza cominciamo a sospettare quando vengono così clamorosamente smentite»<sup>52</sup>. La natura non genera mai, ad esempio, sanguisughe il cui corpo non sia formato da 32 segmenti, sebbene un'eventuale modifica nel numero di tali segmenti non comporta apparentemente alcun problema né per il nostro intelletto né per le leggi fisiche<sup>53</sup>; pertanto, «più che una scelta derivante dalla selezione naturale, questo numero sembra esprimere un vincolo dovuto ai meccanismi di sviluppo»<sup>54</sup>, un vincolo determinato quindi dal *carattere storico della plasticità* e venutosi a creare grazie a un processo di stabilizzazione e di fissazione di alcuni tratti. Riedl sintetizza tale concetto nella formula «quel che comincia come accidente finisce in necessità»<sup>55</sup>; potremmo pertanto ipotizzare, facendo nostre le parole di Moiso, che «la forma vivente non sia altro che un depositarsi del *caos* tra limiti e confini definiti, ma per ciò stesso generati dall'indefinito-illimitato nel suo fluire»<sup>56</sup>.

Haeckel è stato uno dei primi a individuare e sottoporre ad analisi tali vincoli; nel sistema haeckeliano, infatti, anche la promor-

<sup>52</sup> A. Minelli, *Forme del divenire*, cit., p. 62.

<sup>53</sup> Cfr. *ivi*, p. 27.

<sup>54</sup> *Ivi*, p. 28.

<sup>55</sup> *Idem*, *Order in Living Organisms*, cit., p. 163. Il carattere storico e contingente della plasticità formale del vivente è stato messo in luce da S.J. Gould nell'opera *Wonderful life*, in cui il paleontologo afferma che se potessimo riavvolgere il percorso dell'evoluzione come una pellicola cinematografica «ogni ripetizione del film condurrebbe l'evoluzione su una via radicalmente diversa da quella intrapresa in realtà» (S.J. Gould, *Wonderful life. The Burgess shales and the nature of history*, New York-London, W.W. Norton & Company, 1989; trad. it. di L. Sosio, *La vita meravigliosa. I fossili di Bruggess e la natura della storia*, Milano, Feltrinelli Editore, 2007, p. 47). «L'ordine moderno», continua lo studioso, è «in gran parte un prodotto della *contingenza* [...]. Noi siamo stati migliaia e migliaia di volte così vicini [...] a essere cancellati in conseguenza dell'avviarsi della storia lungo una direzione diversa non meno ragionevole di quella che ha scelto. Se ripetessimo un milione di volte il film della vita a cominciare da Burgess dubito che tornerà a svilupparsi qualcosa di simile all'*Homo sapiens*» (*ivi*, pp. 296-97).

<sup>56</sup> F. Moiso, *Individuo e ambiente. L'eredità del romanticismo*, in P. Giacomoni, W. Müller-Funk, G.F. Frigo, *Pensare la natura dal romanticismo all'ecologia. Konzepte der Natur: von der Romantik zur Ökologie*, Milano, Edizioni Angelo Guerini, 1998, p. 68.



fologia si sottomette alle due cause meccaniche dell'evoluzione da noi più volte citate, *eredità* e *adattamento*:

«L'«*Urbild*», figura primitiva o «tipo», che come «comunanza intima originaria» sta alla base di tutte le forme organiche, è la *forza formatrice interna* che conserva il piano originario e lo propaga per *eredità*. Per contro «l'inflessibile progressivo modificarsi» che nasce «dai necessari rapporti col mondo esterno» determina come forza formatrice esterna per adattamento alle condizioni ambientali di vita l'infinita «diversità delle forme». L'interna spinta dell'*eredità*, che conserva l'unità del tipo, è chiamata da Goethe in un altro sito la *forza centripeta dell'organismo*, la sua tendenza specifica; in opposizione a essa egli chiama la spinta esterna dell'*adattamento*, che produce la molteplicità delle forme organiche, *forza centrifuga* dell'organismo, la tendenza a variare»<sup>57</sup>.

Nel saggio *Die Natur als Künstlerin* lo zoologo di Jena è ancora più preciso e sottolinea che gli «istinti plastici» – già presenti in ogni singola cellula e per questo chiamati *plastische Zellinstinkte*<sup>58</sup> – la cui descrizione sotto molti aspetti evoca l'odierno concetto di vincolo, si affermano nella materia grazie a un lento e graduale processo di storicizzazione:

«Essi», afferma lo studioso, «si formano in origine grazie all'adattamento, all'esercizio e all'abitudine; in seguito, però, divengono proprietà caratteristiche costanti della specie per mezzo della trasmissione ereditaria»<sup>59</sup>.

Ne deduciamo che per Haeckel, tanto nel mondo organico quanto nel regno dei cristalli, tanto nel dominio della biologia quanto in quello della geometria, le forze fisiche non agiscono da sole, ma devono interagire con le dinamiche progressive della storia evolutiva che si esplicano a livello del singolo individuo e a quello della specie.

Il contributo haeckeliano all'individuazione dei *vincoli di sviluppo*<sup>60</sup> – cioè delle canalizzazioni che, a livello embrionale, con-

<sup>57</sup> E. Haeckel, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 54.

<sup>58</sup> Idem, *La natura come artista*, cit., p. 39.

<sup>59</sup> *Ibidem*.

<sup>60</sup> Haeckel era rimasto affascinato della forma emergente, dalla «continua trasformazione di abbozzi simili che dà luogo a configurazioni finali diverse» e, interessato ai meccanismi di quest'«estetica visuale della continua meraviglia», fu uno dei pochi a cogliere il peso di tali passaggi nel progetto darwiniano e a tentare di approfondire ciò che il naturalista inglese aveva analizzato solo di sfuggita. Nella tredicesima conferenza della sua *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, dedicata ai rapporti fra ontogenesi (lo sviluppo del singolo individuo) e filogenesi (lo sviluppo di un'intera specie), lo zoologo scrive, infatti, che «i mirabili processi per cui si originano queste forme perfette di animali sono ai più interamente ignoti. E tuttavia in questi processi poco osservati sta nascosta una sorgente di cognizioni che per importanza generale non viene sorpassata da nessun'altra poiché qui l'evoluzione ci sta davanti come fatto palpabile» (Idem, *Storia della creazione naturale*, cit., p. 168). La simmetria riscontrata da Haeckel nello sviluppo di alcune componenti corporee in esseri viventi appartenenti a specie è il nucleo focale della *Biogenetische Grundgesetz*, secondo la quale «la rapida e breve ontogenesi è un ristretto compendio della lenta e

cernono la formazione temporale del singolo individuo – non ha mancato di suscitare accese controversie nel dibattito scientifico dell'epoca; il suo apporto per quanto concerne l'individuazione di tale tipologia di vincolo è stato però determinante e, ancora oggi, le sue opere sono considerate un modello di riferimento per i promotori dell'*Evolutionary Developmental Biology* (o *Evo-Devo Theory*), una «scienza integrata che indaga la storia naturale e la determinazione genetica degli stupefacenti meccanismi che presiedono alla costruzione dell'individuo biologico»<sup>61</sup>. In tal sede ci preme però soprattutto fare leva un'altra forma di canalizzazione interna, strettamente congiunta a quella architettonica e definita da Gould “*vincolo storico*”<sup>62</sup>: essa indica le limitazioni filogenetiche che si sono costruite lentamente nel corso del tempo, le *decisioni irreversibili* che sono riuscite a sedimentarsi nel corso dell'evoluzione delle specie, determinando gli attuali piani di organizzazione corporea<sup>63</sup>.

Come Darwin stesso mette in luce nell'*Origin of Species*, il concetto di plasticità ci permette di articolare la relazione fra *variazione* e *continuità* della specie, individuando il carattere fondamentale del vivente e consentendoci di chiarire perché la selezione naturale riesce a trasformare la *contingenza* alla base della variabilità formale in

lunga filogenesi; questo riassunto è tanto più fedele e completo quanto più per *eredità* è conservata l'evoluzione riassuntiva o *palingenesi* e quanto meno v'è per *adattamento* introdotta l'evoluzione alterata o *cenogenesis* (Idem, *Antropogenia*, cit., p. 625)

<sup>61</sup> T. Pievani, *L'architettura della vita*, in S.B. Carroll, *Infinite forme bellissime*, cit., pp. xi. La nascita dell'Evo-Devo è strettamente legata ai progressi compiuti negli ultimi decenni dalle tecnologie biomolecolari che hanno consentito di isolare e sequenziare i geni che regolano lo sviluppo in organismi fra loro anche molto differenti. Cfr. su tali temi: S. Caianiello, *Per una storiografia inversa del rapporto tra sviluppo ed evoluzione*, “Laboratorio dell'ISPF”, III, 2006, pp. 48-57; M.T. Ghiselin, *The Failure of Morphology to assimilate Darwinism*, in E. Mayr, W.B. Provine (eds.), *The Evolutionary Synthesis. Perspectives on the Unification of Biology*, Cambridge (Mass.)– London, Harvard University Press, 1980, p. 181 e A.C. Love, *Evolutionary Morphology, Innovation, and the Synthesis of Evolutionary and Developmental Biology*, «Biology and Philosophy», n. 18, 2003, pp. 309-345; trad. it. di A. Cervini, *Morfologia evolutivistica, innovazione e sintesi della biologia evolutivistica e dello sviluppo*, in A. Pinotti e S. Tedesco (a cura di), *Estetica e scienze della vita*, cit., pp. 289-323.

<sup>62</sup> Gagliasso definisce tale vincolo *filetico*, «ovvero una “inerzia” fletica che rivela negli organismi presenti le tracce di quelli ancestrali, o, altrimenti detto, il portato della storia remota che non si cancella e dalla cui dataità in situazione riparte ogni novità ulteriore» (E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 102). «“Accade” un processo», spiega poco dopo, «in cui parti diverse di un sistema si legano tra loro. Il risultato successivo, come in un nodo che si è ben stretto, è un'entità (struttura o funzione autocatalitica o rete modulare di geni) che può diventare stabile, “congelata” dalla selezione remota, e su cui la selezione non si eserciterà più. Prima c'è la dinamica di un processo, il “vincolare”, poi il risultato, il “vincolo di struttura”» (ivi, p. 103).

<sup>63</sup> Pigliucci e Müller pongono l'accento sul fatto che, in un'ipotesi teorica rinnovata, il gene potrebbe essere considerato come la «progressiva fissazione di tratti fenotipici che sono stati inizialmente mobilitati per mezzo di risposte plastiche di sistemi di sviluppo adattativo alle innumerevoli condizioni ambientali» (M. Pigliucci, G.B. Müller, *Elements of an Extended Evolutionary Synthesis*, cit., p. 14).

*necessità*, cioè in vincolo *prodotto dal tempo e nel tempo* che «fissa uno stato del sistema in un prima e non predetermina un dopo»<sup>64</sup>. Confrontandoci con il concetto di vincolo ci muoviamo, quindi, in un campo teorico che non è più astorico poiché esso non fissa in modo definitivo ma si “auto-crea”: i vincoli non sono l’esito di un disegno della Natura, realizzato “prima di tutti i tempi” e “per sempre”, ma rappresentano il prodotto del processo di adattamento evolutivo che, come rilevano i disegni arborei di Haeckel da noi in precedenza analizzati, ha avuto luogo *nella storia* e non risponde ad alcuna finalità<sup>65</sup>. La variazione è, infatti, ciò che ci consente di disegnare un “nuovo ramo” sull’albero della vita, il vincolo ciò che ci consente di identificare più forme viventi come afferenti al medesimo ramo: il risultato, scrive Riedl, è

«un ordine spontaneo del vivente, la legalità del “self-design” che noi, dove essa si mantiene nei limiti della nostra capacità di comprensione, definiamo con reverenza “armonia”. E tuttavia non si tratta di un’armonia pre-stabilita, ma di un’armonia post-stabilizzata, non entelecheia, ma una causale legalità immanente»<sup>66</sup>.

Possibilità evolutive e limitazioni formali costituiscono, dunque, due facce della stessa medaglia perché la forma stessa è, con il consolidarsi di un mutamento, «il principio di legalità della tensione simbolica»<sup>67</sup> e, come rileva Gagliasso, ogni vincolo agisce da «*interfaccia tra un tipo di spiegazione nomologica e un tipo di spiegazione narrativa*»<sup>68</sup>.

Quando parliamo di plasticità ci muoviamo di conseguenza in una dimensione che, nella sua contraddittorietà, è allo stesso tempo *diacronica* (poiché in una forma che muta ogni stadio formale “segue” l’altro) e *sincronica* (perché la minaccia di un mutamento che coinvolge la forma nella sua totalità abita strutturalmente la forma stessa)<sup>69</sup>; ci muoviamo cioè in una vera e propria *dialettica* fra permanenza e modificazione del sé che si attua tanto sul piano della “riparazione” di lesioni lievi (*plasticità post lesionale*), quanto su quello della “modellazione formale” (*plasticità di sviluppo*) e della “variazione della forma” (*plasticità di modulazione*)<sup>70</sup>.

<sup>64</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 103.

<sup>65</sup> «Nessun carattere nasce come *Bauplan*», scrive Tedesco, «ma lo diventa nel corso delle vicende stesse della forma, che dunque non presenta affatto “proprietà essenziali”, ma connessioni mobili di funzioni, piani di sviluppo, persino vincoli meccanici e fisici del divenire dell’intero organismo» (cfr. S. Tedesco, *Morfologia estetica*, cit., pp. 44-45).

<sup>66</sup> R. Riedl, *Order in living organism*, cit., p. 240.

<sup>67</sup> S. Tedesco, *Morfologia estetica*, cit., p. 45.

<sup>68</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 103.

<sup>69</sup> Cfr. *ivi*, p. 102.

<sup>70</sup> Cfr. il paragrafo *Le “tre” plasticità* in C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 30 ss.

## 5.2. La morfologia della Gestalt fra invarianza e trasformazioni modulari

Il *substratum plastico* e *vincolato* della forma vivente può essere rintracciato in ciò che Olaf Breidbach (filosofo tedesco recentemente scomparso e illustre studioso del pensiero haeckeliano) e il matematico Jürgen Jost (docente al Max Planck Institute di Leipzig) hanno identificato con il termine *Gestalt*. Facendo eco alla distinzione goethiana fra quest'ultima e il concetto di *Bildung*<sup>71</sup> essa è concepita come la «forma che fornisce un assetto dinamico al molteplice»<sup>72</sup> e si oppone alla forma concretamente esistente e sottoposta al continuo mutamento metamorfico (la *Bildung* appunto). La *Gestalt* di Breidbach e Jost rappresenta quindi quel *set* di vincoli che, pur essendo sottoposti a lenti mutamenti storici, si rivelano relativamente costanti, stabilendo i *parametri formali* del concreto che, come nel tipo goethiano e nella *Grundform* di Haeckel, non sono assoluti, ma relativi: «sappiamo», spiega infatti Breidbach, «che alcuni oggetti che mostrano una considerevole variazione in dimensione, possono in verità condividere la stessa *Gestalt*, come nel caso di alcuni insetti o piante»<sup>73</sup>. Essa è quindi un *principio ordinatore delle singole esperienze*<sup>74</sup>, «un abisso di interne forze oscure, l'autentica immagine dell'onnipotenza organica»<sup>75</sup> che consente di

<sup>71</sup> A differenza dell'italiano, il tedesco si avvale di più termini per indicare la forma, lessemi che testimoniano sfumature concettuali differenti. La forma si presenta, immediatamente come *Gestalt*, termine che deriva dal verbo *stellen*, utilizzato per indicare l'atto di *disporre qualcosa in un ordine rigido* come, ad esempio, i libri sullo scaffale di una libreria. Come sottolinea Goethe stesso, in tale termine «si astrae da ciò ch'è mobile, e si ritiene stabilito, concluso e fissato nei suoi caratteri, un tutto unico» (J.W. Goethe, *Introduzione all'oggetto*, cit., p. 43). La *Gestalt* è quindi un'unità circoscritta e fissata nelle sue caratteristiche esteriori, in altri termini un "tutto" in cui le parti si strutturano in maniera rigida. Da una semplice analisi delle forme esistenti, e in particolar modo delle forme viventi, ci accorgiamo, però, che tale definizione della forma non soddisfa: essa non è sufficiente a chiarire la complessità delle strutture morfologiche che non appaiono fisse e in sé concluse ma in continua metamorfosi, passando costantemente da una conformazione formale a un'altra. Per tale motivo la lingua tedesca si serve opportunamente anche del termine *Bildung* (formazione) per indicare sia le conformazioni già raggiunte, sia il processo stesso con cui esse si realizzano. Come infatti afferma F. Cislaghi, «la forma vivente non è altro che il depositarsi del caos, del *continuum* indistinto della vita tra confini che non sono mai definitivamente stabiliti, poiché l'esistenza particolare è un prodotto dell'infinito e illimitato fluire della vita» (F. Cislaghi, *Goethe e Darwin*, cit., p. 35)..

<sup>72</sup> O. Breidbach, F. Vercellone, *Pensare per immagini. Tra arte e scienza*, Milano, Bruno Mondadori, 2010, p. 81.

<sup>73</sup> O. Breidbach, *Gestalt recognition and internal representation – a report from the philosophical laboratory*, in A. Grunwald, M. Gutmann, E.M. Neumann-Held (eds.), *On Human Nature. Anthropological, Biological, and Philosophical Foundations*, Berlin – Heidelberg, Springer, 2002, p. 84. Cfr. anche Idem, *Concepts of Morphology. Some historical remarks*, in O. Breidbach, F. Vercellone, *Concepts of Morphology*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2008, pp. 9-25.

<sup>74</sup> O. Breidbach, F. Vercellone, *Pensare per immagini*, cit., p. 101.

<sup>75</sup> J.G. Herder, *Vom Erkennen und Empfinden der menschlichen Seele*, 1778, in *Werke in zwei Bänden*, Bd. II, München, Carl Hanser Verlag, 1953, p. 349; trad. it. di F. Marelli,

«stabilire gruppi di reciproche affinità, articolazioni delle forme e pertanto una gerarchizzazione delle similitudini formali»<sup>76</sup>.

Conoscere una *Gestalt* non significa quindi «enunciare le relazioni costanti tra entità già date, “pervenute in un certo stato” (*zu Stande gekommen*), ma “gettare uno sguardo (*erblicken*) sull’“origine prima” (*erster Ursprung*) dell’oggetto in quanto tale»<sup>77</sup>. I due scienziati tedeschi definiscono, infatti, la *Gestalt* come l’insieme di invarianti in una collezione di *patterns*, termine inglese che riassume in un unico lessema una pluralità di vocaboli italiani che spaziano da schema a modello, da motivo decorativo a esempio emblematico. Prescindendo per un momento dalla considerazione biologica e ricollegandoci alle analisi matematiche da noi brevemente condotte nel precedente capitolo, possiamo associare il concetto di *Gestalt* qui emerso a quello di gruppo di simmetria. In ambito matematico, infatti, la forma può essere definita come una classe di equivalenze di modelli all’interno di un gruppo di trasformazione precedentemente dato, dove con il termine “trasformazione” s’intende un’operazione che modifica il modello in un altro. Tale concezione si rivela per noi interessante poiché ci consente di «mettere da parte per un momento la descrizione complessiva della forma per volgere lo sguardo al sistema di relazioni che si è in essa sviluppato»<sup>78</sup>. Le trasformazioni che fanno capo a una stessa forma non sono infatti arbitrarie, bensì limitate da rigide regole di struttura che specificano in che modo può avvenire la modificazione di una relazione fra le parti senza comportare una *rottura di simmetria*, cioè un’alterazione qualitativa che oltrepassa i limiti imposti dai vincoli, determinando la creazione di una *novità formale* e favorendo il sorgere di una nuova *Gestalt*.

A tal proposito lo psicologo e biologo svizzero Jean Piaget definisce il gruppo uno «strumento incomparabile di costruttività»<sup>79</sup> non solo perché esso è intrinsecamente legato a un sistema di trasformazioni, ma anche e soprattutto perché queste ultime «possono in un certo qual modo essere dosate dalla differenziazione di un gruppo in sottogruppi e dai possibili passaggi da uno di questi agli altri»<sup>80</sup>. Trasposta sul piano biologico e intesa in modo gerarchico, tale concezione ci porta ad identificare la *Gestalt*, come già ipotizzato in precedenza analizzando le tavole haeckeliane delle *Kunstfor-*

*Sul conoscere e il sentire dell’anima umana. Osservazioni e sogni*, “Aisthesis. Pratiche, linguaggi e saperi dell’estetico. Rivista on-line del Seminario Permanente di Estetica”, n. 1, 2009, p. 102.

<sup>76</sup> Ivi, p. 102.

<sup>77</sup> F. Moiso, *Individuo e ambiente*, cit., p. 69.

<sup>78</sup> O. Breidbach, F. Vercellone, *Pensare per immagini*, cit., p. 128.

<sup>79</sup> J. Piaget, *Lo strutturalismo*, cit., p. 52.

<sup>80</sup> *Ibidem*.

*men der Natur*, con il concetto artistico di *stile*<sup>81</sup>: «le forme viventi», sottolinea infatti Alessia Cervini, «non si limitano a rispondere a un ordine necessario imprescindibile, ma sembrano essere dotate di una capacità di rimodulazione della propria condizione, in tutto paragonabile alla facoltà artistica dell'uomo»<sup>82</sup>. L'equilibrio che si viene a creare nell'ipotesi di Breidbach e Jöst fra i concetti di eredità e adattamento, tanto cari al pensiero haeckeliano, rappresenta quindi una risposta al problema del rapporto fra la necessità di sottostare a una regola e la possibilità che essa venga violata, problema attorno al quale si è costruito in ambito artistico il lungo dibattito sullo stile. Possiamo infatti chiederci: in ambito artistico «far proprio uno stile significa [...] rispondere a un canone o violarlo in una prospettiva personale?»<sup>83</sup> Allo stesso modo, il passaggio dalla *variazione* alla *speciazione*, cioè all'innovazione qualitativa della forma, può essere inteso come un *cambiamento di stile*? La rottura di simmetria non è forse concepibile come il lacerarsi dell'equilibrio fra l'accettazione delle norma canonica e il suo modificarsi?

Malabou sembra rispondere positivamente a tali quesiti. Il concetto di plasticità, scrive infatti l'autrice,

«implica una necessaria scissione e la ricerca di un equilibrio tra il *mantenimento di una costanza* [...] e l'*esplosione accidentale di tale costanza*. [...] Ne deriva una tensione nata dalla resistenza della vicendevole opposizione tra costanza e creazione. In tal modo *ogni forma contiene al suo interno la sua contraddizione*. Precisamente questa resistenza rende possibile la trasformazione»<sup>84</sup>

e, aggiunge poco dopo,

«solamente un'*esplosione ontologica* può permettere il passaggio da un ordine all'altro, da un'organizzazione all'altra», «trasformazione che necessita

<sup>81</sup> Adoperando una metafora artistica, la *Gestalt* potrebbe infatti essere definita come la traduzione biologica del concetto di stile enunciato dall'estetologo francese Henry Focillon nella sua *Vie des formes*; tale legame sembra essere ravvisato, seppur non in maniera esplicita, dallo stesso Breidbach che, in un saggio dedicato all'architettura delle forme viventi nel pensiero haeckeliano, riserva ampio spazio all'applicazione biologica di tale termine, insieme ad alcuni concetti chiave della sistematica haeckeliana quali ad esempio *Ordnungen, Serien, Typologien*. Cfr. il paragrafo dal titolo *Stile* in O. Breidbach, *Naturkristalle – zur Architektur der Naturordnungen bei Ernst Haeckel*, in S. Claus, M. Gnehm, B. Maurer, L. Stalder (hrsg. von), *Architektur weiterdenken. Werner Oechslin zum 60. Geburtstag*, Zürich, gta Verlag, 2004, p. 271 ss. Tuttavia, afferma M. Mazzocut-Mis, «pur generando nuova vita la forma può diventare *canone*, può fissarsi in un *tipo esemplare*, può stabilizzarsi in uno *stile*, ma il suo processo è inarrestabile e presto la metamorfosi ricomincia senza fine» (M. Mazzocut-Mis, *Contingenza morfologica e autonomia della forma*, cit., p. 142).

<sup>82</sup> A. Cervini, *Stile: natura ed evoluzione di un'idea estetica*, in P. D'Angelo, E. Franzini, G. Lombardo, S. Tedesco (a cura di), *Costellazioni estetiche. Dalla storia alla neoestetica. Studi in onore di Luigi Russo*, Milano, Edizioni Angelo Guerini, 2013, p. 70.

<sup>83</sup> Ivi, p. 69.

<sup>84</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 94.

di una rottura, la *violenza di una divergenza che interrompe la continuità*<sup>85</sup>.

Lo *stile gestaltico*, a parere di chi scrive, può essere infatti identificato di volta in volta con lo *zootipo* cui fa riferimento Minelli<sup>86</sup> e con i tradizionali concetti tassonomici di *classe*, *ordine*, *famiglia* e *genere*, determinando a ciascun livello di analisi lo *spazio di plasticità* delle singole forme concrete di ordine inferiore (le singole *Bildungen*), cioè lo *spazio delle possibilità* che definisce in che modo le influenze ambientali possono indurre delle modificazioni nell'organismo e quali modificazioni non possono in alcun modo essere tollerate, previo un cambiamento totale nella *stilistica interna alla forma*. Come esplicita infatti Malabou, «la scultura di sé nasce dalla deflagrazione di una matrice biologica originaria, che non significa che questa matrice sia rinnegata o dimenticata, ma che essa *si annulla*»<sup>87</sup>, favorendo il passaggio da uno stato di mantenimento del sistema (omeostasi) a un'innovazione di quest'ultimo, all'*autogenerazione della novità*<sup>88</sup>.

Lo schema di seguito riportato, realizzato da Portmann, ben ci mostra il legame fra il concetto di *Gestalt* di Breidbach e Jost, lo schizzo dell'*Urpflanze* di Carus e le *Grundformen* cui fa riferimento la promorfologia haeckeliana. Il rapporto topologico-relazionale che si viene a creare fra le varie componenti organiche formali (qui rappresentate dalle piccole figure geometriche poste ai vertici dalla *Grundform* (come ad esempio il cerchio bianco che indica la sommità del capo, il rettangolo bianco che coincide con la cavità orale o il triangolo nero, indicazione grafica delle ghiandole riproduttive) può essere alterato come nella teoria dei gruppi di simmetria, con conseguente modificazione dell'aspetto fenotipico del vivente.

<sup>85</sup> Ivi, p. 95 e p. 96 (corsivo nostro).

<sup>86</sup> Cfr. A. Minelli, *Forme del divenire*, cit., p. 45. Esso è definito come «lo schema topografico secondo il quale sarebbero distribuiti i diversi organi lungo l'asse principale del corpo di tutti gli animali».

<sup>87</sup> C. Malabou, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 97.

<sup>88</sup> Cfr. ivi, p. 99.

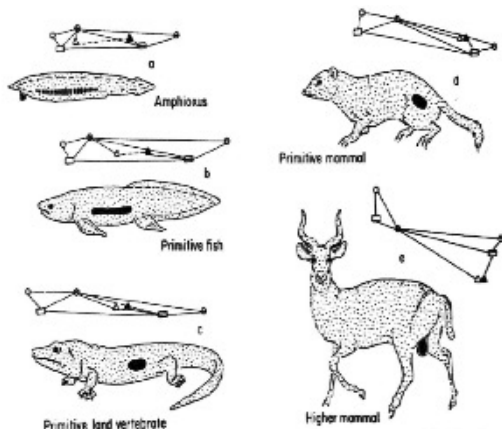


Figura 17. Variazione nella posizione di caratteri omologhi, affiancata da diagrammi riproducenti le relazioni posizionali. A. Portmann, *Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere*, 1948.

Lo schema evidenzia il permanere, anche tra le forme esteticamente/fenotipicamente più distanti, di una *struttura madre*<sup>89</sup>, di una *rete di relazioni comuni* che consente la *comparabilità delle forme* stesse e ci permette di ascrivere la teoria di Breidbach e Jöst in quella posizione teorica che è stata definita da Piaget “strutturalismo operativo”. Quest’ultimo è definito dal pensatore francese come

«un atteggiamento relazionale, secondo il quale ciò che conta non è né l’elemento né un tutto che s’impone in quanto tale senza che si possa precisare come, bensì le relazioni fra gli elementi o, in altri termini, i procedimenti o processi di composizione [...]; il tutto è solo la risultante di queste relazioni o composizioni, le cui leggi sono quelle del sistema»<sup>90</sup>.

Partendo da tale posizione ne consegue che il concetto di omologia non può essere considerato solamente come la derivazione da *comuni antenati*, ma anche come il processo di accrescimento della variabilità delle forme fondato su una *comunanza di meccanismi formativi* e basato sui medesimi vincoli formali, siano essi storici, di sviluppo o architettonici<sup>91</sup>. Essa «vede l’identità dei tratti come

<sup>89</sup> J. Piaget, *Lo strutturalismo*, cit., p. 53.

<sup>90</sup> Ivi, p. 40.

<sup>91</sup> Cfr. M. Mandrioli, M. Portera, *La genesi delle forme biologiche*, cit., p. 287 e A. Minelli, *Forme del divenire*, cit., p. 117. Ricordiamo che l’accento sull’importanza della relazionalità e della disposizione topologica delle parti di cui un organismo si compone era stata messa in luce già da Geoffroy Saint-Hilaire nella *Nouvelle méthode* da lui inaugurata. Tale metodologia poggia su tre leggi fondamentali, indipendenti le une dalle altre, ma correlate: il *principio degli analoghi*, quello delle *connessioni* e la *legge di bilanciamento degli organi*, tanto cara a Goethe. Il secondo di tali principi, illustrato nel primo volume della



un *vincolo strutturale* più profondo della variazione “quantitativa” delle forme e delle funzioni adattative»<sup>92</sup>.

La caratteristica estetica di tale paradigma interpretativo che si rivela saliente ai nostri fini è che l’ambito originario per comprendere i fenomeni di cambiamento della forma è l’*immagine* intesa come *schema*: «ogni cosa entra nel cambiamento mostrandosi, immaginandosi o schematizzandosi»<sup>93</sup>, scrive infatti Malabou, facendo eco alle riflessioni goethiane e haeckeliane. La *Gestalt* di Breidbach e Jöst è definibile, infatti, come uno “schema ermeneutico motore”<sup>94</sup>, lo “schema mobile” di cui parlava Goethe, un’immagine fluttuante che costruisce allo stesso tempo “vagamente” e “saldamente” una *Stimmung materiale*, un’intonazione incarnata che non può essere rintracciata in singole proprietà isolate, ma che verte sulla complessità della forma organica stessa e si storicizza nel suo evolversi<sup>95</sup>. Il fatto che il modificarsi della *Gestalt* non escluda inoltre le dinamiche adattative è, come direbbe Dewey, un’“ovvietà biologica” [*biologi-*

*Philosophie anatomique* e sul quale intendiamo soffermare la nostra attenzione, afferma che «un organo trapassa nelle diverse specie alterando le proprie proporzioni – atrofizzandosi, accrescendosi, anche scomparendo – ma senza mai poter essere dislocato altrove rispetto alla sua sede originaria» (E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 97). In altri termini, tale legge, riconosciuta anche da Darwin (cfr. C. Darwin, *L’origine delle specie*, cit., pp. 385-386), asserisce che tanto la forma quanto la funzione dei singoli organi è suscettibile di variazione, ma la posizione e le relazioni che s’instaurano fra le parti restano sempre costanti. L’idea più feconda del pensiero di G. Saint-Hilaire risiede pertanto nella possibilità di individuare l’analogia nella «identificazione a partire dalle posizioni relative e dalle interrelazioni spaziali degli elementi, piuttosto che prioritariamente dalla forma. Le parti possono espandersi e contrarsi secondo il loro utilizzo, ma la topologia resta inalterata e l’archetipo può essere riconosciuto in base all’ordine spaziale invariato» (S.J. Gould, *La struttura della teoria dell’evoluzione*, cit., p. 381). A ragione quindi la *Nouvelle Méthode* può essere definita una “teoria filosofica di puri rapporti di posizione” di cui il terzo principio, la *loi de balancement des organes*, può essere definito il coronamento.

<sup>92</sup> S. Tedesco, *Vincoli ed esperienza*, cit., p. 88. È già questo lo sguardo morfologico di Goethe quando, nelle ultime pagine della sua *Metamorfosi delle piante* scrive che «la pianta può crescere, fiorire e fruttificare; ma sono sempre gli stessi organi che, in destinazioni e forme spesso diverse [in vielfältigen Bestimmungen und unter oft veränderten Gestalten] seguono le prescrizioni [Vorschrift] della natura. Lo stesso organo che, come foglia, si espande dal fusto e prende forme straordinariamente diverse, si contrae poi nel calice, torna a espandersi nei petali, si contrae negli organi riproduttivi, per riespandersi infine come frutto» (J.W. Goethe, *La metamorfosi delle piante* in Idem, *La metamorfosi delle piante*, cit., p. 80). In tale passaggio, rileva Tedesco, Goethe «sottolinea l’identità (e non la mera “somiglianza”) degli organi in discussione, a dispetto della varietà delle loro configurazioni [Gestalten] e delle determinazioni funzionali [Bestimmungen] cui essi vanno incontro» (S. Tedesco, *La costruzione del concetto di omologia e i vincoli materiali della forma*, cit., p. 29).

<sup>93</sup> C. Malabou, *La plasticité au soir de l’écriture*, cit., p. 63.

<sup>94</sup> Ivi, p. 33.

<sup>95</sup> Cfr. O. Breidbach, J. Jost, *On the gestalt concept*, cit., p. 20. I due pensatori tedeschi specificano, infatti, che la *Gestalt* non indica mai qualcosa di materialmente esistente al punto che, in termini aristotelici, potremmo affermare che essa si pone dalla parte della potenza, essendo legata al concetto di *possibilità formale* e, conseguentemente *funzionale*, del modulo che è alterato.

cal commonplace]<sup>96</sup>: l'esperienza ha sempre un punto di partenza nell'impulso interiore [*impulsion*] che mette in moto l'organismo nella sua intrezza, regolando la relazione ritmica di quest'ultimo con l'ambiente che lo circonda e stabilendo di volta in volta un *confine mobile dell'organico*, un *pattern ritmico*. Si delinea così uno schema di espressione dei bisogni e delle opportunità (i vincoli positivamente intesi) che ci consente di parlare di un *adattamento di fondo* fra organismo e ambiente, un adattamento in cui il primo dei due termini non si limita a subire passivamente le pressioni ambientali, ma contribuisce attivamente alla costruzione della propria configurazione formale<sup>97</sup>. Il rapporto fra "interno" ed "esterno" è, infatti, uno *stato* [*Zustand*] ben lungi dall'essere qualcosa di fisso e di stabilito "in principio".

Nell'imponente opera intitolata *The Structure of Evolutionary Theory*, Gould sintetizza il rapporto fra vincolo, storia e adattamento definendo il campo di azione di quest'ultimo come lo spazio che si colloca fra le condizioni ancestrali e quelle attuali di esistenza, in altri termini fra le configurazioni formali degli esseri vissuti in epoche remote e le attuali forme animali e vegetali.

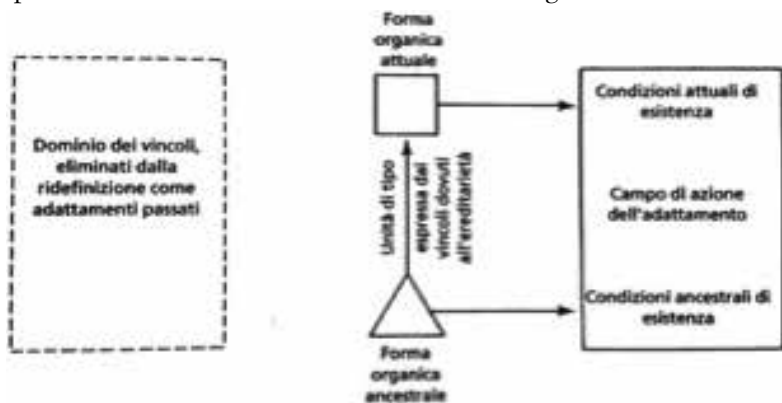


Figura 18. Schema delle relazioni fra forme organiche ancestrali e attuali, vincoli e adattamento. Fonte: S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 329.

Il dominio dei vincoli ereditari si sovrappone quindi al campo di azione dell'adattamento senza entrare in conflitto con esso, ma suggerendo *modalità possibili* in cui tali adattamenti si esplicano; sono poi le influenze provenienti dall'ambiente a determinare quale fra tali modalità è suscettibile di passare dalla potenza all'atto,

<sup>96</sup> J. Dewey *Arte come esperienza*, cit., p. 40.

<sup>97</sup> Cfr. S. Tedesco, *Vincoli ed esperienza*, cit., pp. 83-84.

favorendo eventuali modificazioni dei *patterns*<sup>98</sup>.

Da tali considerazioni deduciamo, perciò, che solo inteso come «*forma di relazione che blocca una soglia di non ritorno*, il vincolo condivide caratteristiche *analoghe* a un'invariante, senza essere un'invariante»<sup>99</sup>, poiché esso si presenta come intrinsecamente *duale*, allo stesso tempo contraddistinto dall'invarianza e dalla trasformazione<sup>100</sup>. Tale distinzione teorica può esser colta più facilmente facendo appello, ancora una volta, a un riferimento iconico.

In *Die Ordnung des Lebendigen* Riedl si propone di analizzare le motivazioni che stanno alla base del *morfospazio* attuale, vale a dire della “mappa ideale” di tutte le morfologie concepibili degli esseri viventi<sup>101</sup>. Osservando la pluralità di configurazioni formali di piante e animali, già Goethe era giunto alla conclusione da noi analizzata nel precedente paragrafo secondo la quale il sistema naturale non può esaurire la totalità delle forme che la nostra mente è in grado di

<sup>98</sup> L'immagine che meglio riflette tale considerazione del rapporto fra adattamento e vincolo è probabilmente quella del *poliedro* elaborato dal cugino di Darwin, Francis Galton. Nell'interpretazione datane dalla Sintesi Moderna, il fenomeno evolutivo è tradizionalmente descritto con una metafora tratta dal gioco del biliardo: i singoli esseri viventi sono paragonati a “palle da biliardo”, suscettibili di una variazione isotropica ed è la “stecca” (la selezione naturale) che dà direzione e velocità al moto evolutivo dei viventi. In altri termini, l'organismo fornisce il materiale grezzo per la variazione, ma non è in grado di stabilire la direzione del proprio mutamento che è, invece, dettato dalla traiettoria stabilita dalla selezione naturale (cfr. S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, cit., p. 443). Il poliedro di Galton si contrappone a tale concezione e fa leva su due principi da essa esclusi: la *discontinuità nella variazione* e la *canalizzazione del cambiamento*. Qualsiasi poliedro possiede, infatti, un gran numero di facce ed è in grado di mantenersi in equilibrio stabile su ognuna di esse; ne consegue che, se tale forma geometrica è sottoposta a una pressione esterna di lieve entità, essa opporrà una certa resistenza e, una volta venuta meno la pressione, tenderà a ritornare alla posizione iniziale. «Se però, con uno sforzo potente, la pietra fosse costretta ad oltrepassare i limiti della faccia sulla quale poggia, essa passerà a un'altra posizione di stabilità, dalla quale si può spostare e far rotolare di un altro passo in avanti soltanto con un procedimento pari al precedente», afferma Galton (F. Galton, *Hereditary Genius: An inquiry into its laws and consequences*. *New and Revised Edition*, New York, D. Appleton & Co., 1884, p. 369, citato in *ivi*, p. 436). Il poliedro non può quindi “rotolare” (evolvere) senza l'*input* fornito da una forza che esercita la propria pressione dall'esterno (la selezione naturale), ma quest'ultima non decide la direzione di movimento o, se lo fa, può scegliere solo fra un numero strettamente limitato di traiettorie stabilite dalla configurazione delle facce del poliedro (tra alcune traiettorie vincolate). Nel modello teorico appena descritto, la selezione fornisce solo la spinta iniziale che induce il mutamento: «sia la discontinuità sia la direzionalità del cambiamento seguono regole interne» (*ivi*, p. 440). Tale concezione è, inoltre, confermata anche dal legame che Malabou rintraccia etimologicamente fra il *cambiare forma* e il *cambiare percorso*: il verbo tedesco *wandern*, dal quale derivano i tre termini della *triade del cambiamento*, è etimologicamente vicino al verbo *wandern* che indica il viaggiare senza meta, il cambiare direzione poiché entrambi i costrutti verbali sono forme iterative del verbo *wenden* che indica l'atto di “girare” e di “rivoltare” (cfr. C. Malabou, *Le Change Heidegger*, cit., p. 32 ss).

<sup>99</sup> E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura*, cit., p. 104.n

<sup>100</sup> Cfr. O. Breidbach, J. Jost, *On the gestalt concept*, cit., p. 23.

<sup>101</sup> Cfr. D. Rasskin-Gutman, *Modularità*, cit., p. 326.

ideare<sup>102</sup>: esistono *zone di attrazione* del morfospazio in cui si condensano molti organismi (attualmente esistenti o esistiti nel passato) e altre che, seppur da noi concepibili, restano interamente vuote<sup>103</sup>. La tavola di seguito riportata mostra, ad esempio, alcune corna di antilope che la nostra libertà immaginativa ci lascia ipotizzare, ma la cui esistenza non è possibile sul piano del reale proprio in virtù di vincoli fisici e storici<sup>104</sup>. L'invariante, in tutti i casi raffigurati, è rappresentato dalla presenza di corna e dal loro comparire in coppia in una determinata regione del corpo (il capo); il vincolo indica, invece, il modo in cui l'invariante individuato può subire deformazioni o trasformazioni senza alterare in maniera considerevole la *Gestalt*.



Figura 19. R. Riedl, *Unknown and impossible horns*, 1975. Fonte: Idem, *Order in Living Organisms*, cit., p. 263.

<sup>102</sup> Ricordiamo le parole di Goethe già precedentemente citate: «con questo modello [*Modell*] e con la relativa chiave si potranno poi inventare [*erfinden*] piante all'infinito, che debbono essere coerenti tra loro: vale a dire che, anche se non esistono, potrebbero esistere, e non sono ombre o parvenze pittoriche o poetiche, ma hanno un'intima verità e necessità [*eine innerliche Wahrheit und Notwendigkeit*]. E la medesima legge potrà applicarsi ad ogni essere vivente» (J.W. Goethe, *Viaggio in Italia*, cit., p. 357).

<sup>103</sup> Cfr. S.B. Carroll, *Endless Forms Most Beautiful. The New Science of Evo-Devo and the Making of the Animal Kingdom*, Armonk, New York, W.W. Norton & Company, 2005; trad. it. di S. Boi, *Infinite forme bellissime. La nuova scienza dell'Evo-Devo*, Torino, Codice Edizioni, 2006, p. 219 in cui l'autore afferma che «non tutte le strade vengono esplorate, non tutte le combinazioni si realizzano. Ciò nonostante, godiamo dei circa 17.000 disegni diversi sulle ali delle farfalle; la grande varietà di dimensioni, forme e colorazioni dei nostri colleghi mammiferi; la geometria dei corpi e delle conchiglie di animali marini; oltre che delle oltre 300.000 specie di coleotteri. È stato stimato che i milioni di specie animali viventi rappresentino forse solo l'1% del miliardo o più di forme che si sono evolute negli ultimi 500 milioni di anni». Cfr. anche D. Rasskin-Gutman, *Modularità*, cit., p. 215 in cui l'autore afferma che «il morfospazio teorico comprende forme possibili e impossibili».

<sup>104</sup> Secondo il naturalista austriaco le ipotesi raffigurate nelle immagini *a*, *d* ed *e*, in particolare, non sono in alcun modo possibili in natura per via di vincoli di sviluppo; le immagini *b* e *c* sono, invece, altamente improbabili a causa di vincoli fisici. Cfr. a tal proposito, R. Riedl, *Order in Living Organisms*, cit., p. 263.

Anche Haeckel ha dedicato una tavola delle *Kunstformen der Natur* alle antilopi, la tavola 100, l'ultima della sua opera. Procedendo per comparazione possiamo costatare ancora una volta che la distanza iconica fra le due rappresentazioni è immediatamente evidente. La tavola haeckeliana ci colpisce subito non soltanto per il suo peculiare stile figurativo, ma anche perché, alla luce del lungo percorso d'indagine da noi compiuto sulla forma e le sue metamorfosi, siamo adesso in grado di dar nuovo significato alla disposizione delle immagini ivi contenute, rispondendo alla domanda che Darwin si era posto nel *Taccuino B*: «non si può forse supporre che il tipo di ciascun ordine sia la forma che meno si è distaccata da quella ancestrale? In tal caso, le specie tipiche attuali sono vicinissime nella loro forma a quelle antiche?»<sup>105</sup> L'antilope raffigurata al centro del foglio bianco costituisce il punto focale dell'intera tavola rappresenta l'*Urtype* dell'antilope non solo perché è la configurazione formale più antica dalla quale tutte le forme disposte simmetricamente intorno hanno tratto origine, ma anche perché è quella più vicina al grado 0 di variazione, allo schema gestaltico, alla *Grundform*.

In questo modo nel pensiero haeckeliano «la metamorfosi si è trasformata in evoluzione» poiché «la forma custodisce e rivela la sua genealogia»<sup>106</sup> consentendoci di cogliere visivamente l'*interdipendenza delle forme*<sup>107</sup> e l'operare congiunto delle due forze fondamentali di eredità e adattamento.

La plasticità della *Gestalt*, intesa in senso promorfologico, si contraddistingue allora non solo per il suo carattere *duale* (storico nel suo generarsi, astorico nel suo attuarsi), ma anche per il suo carattere *simbolico* poiché, come Haeckel aveva ben compreso, essa si traduce in una metamorfosi dell'esistente che s'incarna in molteplici *patterns*, rispondenti tanto a vincoli fisici e storici, quanto a esigenze di adattamento funzionale. Tale modificazione segue quindi le regole dei gruppi di simmetria<sup>108</sup> e, infatti, sottolineano Breidbach e Jöst, come avviene nell'ambito della teoria dei gruppi, per comprendere se un *patter* appartiene a una data *Gestalt* non è necessario verificare la convergenza di quest'ultimo con tutti i *patterns* di una data classe di forme. Già Goethe aveva messo in luce l'irrealizzabilità e l'insensatezza di una comparazione “universale”, «un lavoro senza

<sup>105</sup> C. Darwin, *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844. Geology, Transmutation of Species, Metaphysical Enquiries*, a cura di P.H. Barrett, et. al., The Trustees of the British Museum, 1987; trad. it. di T. Pievani, 1836-1844 (*Taccuino Rosso, Taccuino B, Taccuino E*), Roma-Bari, Editori Laterza, 2008, p. 208.

<sup>106</sup> E. Canedelli, *Freccia e ciclo*, cit., p. 126.

<sup>107</sup> S. Tedesco, *Morfologia estetica*, cit., p. 44.

<sup>108</sup> Cfr. O. Breidbach, J. Jost, *On the gestalt concept*, cit., p. 22.



Figura 20. E. Haeckel, *Antilopina, Antilopen*, tavola 100 delle *Kunstformen der Natur*, 1899-1904.

fine, impossibile che, se per un miracolo fosse realizzato, non sarebbe dominabile e risulterebbe pertanto sterile»<sup>109</sup>. Nell'ambito della teoria della simmetria è, invece, sufficiente verificare se esistono delle trasformazioni che modificano il *pattern* oggetto di analisi in

<sup>109</sup> J.W. Goethe, *Lezioni sui primi tre capitoli dell'abbozzo di un'introduzione generale all'anatomia comparata, fondata sull'osteologia*, in Idem, *Gli scritti scientifici. Morfologia II*, cit., p. 184.

pochi altri la cui appartenenza alla *Gestalt* è ormai assodata<sup>110</sup>. Tale *modus operandi* si riscontra già nelle tavole haeckeliane: per sapere se un essere vivente appartiene a una certa specie non ho bisogno di sottoporlo a un confronto serrato con tutte le possibili variazioni o razze ma, grazie a un principio di serialità delle forme che richiama alla memoria il concetto di somiglianza di famiglia elaborato da Ludwig Wittgenstein, è sufficiente comprendere i rapporti che tale forma intrattiene con altre<sup>111</sup>. Viceversa la classe di tutte le forme connesse a una *Gestalt* (la tavola haeckeliana nella sua interezza) può essere concepita come l'insieme di tutte le configurazioni empiricamente riscontrate, ottenute per mezzo della deformazione in termini di scala, traslazione o trasformazione, con la conseguenza che più ampio è il gruppo di equivalenza, più generici sono i vincoli gestaltici. Facendo proprio il concetto matematico di simmetria la morfologia può quindi avvalersi di uno strumento teorico che le consente di fissare «i criteri per definire le relazioni all'interno di ogni forma e quelli per ogni comparazione tra modelli nell'ambito del biontico»<sup>112</sup>; allo stesso tempo, tale teoria consente di stabilire una gerarchia nelle note caratteristiche del vivente, al cui vertice si collocano quei caratteri che non possono in alcun modo essere alterati. Viene alla luce, quindi, un doppio movimento di metamorfosi del reale: da un lato il mondo delle forme riconfigura costantemente se stesso secondo una *logica di continuità*, cioè secondo una rielaborazione dello stato preesistente delle cose che non comporta alcuna rottura, ma si limita ad articolare il reale in maniera differente<sup>113</sup>; dall'altro, è un mondo fatto di costanti *esplosioni del passato*, di rielaborazioni radicali che esplicano l'introduzione della novità. In questo quadro l'originarsi di una nuova *Gestalt* è, infatti, intesa come un una “deflagrazione plastica” che si verifica nel momento in cui la deformazione, prodotta dalla pressione ambientale, coinvolge il *set di corrispondenze strutturali invarianti* della *Gestalt* stessa, imponendo ai vincoli di modificarsi radicalmente e spesso in maniera improvvisa.

La trasformazione alla quale ogni essere vivente è sottoposto, sottolinea infatti Allegra,

<sup>110</sup> O. Breidbach, J. Jost, *On the gestalt concept*, cit., p. 23 ss.

<sup>111</sup> Per quanto concerne la vicinanza nel modo di operare di Goethe e Wittgenstein cfr. F. Cislighi, *Goethe e Darwin*, cit., p. 138 ss. e R. Fabbrichesi Leo, *Continuità e vaghezza*, cit.

<sup>112</sup> *Ibidem*.

<sup>113</sup> Nella maggior parte dei casi, rileva Piaget, «le trasformazioni inerenti a una struttura non conducono fuori dalle sue frontiere, ma generano solo elementi che appartengono sempre alla struttura e che conservano le sue leggi» (J. Piaget, *Lo strutturalismo*, cit., p. 44).

«è del tutto simile alla variazione che ciascuna lingua naturalmente conosce quando viene pronunciata, che non può essere tale da comportare l'irriconecibilità che significherebbe essere un'altra lingua», aggiungendo subito dopo che, se ciò accade, «allora saremo in presenza di un'altra lingua o specie, ovvero i *tokens* linguistici o biologici istanzieranno altre regole, alle quali saranno sostanzialmente conformi»<sup>114</sup>.

La distruzione di una *Gestalt* si deve perciò intendere come una “rottura trasformatrice”<sup>115</sup>, una *sfida plastica*<sup>116</sup> che non s'inscrive nel quadro dell'evoluzione di una specie, ma in quello dell'introduzione di *novità formali e funzionali*, determinando la nascita di nuove forme viventi. A ragione, quindi, Didi-Huberman può affermare che «*plasticità* fa qui rima con *molteplicità* funzionale. Più esattamente, la prima facilita la seconda, la strumentalizza e, chi lo sa, la inventa»<sup>117</sup>.

<sup>114</sup> A. Allegra, *Metamorfosi*, cit., p. 127.

<sup>115</sup> C. Malabou, *Le Change Heidegger*, cit., p. 19.

<sup>116</sup> Eadem, *Cosa fare del nostro cervello?*, cit., p. 109.

<sup>117</sup> G. Didi-Huberman, *La Matière Inquiète*, cit., p. 216.



## Conclusioni

Dall'analisi condotta nel presente lavoro emerge che il bilancio tra i concetti di mutamento e continuità è decisivo per il “racconto della metamorfosi”: quest'ultima non è mai, infatti, una trasformazione priva di regole che causa l'evanescenza della forma, bensì un cambiamento che porta in sé le tracce di un permanere, preservando le “qualità di fondo” delle strutture corporee. Come Kant aveva già messo in luce nella sua *Kritik der Urteilskraft* e come Haeckel aveva sottolineato nelle sue indagini zoologiche, l'organismo è una realtà modulare, costituita da una pluralità di livelli interconnessi, ma relativamente indipendenti gli uni dagli altri. Essi possono modificarsi senza dare necessariamente luogo a ripercussioni sugli altri: il modulo si qualifica quindi non solo come unità morfologica e organizzative dell'organismo, ma anche come un'unità di variabilità e sta alla base della capacità di evolvere del vivente.

Si parla pertanto di *metamorfosi vincolata*, di *vincolo* o, come sottolinea Riedl, di *Burden* [fardello], per indicare lo spazio delle possibilità di modificazione evolutiva relativa a un singolo modulo o all'organismo nella sua interezza. I fattori interni impongono, infatti, dei veri e propri percorsi evolutivi stabiliti da *vincoli fisici* (cioè dalle caratteristiche stesse dei materiali organici) che stabiliscono regole commutative precise e generano vere e proprie *tendenze morfiche*.

Si è cercato di mostrare come tali concetti furono elaborati in età romantica da Goethe, le cui riflessioni morfologiche si fondano proprio sulla ricerca di un *tipo stabile in natura*, di uno *schema astratto* di relazioni che sta a fondamento della metamorfosi organica ed evita la sua deriva nel caos. Abbiamo inoltre evidenziato lo stretto legame teorico che unisce il poeta tedesco allo zoologo Ernst Haeckel: facendo appello alle teorie goethiane, quest'ultimo si propose, infatti, di spiegare l'evoluzione degli esseri viventi individuando un “grado zero” della forma, un modello configurativo che rappresenta un vero e proprio “agglutinamento” della variazione nell'uguaglianza.

Parafrasando Borges da noi citato ad apertura del presente saggio, possiamo affermare che proprio l'analisi di questi "leggeri anacronismi" o, in altri termini, l'accostamento di teorie morfologiche poco note nel dibattito scientifico con le più recenti scoperte della biologia contemporanea costituisce un solido supporto speculativo per le nostre indagini. Proprio tale accostamento ci consente inoltre di capire perché, come afferma la pensatrice francese Catherine Malabou, la forma vivente sia intrinsecamente *plastica*: come Darwin stesso mette in luce nell'*Origin of Species*, proprio il concetto di plasticità ci permette di articolare, infatti, la relazione fra variazione e continuità della specie, chiarendo perché la selezione naturale trasforma la contingenza alla base della variabilità formale in una necessità storica, in una configurazione ereditaria.

Ai vincoli fisici da noi in precedenza citati si associano, infatti, i cosiddetti *vincoli storici*: non solo nell'universo naturale non trovano spazio animali mitologici come grifoni e sirene, il cui piano corporeo non rispetta le leggi fisiche terrestri, ma neppure tutto ciò che è in linea teorica possibile ha una sua controparte reale. La vita non genera mai, ad esempio, mammiferi con sei zampe, sebbene un'eventuale modifica nel numero di queste ultime non comporti alcun apparente problema né per il nostro intelletto né per le leggi fisiche; pertanto, più che una scelta derivante dalla selezione naturale, tale numero sembra esprimere un vincolo dovuto ai meccanismi di sviluppo e determinato dal *carattere storico della plasticità*: esso non si trasmette di generazione in generazione per rispondere a particolari necessità ambientali, ma è l'esito di un processo di stabilizzazione e di fissazione di alcuni tratti che solo in rari casi (le *rottture di simmetria*) non è rispettato, determinando il sorgere di nuove specie.

È questo il concetto che le tavole grafiche raccolte da Haeckel nelle sue *Kunstformen der Natur* mirano a far emergere, disponendo le variazioni storicamente attuate intorno a una "forma zero", più antica in termini di tempo e "più simile" a tutte le altre. È questo il concetto che anche Breidbach e Jöst tentano di far emergere descrivendo la forma sulla base delle nozioni di simmetria e gruppo di simmetria e facendo appello al principio di *Gestalt*.

Si dà quindi a vedere un doppio movimento di metamorfosi del reale: da un lato il mondo delle forme persegue una *logica di continuità* che lo spinge a riconfigurare costantemente se stesso, rielaborando plasticamente il materiale formale esistente; dall'altro, esso promuove il sorgere di novità o *esplosioni formali*, metamorfosi radicali che creano il "nuovo" nello spazio dell'"antico".

# Bibliografia

- Aa.Vv., *Baumgarten e gli orizzonti dell'estetica*, Palermo, Aesthetica Preprint, 1998.
- Allegra, Antonio, *Metamorfosi. Enigmi filosofici del cambiamento*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2010.
- Agazzi Evandro (a cura di), *La Simmetria*, Bologna, Il Mulino, 1973.
- *La simmetria nella prospettiva logica ed epistemologica*, in idem (a cura di), *La Simmetria*, cit., pp. 183-202.
- Allegra Antonio, *Metamorfosi. Enigmi filosofici del cambiamento*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2010.
- Amodio Paolo, *Di profondità filosofiche e superficialità viventi tra Hannah Arendt e Adolf Portmann*, in P. Amodio, C. Fuschetto, F. Gambardella, *Underscores. Darwin\_Nietzsche\_von Uexküll\_Heidegger\_Portmann\_Arendt*, Napoli, Giannini Editore, 2012, pp. 81-122.
- Amoroso Leonardo, *Ratio & aesthetica. La nascita dell'estetica e la filosofia moderna*, Pisa, Ets, 2000.
- Amrine Frederick, Zucker Fancis J. (eds.), *Goethe and the sciences: a reappraisal*, Dordrech (Holland), D. Reidel Publishing Company, 1987.
- Apuleio Lucio, *Metamorfosi o Asino d'oro*, in Idem, *Opere*, vol. 1, Torino, UTET, 1980.
- Aristotele, *Le parti degli animali*, trad. it. di A.L. Carbone, Milano, BUR, 2002.
- Bataille Georges, *Le Langage des Fleurs*, “Documents. Doctrines, Archéologie, Beaux-Arts, Ethnographie”, n. 3, 1929, pp. 160-168.
- Baumgarten Alexander G., *Meditationes philosophicae de nonnullis ad poema pertinentibus*, Halle, 1735; trad. it. di P. Pimpinella, S. Tedesco, *Riflessioni sulla Poesia*, Palermo, Aesthetica Edizioni, 1999.
- *Aesthetica*, Frankfurt a.d. Oder, 1750; trad. it. di F. Caparrotta, A. Li Vigni, S. Tedesco, *L'Estetica*, Palermo, Aesthetica Edizioni, 2000.

- Bellingeri Paolo, Dedò Maria, Di Sieno Simonetta, Turrini Cristina (a cura di), *Il ritmo delle forme. Itinerario matematico (e non) nel mondo della simmetria*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2001.
- Bennett Charles, *Character Sketches, Development Drawings and Original Pictures of Wit and Humour*, London, Robert Barnabas Brough, 1872.
- Berlin Isaiah, *Two concepts of Liberty*, Oxford, Claradon Press, 1958; trad. it. di M. Ricciardi, *Due concetti di libertà*, in Idem, *Libertà*, Milano, Feltrinelli, 2005, pp. 169-222.
- Bölsche Wilhelm, *Ernst Haeckel. Ein Lebensbild*, Berlin und Leipzig, Hermann Seemann Nachfolger, 1900; eng. transl. by J. McCabe, *Haeckel. His life and works*, Philadelphia, George W. Jacobs and Co., 1906.
- Boniolo Giovanni, *Filosofia della biologia: che cos'è?*, in L. Floridi (a cura di), *Linee di ricerca*, "SWIF-Sito web italiano per la filosofia", 2003, pp. 350-393, consultabile on-line alla pagina web <http://www.swif.it/biblioteca/public/lr/boniolo-1.0.pdf>
- Borges Jorge L., *Ficciones*, Buenos Aires, SUR, 1944; trad. it. di A. Melis, *Il sud*, in Idem, *Finzioni*, Milano, Adelphi, 2003.
- Brady Ronald H., *Form and Cause in Goethe's Morphology*, in F. Amrine, F.J. Zucker (eds.), *Goethe and the sciences: a reappraisal*, cit., pp. 257-300.
- Brain Robert Michael, *Protoplasma. Huxley, Haeckel and the vibratory organism in the late nineteenth century science and art*, in B.J. Larson, F. Brauer (eds.), *The Art of Evolution: Darwin, Darwinism and visual culture*, Lebanon (New Hampshire), Dartmouth College Press, 2009, pp. 92-123.
- Breibach Olaf, *The former synthesis – Some remarks on the typological background of Haeckel's ideas about evolution*, "Theory in Biosciences", n. 121, 2002, pp. 280-296.
- *Gestalt recognition and internal representation – a report from the philosophical laboratory*, in A. Grunwald, M. Gutmann, E.M. Neumann-Held (eds.), *On Human Nature. Anthropological, Biological, and Philosophical Foundations*, Berlin – Heidelberg, Springer, 2002, pp. 81-94.
  - *Naturkristalle – zur Architektur der Naturordnungen bei Ernst Haeckel*, in S. Claus, M. Gnehm, B. Maurer, L. Stalder (hrsg. von), *Architektur weiterdenken. Werner Oechslin zum 60. Geburtstag*, Zürich, gta Verlag, 2004, pp. 254-275.
  - *The Most Charming Creatures. Haeckel's 1862 Monograph on Radiolarians*, in E. Haeckel, *Art Forms from the Ocean*, cit., pp. 7-23.
  - *Concepts of Morphology. Some historical remarks*, in O. Brei-

- dbach, F. Vercellone, *Concepts of Morphology*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2008, pp. 9-25.
- Breidbach Olaf, Di Bartolo Maurizio, "Metamorfosi e tipo" in *Goethe*, in AA.VV., *Arte, scienza e natura*, Torino, Trauben, 2005, pp. 35-55.
- Breidbach Olaf, Vercellone Federico, *Pensare per immagini. Tra arte e scienza*, Milano, Bruno Mondadori, 2010.
- Brigandt Ingo, *Typology now: Homology and developmental constraints explain evolvability*, «Biology and Philosophy», 22, 2007, pp. 709-725.
- Browne Janet, *Darwin in caricature: A study in the popularisation and dissemination of evolution*, "Proceedings of the American Philosophical Society", 4, 2001, pp. 496-509.
- *Charles Darwin: A Biography. Voyaging (vol. 1) e The Power of Place (vol. 2)*, London, Pimlico, 1995.
- Buck Roger C., Hull David L., *The Logical Structure of the Linneaeum Hierarchy*, "Systematic Zoology", XV, 1966, pp. 97-111.
- Burdach Karl F., *Über die Aufgabe der Morphologie*, Leipzig, 1817; trad. it. parziale, *La morfologia come ramo della scienza della natura*, in G. Bevilacqua (a cura di), *I romantici tedeschi*, vol. III.2 – *Psicologia e scienze naturali. Scelta, introduzione e traduzioni di S. Poggi*, Milano, Rizzoli, 1996, pp. 357-388.
- Caianiello Silvia, *Per una storiografia inversa del rapporto tra sviluppo ed evoluzione*, "Laboratorio dell'ISPF", III, 2006, pp. 48-57.
- *L'interno della selezione*, in B. Continenza, E. Gagliasso, F. Sterpetti (a cura di), *Confini aperti in biologia*, cit., pp. 103-125.
- Caillois Roger, *La dissymétrie*, in Idem, *Cohérences aventureuses. Esthétique généralisée, au coeur du fantastique, la dissymétrie*, cit., 1962; trad. it. *Fecondità della dissimmetria*, in E. Agazzi, *La Simmetria*, cit, pp. 425-448.
- Callebaut Werner, Rasskin-Gutman Diego (eds.), *Modularity. Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, The MIT Press, Cambridge (Mass.) – London, 2005.
- Canadelli Elena, *Forme artistiche della natura. Ernst Haeckel e Karl Blossfeldt*, " – Rivista di Filosofia e di Teoria delle Arti e della Letteratura", aprile 2003, consultabile on-line alla pagina web: [http://www.filosofia.unimi.it/itinerari/mat/saggi/canadelli\\_natura.pdf](http://www.filosofia.unimi.it/itinerari/mat/saggi/canadelli_natura.pdf).
- *Un caso di estetica della natura. Le Kunstformen der Natur di Ernst Haeckel*, "Immagini per la filosofia", 2003, consultabile on-line alla pagina web: [http://www.lettere.unimi.it/imago/haeckel/elenacanadelli\\_main.html](http://www.lettere.unimi.it/imago/haeckel/elenacanadelli_main.html)
- *Freccia e ciclo. Metafore evolutive e morfologiche della natura*,

- “Leitmotiv”, n. 4, 2004, pp. 117-137.
- *Radiolari come ornamenti: l'estetica monistica di Ernst Haeckel*, in G.F. Frigo e O. Breidbach (a cura di), *Scienza e filosofia nel positivismo italiano e tedesco*, cit., pp. 31- 45.
  - *Icone organiche. Estetica della natura in Karl Blossfeldt ed Ernst Haeckel*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2006.
  - *Tra evoluzione e morfologia. Ernst Haeckel e le forme artistiche della natura*, “Elefant & Castle. Laboratori dell’immaginario. Rivista elettronica”, n. 3 – *Mutevoli labirinti di forme natura e metamorfosi*, 2011, pp. 5-30.
- Cappelletti Vincenzo, *La simmetria e il principio della forma*, in E. Agazzi (a cura di), *La Simmetria*, cit., pp. 13-26.
- Cappelletto Chiara, *La formazione della forma. Note su come partire da un elefante e arrivare a una tartaruga*, “Itinera – Rivista di Filosofia, di Teoria delle Arti e della Letteratura”, 2002, consultabile on-line alla pagina web: [http://www.filosofia.unimi.it/itinera/mat/saggi/appellettoc\\_forma.pdf](http://www.filosofia.unimi.it/itinera/mat/saggi/appellettoc_forma.pdf)
- Carroll Sean B., *Endless Forms Most Beautiful. The New Science of Evo-Devo and the Making of the Animal Kingdom*, Armonk, New York, W.W. Norton & Company, 2005; trad. it. di S. Boi, *Infinite forme bellissime. La nuova scienza dell’Evo-Devo*, Torino, Codice Edizioni, 2006.
- Cassirer Ernst, *Rousseau, Kant, Goethe*, Hamburg, Felix Meiner Verlag, 1923; tr. it. di G. Raio, *Rousseau, Kant, Goethe*, Roma, Donzelli Editore, 1999.
- *Goethe und Platon*, in Idem, *Goethe und die geschichtliche Welt*, New Haven (Connecticut), Yale University Press, 1932, pp. 105-148; trad. it. di R. Pettoello *Goethe e Platone*, in Idem, *Goethe e il mondo storico. Tre saggi*, Brescia, Morcelliana, 1995, pp.129-165.
  - *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, Band 4 –*Von Hegels Tod bis zur Gegenwart (1832–1932)*, Berlin, Bruno Cassirer, 1957; trad. it. di E. Arnaud, *Storia della filosofia moderna. Il problema della conoscenza nella filosofia e nella scienza*, vol. 4 – *I sistemi posthegeliani*, Torino, Einaudi, 1958.
  - *The concept of group and the theory of perception*, “Philosophy and Phenomenological research. A Quaterly Journal”, vol. V, n. 1, 1994, pp. 1-36.
- Castellani Elena, *Simmetria e natura. Dalle armonie delle figure alle invarianze delle leggi*, Roma-Bari, Editori Laterza, 2000.
- Catelli Nicola, Scattina Simona, *Introduzione a “Il corpo plurale di Pinocchio. Metamorfosi di un burattino”*, “Arabeschi”, 10, 2017, pp. 257-258.

- Ceruti Mauro, *Tempi e modi del cambiamento: storia della natura e natura della storia*, in Idem, *Il vincolo e la possibilità*, Milano, Feltrinelli, 19923, pp. 124-155.
- *La fine dell'onniscienza*, Roma, Edizioni Studium, 2014.
- Cervini Alessia, *Stile: natura ed evoluzione di un'idea estetica*, in P. D'Angelo, E. Franzini, G. Lombardo, S. Tedesco (a cura di), *Costellazioni estetiche. Dalla storia alla neoestetica*. Studi in onore di Luigi Russo, Milano, Edizioni Angelo Guerini, 2013, pp. 66-71.
- Cislaghi Federica, *Goethe e Darwin. La filosofia delle forme viventi*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2008.
- Citti Francesco, Pasetti Lucia, *Metamorfosi tra scienza e letteratura: temi e lessico*, in F. Citti, L. Pasetti, D. Pellicani (a cura di), *Metamorfosi fra scienza e letteratura*, Firenze, Casa Editrice Leo S. Olschki, 2014, pp. V-XXIV.
- Coleman Sidney, *Simmetria esatta e simmetria approssimata nella fisica moderna*, in E. Agazzi, *La Simmetria*, cit., pp. 27-41.
- Collodi Carlo, *Le avventure di Pinocchio. Storia di un burattino*, Milano, Mondadori, 2000.
- Concina, Chiara M., *La Sibilla senza voce: il mito di Ociroe nell'«Ovide moralisé»*, in A.M. Babbi (a cura di), *Da Ovidio a Ovidio? L'«Ovide moralisé» in prosa*, Verona, Edizioni Fiorini, 2013, pp. 103-132.
- Cometa Michele, *Il paradigma dell'antropologia di Johann Gottfried Herder*, in B. Accarino (a cura di), *Ratio imaginis. Uomo e mondo nell'antropologia filosofica*, Firenze, Ponte Delle Grazie, 1991, pp. 67-76.
- Continenza Barbara, Gagliasso Elena, *Giocchi aperti in biologia. Una riflessione critica su adattamento, struttura, specie*, Milano, Franco Angeli, 1996.
- Continenza Barbara, Gagliasso Elena, Sterpetti Fabio (a cura di), *Confini aperti in biologia. Il rapporto esterno/interno in biologia*, Milano, Franco Angeli, 2013.
- Corti Laura, Bartolaso Marta, *Prospettive sulle/delle metamorfosi tecnologiche*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, pp. 63-84.
- D'angelo Paolo, *Tre modi (più uno) di intendere l'estetica*, in L. Russo (a cura di), *Dopo l'Estetica*, Palermo, Aesthetica Preprint: Supplementa, n. 25, 2010, pp. 25-49.
- Darwin Charles, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection on the Preservation of Favored Races in the struggle for Life*, London, Murray, 18726; trad. it. di C. Balducci, *L'origine delle Specie per selezione naturale o preservazione delle razze pri-*

- vilegiate nella lotta per la vita*, Roma, Newton Compton Editori, 2006.
- *Über die Entstehung der Arten Im Their- und Pflanzenreich durch natürlicher Züchtung oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Kampfe um's Daseyn*, trad. ted. di H.G. Bronn, Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei, 1863.
  - *Sketch*, in Idem, *Foundations of the Origins of Species, Two essays written in 1842 and 1844*, di F. Darwin, Cambridge, Cambridge University Press, 1909; trad. it. di I. Blum di T. Pievani, *L'origine delle specie. Abbozzo del 1842. Lettere 1844-1858. Comunicazione del 1852*, Torino, Einaudi, 2009
  - *The Correspondence of Charles Darwin*, di F. Burkhardt, et. al., Cambridge, Cambridge University Press, 1985-, voll. 8 – 1860, 11 – 1863; 12 – 1864; 13 – 1865; 14 – 1866; 15 – 1867.
  - *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844. Geology, Transmutation of Species, Metaphysical Enquiries*, ed. by P.H. Barrett, et. al., The Trustees of the British Muneum, 1987; trad. it. di T. Pievani, *Taccuini 1836-1844 (Taccuino Rosso, Taccuino B, Taccuino E)*, Roma-Bari, Editori Laterza, 2008.
- Dayrat Benoît, *The Roots of Phylogeny: how did Haeckel build his trees?*, "Systematic Biology", n. 52, issue 4, 2003, pp. 515-527.
- De Villa Massimiliano, *Kafka e l'«immenso insetto»: nuove vie della trasformazione*, "Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia", 24, 2019, pp. 35-45.
- Dewey John, *The Influence of Darwinism on Philosophy*, in Idem, *The Influence of Darwin on Philosophy and Other Essays*, New York, H. Holt and Co., 1910; trad. it. di P. Costa, *L'influenza del darwinismo sulla filosofia*, "La società degli individui", 10, 2007, pp. 141-151.
- *Art as experience*, New York, Minton, Bach & Co., 1934; trad. it. di G. Matteucci, *Arte come esperienza*, Palermo, Aesthetica Edizioni, 2007.
- De Wit Hendrik C.D., *Histoire du développement de la biologie*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1994.
- *Jean-Baptiste, chevalier de Lamarck*, in Idem, *Histoire du développement de la biologie*, cit., vol. III, pp. 443-445.
  - *Le lamarckisme (transformisme)*, in Idem, *Histoire du développement de la biologie*, cit., vol. III, pp. 445-452.
- Diderot Denis, *Rêve de d'Alembert*, 1769; trad. it. *Il sogno di d'Alembert*, in Idem, *Opere filosofiche*, a cura di P. Rosi, Milano, Feltrinelli, 1963, pp. 194-271.
- Didi-Huberman Georges, *La Matière Inquiète. (Plasticité, Viscosité, Étrangeté)*, "Lignes", n. 1, 2000, pp. 206-223.



- *Image, matière: immanence*, “Rue Descartes”, n. 4, 2002, pp. 86-99.
- Di Gregorio Mario, *Entre Méphistophélès et Luther: Ernst Haeckel et la réforme de l'univers*, in P. Tort (éd. par), *Darwinisme et société*, Paris, Presses Universitaires de France, 1992, pp. 237-283.
- *From Here to Eternity. Ernst Haeckel and Scientific Faith*, Göttingen, Vandenhoeck Ruprecht, 2005.
- *Under Darwin's Banner: Ernst Haeckel, Carl Gegenbaur and Evolutionary Morphology*, in E.-M. Engels, T.F. Glick (eds.), *The Reception of Charles Darwin in Europa*, London – New York, Continuum, 2008, vol. 1, pp. 79-97.
- Di Napoli Giuseppe, *I principi della forma. Natura, percezione e arte*, Torino, Einaudi, 2011.
- Eble Gunther J., *Morphological Modularity and Macroevolution: Conceptual and Empirical Aspects*, in W. Callebaut, D. Rasnikin-Gutman (eds.), *Modularity*, cit., pp. 221-238.
- Eibl-Eibesfeldt Irenäus, *Ernst Haeckel – The Artist in the Scientist*, in E. Haeckel, *Art Forms in Nature. The Prints of Ernst Haeckel*, cit., pp. 19-29.
- Ewing Juliana H., *Daddy Darwin's Dovecot. A country Tale*, London, Society for Promoting Christian Knowledge, 1879.
- Fabbrichesi Leo Rossella, *Continuità e vaghezza. Leibniz Goethe Pierce Wittgenstein*, Milano, Edizioni Unicopli, 2012.
- Fadini Ubaldo, Pieri Pier Francesco, *Premessa*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, pp. 9-13.
- Ferrario Emilio, *Sviluppo biografico della concezione della natura in Goethe fino al viaggio in Italia e genesi della morfologia botanica*, in J.W. Goethe, *Gli scritti scientifici. Morfologia I: Botanica*, cit., pp. 321-340.
- *Dalla metamorfosi al tipo: lo sguardo di Goethe sulla natura animale*, in J.W. Goethe, *Gli scritti scientifici. Morfologia II: Zoologia*, cit., pp. 295-306.
- *L'essere nell'apparire. Postfazione agli scritti goethiani di morfologia*, in J.W. Goethe, *Gli scritti scientifici. Morfologia III: Per una scienza del vivente*, cit., pp. 143-175.
- Fodor Jerry, *Why pigs don't have wings*, “London Review of Books 29”, n. 20, 2007, s.p.
- Franzini Elio, Mazzocut-Mis Maddalena, *Estetica*, Milano-Torino, Pearson Italia, 2010.
- Frigo Gian Franco, *La pianta come fenomeno originario in Goethe. Il contesto epistemologico e filosofico*, in D. von Engelhardt, F.M. Raimondo (a cura di), *Goethe e la pianta. Natura, scienza e arte*, cit., pp. 15-24.

- Frontisi-Ducroux Françoise, *L'invention de la métamorphose*, "Rue Descartes", n. 64, 2009/2, pp. 8-22.
- Gagliasso Elena, *Baupläne e vincoli di struttura: da ostacoli a strumenti*, "Discipline Filosofiche", anno XIX, n. 1, 2009, pp. 93-110.
- *Dal determinismo al vincolo. Transizioni epistemiche*, in M. Di Monte, M. Rotili (a cura di), *Vincoli/Constraints (Sensibilia n. 2)*, cit., pp. 173-198.
- Gembillo Giuseppe, *Dove va la vita? L'eterna dinamica tra il Tutto e le sue parti*, Milano, Rizzoli, 2007.
- Giacomoni Paola, *Le forme e il vivente. Morfologia e filosofia della natura in J.W. Goethe*, Napoli, Guida Editori, 1993.
- *Antropologia humboldtiana e morfologia goethiana: interiorità e superficie*, in Aa. Vv., *Wilhelm von Humboldt e il dissolvimento della filosofia nei saperi positivi*, Napoli, Morano, 1993, pp. 189-217.
  - «*Vis superba formae*». *Goethe e l'idea di organismo tra estetica e morfologia*, in G. Giorello, A. Grieco (a cura di), *Goethe scienziato*, cit., pp. 194-229.
  - *Goethe: visione e conoscenza della natura*, in Aa.Vv., *L'occhio, il volto: per un'antropologia dello sguardo*, Trento, Università degli Studi di Trento, 1999, pp. 161-174.
- Ghiselin Michael T., *The Failure of Morphology to assimilate Darwinism*, in E. Mayr, W.B. Provine (eds.), *The Evolutionary Synthesis. Perspectives on the Unification of Biology*, Cambridge (Mass.)- London, Harvard University Press, 1980, pp. 180-193.
- *Ernst Haeckel and the Genealogy of Scientific Travel Mystique*, "Proceedings of the California Academy of Sciences, n. 55, Supplement II, n. 5, 2004, pp. 42-56.
- Gilbert Scott F., Faber Marion, *Looking at the embryos: the visual and conceptual aesthetics of emerging form*, in A.I. Tauber, (ed.), *The Elusive Synthesis: Aesthetics and Science*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht – Boston – London 1997, pp. 125-151.
- Giorello Giulio, Grieco Agnese (a cura di), *Goethe scienziato*, Torino, Einaudi, 1998.
- Glifford Sander, H.G. Bronn, *Ernst Haeckel and the Origins of German Darwinism. A Study in Translation and Transformation*, Cambridge (Mass.) – London, The MIT Press, 2008.
- Goethe Johann W., *Oeuvres d'histoire naturelle de Goethe. Traduits et annotés par Ch. Fr. Martins, avec un atlas contenant les planches originales de l'auteur, et enrichi de trois dessins, et d'un texte explicatif sur la métamorphose des plants par P.J.F. Turpin*, Paris, 1837.

- *Principes de philosophie zoologique discutés en mars 1830 au sein de l'académie royale des sciences par M. Geoffroy de Saint-Hilaire*; trad. it. di M. Lessona, *Principii di Filosofia Zoologica discussi nel marzo 1830 all'Accademia delle Scienze di Parigi da Stefano Geoffroy-Saint-Hilaire*, in Idem, *Principii di Filosofia Zoologica e Anatomia Comparata*, Roma, Edoardo Perino Editore, 1885.
- *Maximen und Reflexionen*, Weimer, Verlag der Goethe Gesellschaft, 1907; trad. it. di S. Giametta, *Massime e riflessioni*, Milano, BUR, 2013.
- *Goethes Werke. Hamburger Ausgabe*, vol. XIII – *Naturwissenschaftliche Schriften. Erster Teil*, hrsg. von D. Kuhn, Hamburg, Christian Wegner Verlag, 1955.
- *Gedenkausgabe der Werke, Briefe und Gespräche. Vol. 17 – Naturwissenschaftliche Schriften. Zweiter Teil*, di E. Bueutler, Zürich und Stuttgart, Artemis-Verlag, 1948-1954.
- *Teoria della Natura*, Torino, Boringhieri, 1958.
- *Lettere alla Signora von Stein*, trad. it. di R. Spaini Pisaneschi, Milano, Lettere, 1986.
- *Tutte le poesie*, vol. 1, tomo II, Milano, Arnoldo Mondadori Editore, 1989.
- *Scritti sull'arte e la letteratura*, trad. it. di S. Zecchi, Torino, Boringhieri, 1992.
- *Italianische Reise*; trad. it. di E. Castellani, *Viaggio in Italia*, Milano, Arnoldo Mondadori Editore, 1993.
- *Aforismi sulla natura*, trad. it. di M. Montinari, Milano, Se, 1994.
- *Gli scritti scientifici. Morfologia I: Botanica*, a cura di E. Ferrario, Bologna, Il Capitello del Sole, 1996.
- *Gli scritti scientifici. Morfologia II: Zoologia*, a cura di E. Ferrario, Bologna, Il Capitello del Sole, 1999.
- *Evoluzione e forma*, a cura di G. Lacchin, Milano, Herrenhaus Edizioni, 2007.
- *La metamorfosi delle piante e altri scritti sulla scienza della natura*, a cura di S. Zecchi, Parma, Ugo Guanda Editore, 2008.
- *Gli scritti scientifici. Morfologia III: Per una scienza del vivente*, a cura di E. Ferrario, Bologna, Il Capitello del Sole, 2009.
- Gogol Nikolaj V., *Nos*, 1836; trad. it. di P. Zveteremich *Il Naso*, in Idem, *Racconti di Pietroburgo*,. Milano, Garzanti, 1967 (ebook).
- Gould Stephen J., *The Evolutionary Biology of Constraint*, “*Daedalus*”, n. 109, 1980, pp. 39-52.
- *Darwinism and the Expansion of evolutionary Theory*, “*Science, New Series*”, vol. 216, n. 4544, Apr. 1982, pp. 380-387.
- *Time's arrow, time's cycle. Myth and metaphor in the discovery of geological time*, Cambridge (Mass.) – London, Harvard Univer-

- sity Press, 1987; trad. it di L. Sosio, *La freccia del tempo, il ciclo del tempo. Mito e metafora nella scoperta del tempo geologico*, Milano, Feltrinelli, 1989.
- *Wonderful life. The burgess shale and the nature of history*, New York-London, W.W. Norton & Company, 1989; trad. it. di L. Sosio, *La vita meravigliosa. I fossili di Bruggess e la natura della storia*, Milano, Feltrinelli Editore, 2007.
  - *The Structure of Evolutionary Theory*, Cambridge (Mass.) – London, Harvard University Press, 2002; trad. it. di T. Pievani, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Torino, Codice Edizioni, 2003.
- Gould Stephen J., Lewontin Richard C., *The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme*, Proceedings of the Royal Society of London, serie B, 205, 581-598; trad. it. di M. Ferraguti, *I Pennacchi di san Marco e il paradigma di Pangloss. Critica del programma adattazionista*, Torino, Einaudi, 2001.
- Guglielminetti Enrico, *Metamorfosi nell'immobilità*, Milano, Jaca Book, 2000.
- Gusdorf Georges, *Le romantisme II. L'homme et la nature*, Paris, Éditions Payot & Rivages, 1993.
- Haeckel Ernst, *Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie*, Berlin, G. Reimer, 1862.
- *Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, Mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie*, Berlin, G. Reimer, 1866.
  - *Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck*, Jena, Verlag von G. Fischer, 1882.
  - *Goethe on evolution*, "The Open Court", n. 131, 1890, pp. 2111-2114.
  - *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Berlin, Georg Reimer, 1868; trad. it. di D. Rosa, *Storia della creazione naturale. Conferenze scientifico-popolari sulla teoria dell'evoluzione generale e specialmente su quella di Darwin, Goethe e Lamarck*, Torino, UTET, 1892.
  - *Anthropogenie oder Entwicklung Geschichte des Menschen. Keimes- und Stammes-Geschichte des Menschen*, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1874; trad. it. di D. Rosa, *Antropogenia o storia dell'evoluzione umana (Storia embriologica e genealogica)*, Torino, UTET, 1895.
  - *Arabische Korallen. Ein Ausflug nach den Korallenbänken des Rothen Meeres und ein Blick in das Leben der Korallenthier*:

- populäre Vorlesung mit wissenschaftlichen Erläuterungen*, Berlin, G. Reimer, 1876.
- *Indische Reisebriefe*, Berlin, Paetel, 1883; trad. it. di M. Lessona, *Lettere di un viaggiatore nell'india*, Torino, UTET, 1892.
  - *Kunstformen der Natur. Erste Sammlung. Fünfzig Illustrationstafeln mit beschreibenden Text*, Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut, 1899; trad. it. di D. De Rosa, *Forme artistiche della natura*, Torino, UTET, 1900.
  - *Die Lebenswunder. Gemeinverständliche Studien über biologische Philosophie. Ergänzungsband zu dem Buche über die Welträthsel*, Stuttgart, Alfred Kröner, 1904; trad. it. di D. De Rosa, *Le meraviglie della vita. Complemento ai problemi dell'universo*, Torino, UTET, 1906.
  - *Ernst Haeckels Wanderbilder. Nach eigenen Aquarellen und Ölgemälden. Erste und zweite Serie: die Naturkunde der Tropenwelt. Ceylon und Insulinde*, Gera-Untermhaus, W. Koehler Verlagsbuchhandlung, 1904.
  - *Die Welträthsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie*, Bonn, Emil Strauß, 1899; trad. it. di A. Herlitzka, *I problemi dell'universo*, Torino, UTET, 1904.
  - *Die Natur als Künstlerin. Nebst Wilhelm Breitenbach: Formenschatz der Schöpfung. Mit 76 Bildertafeln*, Berlin, Vita Deutsches Verlagshaus, 1913; trad. it., *La Natura come artista*, in E. Haeckel, *Forme in evoluzione. Morfologia del vivente e psicologia cellulare*, *Forme in evoluzione. Morfologia del vivente e psicologia cellulare*, di V. Maggiore, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2016, pp. 35-45.
  - *Ernst Haeckel. Gemeinverständliche Werke*, di H. Schmidt, Leipzig und Berlin, Alfred Kröner Verlag und Carl Henschel Verlag, 1924, voll. I-VI.
  - *Ernst Haeckel. Eine autobiographische Skizze*, in Idem, *Ernst Haeckel. Gemeinverständliche Werke*, cit., vol. I, pp. IX-XXXII.
  - *Art Forms in Nature. The Prints of Ernst Haeckel*, con testi di O. Breidbach e I. Eibl-Eibesfeldt, Munich – London – New York, Prestel Verlag, 1998.
  - *Art Forms from the Ocean*, di O. Breidbach, Munich – London – New York, Prestel Verlag, 2005.
- Hahn Andre M., *The Morphology of Goethe's Botanical Work*, Thesis for the degree of master of Arts in Interdisciplinary Studies, 2012, consultabile *on line* alla pagina web: <https://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/handle/1957/29221>.
- Hahn Werner, *Symmetry as a developmental principle in nature and art*, Singapore, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1998.

- Hammermeister Kai, *Baumgarten, Mendelssohn*, in Idem, *The German Aesthetic Tradition*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, pp. 3-20.
- Herder Johann G., *Wie die Philosophie zum besten des Volkes allgemeiner und nützlicher werden kann*, 1765, in Idem, *Werke*, Bd. I – *Frühe Schriften 1764-1772*, Frankfurt am Main, Deutscher Klassiker Verlag, 1985, pp. 101-134.
- *Vom Erkennen und Empfinden der menschlichen Seele*, 1778, in *Werke in zwei Bänden*, Bd. II, München, Carl Hanser Verlag, 1953, pp. 347-402; trad. it. di F. Marelli, *Sul conoscere e il sentire dell'anima umana. Osservazioni e sogni*, “Aisthesis. Pratiche, linguaggi e saperi dell'estetico. Rivista on-line del Seminario Permanente di Estetica”, n. 1, 2009, pp. 99-129.
- Hoffeld Uwe, Olsson Lennart, Breidbach Olaf, *Carl Gegenbaur (1826-1903) and his Influence on the Development of Evolutionary Morphology*, “Theory in Biosciences”, n. 122, 2003, pp. 105-108.
- Huneman Philippe, *Métaphysique et biologie. Kant et la constitution du concept d'organisme*, Paris, Éditions Kimé, 2008.
- Huxley Thomas H., *On the physical basis of life*, “Fortnightly Review”, n. 1, 1865, pp. 257-277.
- Kafka Franz, *Die Verwandlung*, 1915; trad. it. di R. Paoli, *La metamorfosi*, in Idem, *Racconti*, Milano, Arnoldo Mondadori, 19702, pp. 157-220.
- Kant Immanuel, *Kritik der reinen Vernunft*, Riga, Johann Friedrich Hartknoch, 17872; trad. it. di P. Chiodi, *Critica della ragion pura*, Torino, UTET, 2005.
- *Kritik der Urteilskraft*, 1790; trad. it. di E. Garroni, H. Hohegger, *Critica della facoltà di giudizio*, Torino, Einaudi, 1999.
  - Briefwechsel, in *Kant's gesammelte Schriften*, Bd. 10, Georg Reimer, 1900; trad. it. di O. Meo, *Epistolario filosofico 1761-1800*, Genova, Il melangolo, 1990.
- Kelly Michael H., Keil Frank C., *The More Things Change...: Metamorphoses and Conceptual Structure*, “Cognitive Science”, 9, 2005, pp. 403-419.
- Kockerbeck Christoph, *Ernst Haeckels „Kunstformen der Natur“*, “Philosophia Naturalis”, n. 23, 2006, pp. 337-348.
- Krauß Erika, *Ernst Haeckel. Biographien hervorragender Naturwissenschaftler*, Leipzig, BSB B. G. Teubner, 1984.
- *Haeckel e l'Italia. La vita come scienza e come storia*, Brugine, Cisst – Centro Internazionale di Storia della Nozione e della Misura dello Spazio e del Tempo, 1993.
  - *Haeckel: Promorphologie und «evolutionistische» ästhetische The-*

- orie – Konzept und Wirkung, in E.-M. Engels, (hrsg. von), *Die Rezeption von Evolutionstheorien im 19. Jahrhundert*, cit., pp. 347-372.
- Lamarck Jean-Baptiste, *Recherches sur l'organisation des corps vivants*, 1802, consultabile on-line on line alla pagina web: <http://www.lamarck.cnrs.fr/>
- *Philosophie Zoologique*, 1809; trad. it. parziale di G. Barsanti, *Filosofia Zoologica*, Firenze, La Nuova Italia, 1976.
  - *Introduction à l'Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, 1815-1822; trad. it. di P. Omodei, *Introduzione alla storia naturale degli invertebrati*, in Idem, *Opere*, cit., pp. 101-359.
  - *Opere di Jean-Baptiste Lamarck*, di P. Omodeo, Torino, UTET, 1969.
- La Vergata Antonello, *Filosofia e biologia*, in P. Rossi (a cura di), *La Filosofia. Vol. II – La filosofia e le scienze*, UTET, Torino 1995.
- Love Alan C., *Evolutionary Morphology, Innovation, and the Synthesis of Evolutionary and Developmental Biology*, «Biology and Philosophy», n. 18, 2003, pp. 309-345; trad. it. di A. Cervini, *Morfologia evoluzionistica, innovazione e sintesi della biologia evoluzionistica e dello sviluppo*, in A. Pinotti e S. Tedesco (a cura di), *Estetica e scienze della vita*, cit., pp. 289-323.
- Lupo Rosa M., *Materia e metamorfosi. A partire dalla morfologia goethiana*; in A. Le Moli, A. Cicatello (a cura di), *Understanding Matter. Vol. I – Perspectives in Modern Philosophy*, Palermo, New Digital Frontiers, 2015, pp. 125-142.
- Mach Ernst, *Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung*, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1905; trad. it. di S. Barbera, *Conoscenza ed errore. Abbozzi per una psicologia della ricerca*, Torino, Einaudi, 1982.
- McShea Daniel e Anderson Carl, *The Remodularization of the Organism*. In: Werner Callebaut e Diego Rasskin-Gutman (eds.), *Modularity*, cit., pp. 185-205.
- Madonna Luigi C., *The Eighteenth-Century Rehabilitation of Sensitive Knowledge and the Birth of Aesthetics: Wolff, Baumgarten and Mendelssohn*, in R. Munk (ed.), *Moses Mendelssohn's Metaphysics and Aesthetics*, Dordrecht – Heidelberg – London – New York, Springer, 2011, pp. 279-297.
- Maggiore Valeria, *I vincoli della trasformazione: riflessioni sulla metamorfosi tra letteratura, filosofia e biologia*, “Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia”, 24, 2019, pp. 161-186.
- Malabou Catherine, *Le Change Heidegger. Du Fantastique En Philosophie*, Paris, Édition Léo Scheer, 2004.

- *Que faire de notre cerveau?*, Paris, Éditions Bayard, 2004; trad. it. di E. Lattavo, *Cosa fare del nostro cervello?*, Roma, Armando Editore, 2007.
- *La plasticité au soir de l'écriture. Dialectique, Destruction, Déconstruction*, Paris, Éditions Léo Scheer, 2005.
- *Whither Materialismus? Althusser/Darwin*, in B. Bhandar, J. Goldberg-Hiller (eds.), *Plastic Materialities. Politics, legality and metamorphosis in the work of Catherine Malabou*, cit., pp. 47-59.
- Mandrioli Mauro, Portera Mariagrazia, *La genesi delle forme biologiche. Creatività nei vincoli*, in A. Pinotti, S. Tedesco (a cura di), *Estetica e scienze della vita*, cit., pp. 267-288.
- Marcucci Silvestro, *Aspetti epistemologici della finalità in Kant*, Firenze, Felice Le Monnier, 1972.
- Mazzocut-Mis Maddalena, *La contingenza della forma*, in Idem (a cura di), *Pratica filosofica 4*, Milano, Cuem, 1994, pp. 77-150.
- *Gli enigmi della Forma". Un'indagine morfologica tra biologia ed estetica a partire dal pensiero di D'Arcy W. Thompson*, Milano, Edizioni dell'Arco, 1995.
- *Contingenza morfologica e autonomia della forma. Una riflessione su La vita delle forme di Henri Focillon*, in M. Venturi Ferriolo (a cura di), *La polifonia estetica. Specificità e raccordi*, Milano, Guerini, 1996, pp. 139-144.
- *"La vita è l'artista, il pavone è l'opera"*, in S. Zecchi (a cura di), *Estetica 1996*, Bologna, Il Mulino, 1997, pp. 209-222.
- Menninghaus Winfried, *Kunst als «Befrderung des Lebens». Perspektiven transzendentaler und evolutionärer Ästhetik*, München, Carl Friedrich von Siemens Stiftung, 2008.
- Minelli Alessandro, *Forme del divenire. Evo-devo: la biologia evolutiva dello sviluppo*, Torino, Einaudi, 2007.
- Moiso Francesco, *La scoperta dell'osso intermassellare e la questione del tipo osteologico* in G. Giorello, A. Grieco (a cura di), *Goethe scienziato*, cit., pp. 298-337.
- *Morfologia e filosofia*, "Annuario filosofico", n. 8, 1992, pp. 79-139.
- *Individuo e ambiente. L'eredità del romanticismo*, in P. Giacomoni, W. Müller-Funk, G.F. Frigo, *Pensare la natura dal romanticismo all'ecologia. Konzepte der Natur: von der Romantik zur Ökologie*, Milano, Edizioni Angelo Guerini, 1998, pp. 63-89.
- *Goethe: La natura e le sue forme*, Milano-Udine, Mimesis Edizioni, 2002.
- Mondella Felice, *La scienza tedesca nel periodo romantico e la Naturphilosophie*, in L. Geymonat (a cura di), *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, Vol. IV - *L'Ottocento (I)*, Milano, Garzanti Editore, 19813, pp. 225-258.



- Morin Edgar, *La méthode. Tome I – La nature de la nature*, Paris, Éditions du Seuil, 1977; trad. it. di G. Bocchi, A. Serra, *Il metodo. 1. La natura della natura*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2001.
- Nani Daniele, *Sincronicità e dinamica della forma. Connessioni simboliche nell'anatomia dei vertebrati*, Bologna, Il Capitello del Sole, 2001.
- Nietzsche Friedrich, *Vom Nutzen und Nachtheil der Historie für das Leben*, 1874; trad. it. di S. Giaretta, *Sull'utilità e il danno della storia per la vita. Considerazioni inattuali, II*, in Idem, *La nascita della tragedia. Considerazioni inattuali, I-III. Volume III, tomo I delle Opere di Friedrich Nietzsche*, Milano, Adelphi, 1972, pp. 257-355.
- Nordenskiöld Erik, *The History of Biology. A survey*, New York, Tudor Publishing Co., 1936.
- Nöthlich Rosemarie (ed.), *Ernst Haeckel – Wilhelm Bölsche. Briefwechsel 1887–1919*, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur Geschichte der Biowissenschaften und Medizin, Bd. 6.1, Berlin, Verlag für Wissenschaft und Bildung, 2002.
- Nyhart Lynn K., *The Importance of “Gegenbaur School” for German Morphology*, “Theory in Biosciences”, n. 122, 2003, pp. 162-173.
- Oken Lorenz, *Lehrbuch des Systems der Naturphilosophie*, Jena, Friedrich Frommann, 1809.
- Ovidio Nasone Publio, *Metamorfosi*, in Idem, *Opere*, a cura di N. Scivoletto, vol. III, Torino, UTET, 2000.
- Owen Richard, *Lectures on the comparative anatomy and physiology of the invertebrate animals*, London, Longman, Brown, Green & Longmans, 1843.
- *The Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*, London, John van Voorst, 1848.
  - *On the Nature of the Limbs*, London, John van Voorst, 1849.
- Piaget Jean, *Le structuralisme*, Paris, Presses Universitaires de France, 1968; trad. it. di A. Bonomi, *Lo strutturalismo*, Milano, Il Saggiatore, 1994.
- Pichot André, *Histoire de la notion de vie*, Paris, Éditions Gallimard, 1995.
- Pievani Telmo, *Introduzione alla filosofia della biologia*, Roma-Bari, Editori Laterza, 2005.
- *L'architettura della vita*, in S.B. Carroll, *Infinite forme bellissime*, cit., pp. xi-xvi.
- Pigliucci Massimo, *Phenotypic Plasticity. Beyond Nature and Nurture*, Baltimore and London, The John Hopkins University Press, 2001.

- Pigliucci Massimo, Müller Gerd B., *Elements of an Extended Evolutionary Synthesis*, in Iidem (eds.), *Evolution—the extended synthesis*, Cambridge (Mass.) – London, The MIT Press, pp. 3-17.
- Pinotti Andrea, Tedesco Salvatore (a cura di), *Estetica e scienze della vita. Morfologia, biologia teoretica, evo-devo*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2013.
- Poggi Stefano, *Il genio e l'unità della natura. La scienza della Germania romantica (1790-1830)*, Bologna, Il Mulino, 2008.
- Portera Mariagrazia, *Estetica della contingenza. Exattamenti e penacchi tra biologia e filosofia*, in L. Russo (a cura di), *Premio Nuova Estetica della Società Italiana d'Estetica*, Palermo, Aesthetica Preprint: Supplementa, n. 28, 2013, pp. 91-112.
- Portmann Adolf, *Die Tiergestalt. Studien über die Bedeutung der tierischen Erscheinung*, 1960; trad. it. di P. Conte, *La forma degli animali. Studi sul significato dell'apparenza fenomenica degli animali*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2013.
- *Aufbruch der Lebensforschung*, Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1965; trad. it. di B. Porena, *Le forme viventi. Nuove prospettive della biologia*, Milano, Adelphi Edizioni, 1989.
  - *Homologie und Analogie. Ein Grundproblem der Lebensdeutung*, “Eranos-Jahrbuch”, n. XLII –*Die Welt der Entsprechungen*, 1975, pp. 619-649; trad. it. di P. Conte, *Omologia e analogia. Un problema fondamentale per la comprensione della vita*, “Rivista di estetica”, n. 62, issue 2, 2016, pp. 5-26.
- Rasskin-Gutman Diego, *Modularity: Jumping Forms within Morphospace*, in W. Callebaut, D. Rasskin-Gutman (eds.), *Modularity*, cit., pp. 207-219; trad. it. di S. Tedesco, *Modularità. Forme che saltano all'interno del morfospazio*, in A. Pinotti, S. Tedesco (a cura di), *Estetica e scienze della vita*, cit., pp. 338-339.
- Reiss Hans, *The rise of aesthetics: Baumgarten's radical innovation and Kant's response*, “Journal for Eighteenth-Century Studies”, n. 20, issue 1, 1997, pp. 53-61.
- Richards Robert J., *Darwin's Romantic Biology. The Foundation of His Evolutionary Ethics*, in J. Maienschein, M. Ruse (eds.), *Biology and the Foundation of Ethics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999, pp. 113-153.
- *If This Be Heresy. Haeckel's Conversion to Darwinism*, in A. Lustig, R.J. Richards, M. Ruse, *Darwinian Heresies*, Cambridge, Cambridge University Press, 2004, pp. 101-130.
  - *The Aesthetic and Morphological Foundations of Ernst Haeckel's Evolutionary Project*, in M. Kemperink, P. Dassen (eds.), *The Many Faces of Evolution in Europe, 1860-1914*, Amsterdam, Peeters, 2005, pp. 25-50.

- *The Tragic Sense of Ernst Haeckel: his scientific and artistic struggles*, in catalogue of the exhibition “Darwin – Art and the Search for Origins”, Shirn Kunsthalle, Frankfurt, 2009, pp. 92-105.
- Riedl Rupert, *Die Ordnung des Lebendigen. Systembedingungen der Evolution*, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1975: eng. transl. by R.P.S. Jefferies, *Order in Living Organisms. A System Analysis of Evolution*, Chichester – New York – Brisbane – Toronto, John Wiley & Sons, 1978.
- *A Systems-Analytical Approach to Macro-Evolutionary Phenomena*, “The Quarterly Review of Biology”, n. 52, issue 4, 197, pp. 351-370.
- *The role of morphology in the theory of evolution* in M. Grene (ed.), *Dimensions of Darwinism: Themes and Counterthemes in Twentieth-Century Evolutionary Theory*, Cambridge (Mass.) – London, Cambridge University Press, 1985, pp. 205-238.
- Rieppel Olivier, *Ernst Haeckel (1834-1919) and the monophyly of life*, “Journal of Zoological Systems and Evolutionary Research”, n. 49 (1), 2011, pp. 1-5.
- Ronan Mark, *Symmetry and the monster. The Story of One of the Greatest Quests of Mathematics*, New York, Oxford University Press Inc., 2006; trad. it. di S. Gattei, *Il Mostro e la simmetria. Una delle più grandi scoperte della matematica*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2007.
- Ruse Michael, *Monad to Man. The Concept of Progress in Evolutionary Biology*, Cambridge (Mass.) – London, Harvard University Press, 1996.
- Russell Edward Stuart, *Form and Function. A Contribution to the History of Animal Morphology*, London, John Murray, 1916.
- Russo Luigi (a cura di), *Estetica e morfologia. Un progetto di ricerca*, Palermo, Aesthetica Preprint, 2012.
- *Notte di luce. Il Settecento e la nascita dell'estetica*, in Idem (a cura di), *Verso la Neoestetica. Un pellegrinaggio disciplinare*, Palermo, Aesthetica Preprint. Supplementa, 2013, pp. 269-288.
- Sacco, Daniela, *Goethe in Italia. Formazione estetica e teoria morfologica*, Milano-Udine, Mimesis, 2016.
- Sarà Michele, *Nuove prospettive sul ruolo dei “vincoli” (constraints) nell'evoluzione*, “Sistema Naturae”, vol. 1, 1998, pp. 175-194, consultabile on-line alla pagina web: <http://www.swif.uniba.it/lei/storiasc/diffusione/pennacchi/constraints.pdf>
- Ščeglov J.K., *Alcuni tratti strutturali delle Metamorfosi di Ovidio*, in R. Faccani, U. Eco (a cura di), *I sistemi dei segni e lo strutturalismo sovietico*, Milano, Bompiani, 1969, pp. 133-150.
- Scheurer Paul B., *Simmetria ed evoluzione dei sistemi fisici*, in E.

- Agazzi, *La Simmetria*, cit., pp. 43-64.
- Schleiden Matthias J., *Die Pflanze und ihr Leben. Populäre Vorträge*, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1858.
- Schmitt Stéphane, *Type et métamorphose dans la morphologie de Goethe, entre classicisme et romantisme*, "Revue d'histoire des sciences", tome 54, n. 4, 2001, pp. 495-521.
- *Histoire d'une question anatomique: la répétition des parties*, Paris, Publications Scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, 2004.
- Schoch Rainer R., *Riedl's Burden and the Body Plan: Selection, Constraint and Deep Time*, "Journal of Experimental Zoology Part B – Molecular and developmental Evolution", n. 314, pp. 1-10.
- Shakespeare William, *A Midsummer Night's Dream*, 1595 circa; trad. it. di M. Praz, *Sogno di una notte di mezz'estate*, in Idem, *Tutte le opere*, Milano, Sansoni Editore, 1993, pp. 360-411.
- Silverman Hugh J., *Malabou, Plasticity and the Sculpturing of the Self*, "Concentric: Literary and Cultural Studies", 2010, pp. 89-102, consultabile *on-line* alla pagina web: <http://www.concentric-literature.url.tw/issues/M/5.pdf>.
- Souriau Étienne, *Le sens artistique des animaux*, Paris, Hachette, 1965.
- Sparrow Tom, *Plastic Bodies: Rebuilding Sensation After Phenomenology*, London, Open Humanities Press, 2015.
- Steigerwald Joan, *Goethe's Morphology: Urphänomenon and Aesthetic Appraisal*, "Journal of the History of Biology", n. 35, 2002, pp. 291-328.
- Tagliagambe Silvano, *La metamorfosi estrema del corpo: i trapianti e l'intruso*, "Atque. Materiali tra filosofia e psicoterapia", 24, 2019, pp. 85-115.
- Talbott Stephen L., *How does an organism get its shape? The causal role of biological forme*, "Rediscovering Life", 2014; articolo consultabile *on-line* all'indirizzo web: [http://natureinstitute.org/txt/st/org/comm/ar/2014/brady\\_24.htm](http://natureinstitute.org/txt/st/org/comm/ar/2014/brady_24.htm)
- Tatarkiewicz Władisław, *The great theory its of beauty and its decline*, "The Journal of Aesthetics and Art Criticism", n. 31, issue 2, 1972, pp. 165-80.
- *Dzieje sześciu pojęć*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1975; trad. it. di K. Jaworska, *Storia di sei Idee. L'arte il Bello la Forma la Creatività l'Imitazione l'Esperienza estetica*, Palermo, Aesthetica Edizioni, 2006.
- Tedesco Salvatore, *Le lezioni di estetica di Baumgarten*, in Idem, *Studi sull'estetica dell'illuminismo tedesco*, Palermo, Edizioni della Fondazione Nazionale "Vito-Fazio- Allmayer", 1998, pp. 9-42.

- *L'estetica di Baumgarten*, Palermo, Aesthetica Preprint: Supplementa, n. 6, 2000.
  - *Morfologia estetica. Alcune relazioni fra estetica e scienza naturale*, Palermo, Aesthetica Preprint, Dicembre 2010.
  - *Vincoli ed esperienza: la metodologia morfologica, fra estetica ed Evo-Devo*, in L. Russo (a cura di), *Estetica e morfologia. Un progetto di ricerca*, cit., pp. 83-89.
  - *L'origine come materia comune*, in Idem, *Forma e Forza. Cinema, soggettività, antropologia*, Cosenza, Luigi Pellegrino Editore, 2014, pp. 105-132.
- Thompson D'Arcy W., *On growth and form*, Cambridge, Cambridge University Press, 1961; trad. it. di J.T. Bonner, *Crescita e forma. La geometria della natura*, Torino, Bollati Boringhieri Editore, 2013.
- Uschmann Georg (a cura di), *Ernst Haeckel. Forscher, Künstler, Mensch*, Leipzig – Jena – Berlin, Urania Verlag, 1961.
- Vitruvio Pollione Marco, *De Architectura*, trad. it. di L. Migotto, Pordenone, Edizione Studio Tesi, 1990.
- Voloshinov Alexander V., *Symmetry as a Superprinciple of Science and Art*, “Leonardo”, vol. 29, n. 2, 1996, pp. 109-113.
- Wagner Günter P., Laubichler Manfred D., *Rupert Riedl and the Re-Synthesis of Evolutionary and Developmental Biology: Body Plans and Evolvability*, “Journal of Experimental Zoology. Part B, Molecular and Developmental Evolution”, n. 302, 2004, pp. 92-102.
- Webster Gerry, *La lotta con Proteo. Goethe, Cassirer e il concetto di forma*, in G. Giorello, A. Grieco (a cura di), *Goethe scienziato*, cit., pp. 456-478.
- Webster Gerry C., Goodwin Brian C., *Il problema della forma in biologia*, Roma, Armando Editore, 1988.
- Weyl Hermann, *Symmetry*, Princeton, Princeton University Press, 1952.
- Whyte Lancelot L., *Developmental Selection of Mutations*, “Science”, n. 132, 1960, p. 954.
- *Internal factors in Evolution*, “Acta Biotheoretica”, vol. 17, n.7, 1964, pp. 33-48.
- Wimsatt William C., *Echoes of Haeckel? Rentrenching Development in Evolution*, in M.D. Laubichler, J. Maienschein (eds.), *From embryology to Evo-Devo: a history of developmental evolution*, Cambridge (Mass.) – London, The MIT Press, 2007, pp. 309-355.

