

FEDERICO VERCELLONE

SISTEMI DINAMICI

*Morfologia come concetto storico*¹

ABSTRACT: The aim of this essay is to outline some fundamental features in the history of the concept of Morphology, from Goethe to visual studies. In its connection to the idea of dynamic systems, this concept has now grown as the focus of an extremely wide field of research, covering apparently disparate disciplines, ranging from mathematics to biology, from philosophy to aesthetics and history of art. At the core of this complex research frame are the concepts of form and image in their epistemological, aesthetic and cultural significance.

KEYWORDS: Morphology, Aesthetics, Dynamical Form, History of Ideas, Epistemology.

A partire da Goethe

Non esiste a tutt'oggi la definizione di un ambito disciplinare dai confini precisi che possa definirsi come morfologia. È tuttavia possibile tracciarne a grandi linee la storia, e definire in senso molto lato il suo ambito intendendolo come il luogo in cui si definisce la semantica delle forme in quanto esse sono connesse a un'immagine di riferimento. È il nesso forma-immagine dunque quello centrale in ambito morfologico, ed esso ci rinvia a quelle dinamiche della forma e a quei sistemi dinamici che hanno preso piede nella modernità matura e che oggi hanno sempre più spazio. La vicenda morfologica si avvia con Goethe. Si avvia non solo tramite quell'impulso istintivo del grande poeta, che si sentì per un attimo, all'epoca del viaggio in Italia, essenzialmente pittore, a tracciare disegni in occasione di un'esperienza, facendo del vedere un appropriarsi conoscendo. Il presupposto di questo genere di visione è che l'immagine sia una struttura complessa. Il dato sensibile si organizza cioè come qualcosa che è più che un dato: è una struttura le cui articolazioni sono interrelate. In altri termini in principio è l'articolazione, il *link* che precede l'essere discreto dei singoli enti. Non casualmente siamo nell'epoca nella quale l'incipit del vangelo di Giovanni costituisce, da Goethe a Fichte, la grande sfida: concepire in senso proprio e logicamente come il logos si sia fatto carne, laddove intendere *in extenso* queste articolazioni significa produrre conoscenza.

¹ Questo saggio è comparso in inglese, con lievi modifiche, in *Glossary of Morphology*, a cura di Federico Vercellone e Salvatore Tedesco, Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020.

Goethe e la morfologia

L'idea di una scienza morfologica, che ha origine con Goethe, designa dunque una scienza dell'intuizione della natura che percepisce quest'ultima come una totalità che si effonde nelle sue parti. Abbiamo in altri termini a che fare con una natura che è un sistema autorganizzato incline a rendersi intellegibile nella visione che ne individua non solo la morfologia superficiale ma anche le strutture profonde. Il dato sensibile acquisisce il suo significato entro/grazie al tessuto di relazioni che esso crea. È un principio che verrà condiviso, sotto punti di vista differenti, anche da Hegel e poi dall'enciclopedia filologica di Friedrich August Wolf e quindi di August Boeckh, *L'organizzazione formale* viene così ad assumere le vesti di un concetto insieme scientifico e, in senso lato, politico rinviando all'idea di comunità. E questo è di un significato centrale per la scienza morfologica. Abbiamo così a che fare con un presupposto che propone il concetto di forma come principio di intellegibilità.

Tornando a Goethe, le componenti della natura vanno a loro volta intese con lo sguardo volto alla totalità. Ciascuna di queste componenti è dotata di una natura riflessiva, si riferisce a un archetipo in immagine che ne rende intellegibile la singolarità. La conoscenza del singolo ente avviene dunque per il tramite dell'immagine nel quale esso si inverte. Abbiamo dunque a che fare con una conoscenza che si dilata per cerchi concentrici, e che si rifà a immagini le quali, per essere riconosciute, devono rinviare a un'icona che fa da tipo. Si tratta di quelle che Goethe definisce "fenomeno originario" o di quelle che un autore contemporaneo come Mitchell definisce "metapicture". In breve le immagini hanno alle loro spalle schemi che le precedono e le rendono intellegibili. La lezione neoplatonica influenza qui Goethe determinando – analogamente a quanto avverrà con lo strutturalismo – l'idea di una struttura assente che costituisce la premessa di quelle effettivamente presenti. Come rileva Olaf Breidbach, "Die *demonstratio ad oculos* wird damit zu der Bestimmung, in der sich jedes Wahrnehmen und damit jede Erkenntnis zu sichern vermag" (Breidbach 2006, 304). È in questo quadro che si intende uno dei concetti fondamentali del pensiero di Goethe, quello di metamorfosi (Breidbach 2006). La metamorfosi goethiana indica uno sviluppo che è concepibile in quanto tale, cioè come estensione del medesimo, solo in quanto esso procede da un modello originario, da un archetipo che rende intellegibili tutti i derivati in quanto ectipi. In breve, questo passaggio mostra un principio morfologico fondamentale: *ogni conoscenza è anche e sempre un autoriconoscimento*. Si tratta di un deciso rovesciamento del kantismo che conduce a una sorta di omologia tra la mente e la natura (Breidbach 2006, 300). Essa reca così entro di sé un'intrinseca segnatura estetica come si può ricavare anche dall'insegnamento delle neuroscienze, e poi dal concetto di "nicchia" elaborato in ambito biologico. La conoscenza non ha un carattere

straniante, ed anzi è sempre principio della creazione di un mondo-ambiente. Si crea una sorta di struttura o di campo semantico che ci condurrà sino agli esiti ultimi dei *visual studies*, all'idea di una vera e propria "scienza dell'immagine" concepita come un concetto estensivo che contempla e congiunge tutti i campi del sapere iconico.

Tutto questo ci rende edotti del fatto che, sin dall'inizio, non abbiamo a che fare con un'indebita confusione di immagine e discorso, ed eventualmente tra i logoi dell'una e quello dell'altro, ma con un'insuperabile commistione tra i due ambiti. La metamorfosi caratterizza così il passo di una modificazione della natura, la quale lascia apparire l'archetipo sullo sfondo come elemento che consente e determina lo sviluppo autopoietico della natura. È evidente che tutto ciò si propone come un'immensa estensione del campo in cui si passa dall'arte alla scienza, e dalla scienza all'arte. È così che un medico e pittore come Carl Gustav Carus, molto prossimo a Goethe, concepirà in un unico plesso la conoscenza della natura e la pittura di paesaggio che esibisce le strutture profonde della natura redendole conoscibili (Carus 1815-1824). *L'istoria naturalis* viene espressa e si rende concepibile attraverso il paesaggio che esibisce, attraverso le proprie fattezze, la propria vicenda storica. L'approccio naturalistico non deve risultare sviante. È centrale, nell'ambito di ogni considerazione morfologica, un riferimento all'indice storico della considerazione, tale per cui le forme sono segnate dal tempo, appartengono in qualche modo alla coscienza storica che le attraversa. Si tratta di un indice che fa sì che la forma moderna dal non finito michelangiolesco alla *Frühromantik* sia attraversata dal tempo che ne costituisce un momento generatore mentre, per altro verso, l'inserirsi della temporalità prolunga indefinitamente la morfogenesi facendo sì che il suo esito non sia mai definitivo.

Il sorgere dei sistemi dinamici

La questione della dinamica formale, nel suo intrinseco trascorrere dall'arte alla scienza, e l'inverso, si propone nella forma più consapevole con la stagione della *Frühromantik*. Essa si colloca sia sul versante propriamente poetologico sia su quello della evoluzione naturale. Sono Friedrich Schlegel e Friedrich von Hardenberg detto Novalis i pensatori che mettono in campo questo dialogo che investe tanto l'arte come la natura. Il primo dichiara, nel frammento 116 della rivista *Athenäum*, che la poesia romantica è una poesia "universale e progressiva", la quale vuole proporsi come una forma all'altezza della caratteristica saliente della *Moderne*, caratterizzata dalla *dynamis*; in altri termini, dalla struttura e dai lineamenti sempre *in fieri* dell'epoca cui deve corrispondere una forma poetica dotata di caratteristiche analoghe. Essa è in grado di addentrarsi in tutti i meandri della realtà, di insinuarsi sempre

più nella frammentazione moderna per darle un'organizzazione. Essa è il romanzo, il nuovo epos della modernità. L'ineffabile romantico, che questa forma è in grado di individuare e di accogliere entro di sé, altro non è che l'esito di un processo di estrema frammentazione della realtà pervenuto sino al suo esito estremo, sino a che il particolare si è così particolarizzato da divenire inattuabile. L'essenza della modernità è costituita da quella che Nietzsche definirà una "rivoluzione monadologica". Analogamente Novalis, nell'*Allgemeines Brouillon*, ritiene che lo sviluppo della natura e addirittura la creazione stessa siano ancora *in fieri* nell'ambito di un cammino che conduce dalla natura oltre la natura stessa, e prefigura in modo visionario lo "psichizzarsi" odierno della realtà che tende paradossalmente a implementarsi nella sua stessa rappresentazione. È un passaggio che annienta l'idea di un'apparenza estetica da intendersi come regno della finzione artistica. Tutto questo mostra come al centro del sapere morfologico si abbia sempre a che fare con strutture dell'auto-riconoscimento, e più in là con la progettazione di mondi-ambiente. Si può dunque affermare che la morfologia abbia a che fare con la progressiva assunzione da parte della realtà di un tratto psichico, e di una trasposizione dunque di uno spazio estraneo, fisico, in un altro ambito più familiare e noto. La definizione di questo spazio è essenzialmente relazionale. Viene così a configurarsi una rete sempre più innervata di nessi e relazioni. Lo psichizzarsi-spiritualizzarsi della realtà è determinato e va per altro inteso come un aumento sempre più intenso delle relazioni che la attraversano. Si prospetta quel "salto di qualità" del reale che oggi si sta realizzando attraverso i media dell'immagine, un passaggio in cui la realtà viene elevata in direzione del tipo o dell'idea. Anche i nuovi media, più o meno segnatamente, ribaltano il fisico nell'idea, secondo un movimento che sembra proseguire l'insegnamento di Goethe. Per esprimersi in termini molto generali, si può dire che l'immagine esprima tutte le proprie virtualità funzionando tendenzialmente come modello riconoscibile e tuttavia sottinteso in tutto lo spettro delle sue manifestazioni dalla moda al *medical imaging*. In breve l'immagine tende a esprimere un'icona, e su questo si fondano le possibilità di riconoscimento e di autoriconoscimento che essa esprime.

Estetizzazione della scienza

Si annunzia per altro qui un principio di estetizzazione della conoscenza scientifica che proseguirà con Ernst Haeckel, e con i suoi radiolari, minuscoli organismi marini, che proponeva in tavole comparative attraverso le quali egli voleva dimostrare una sorta di continuità morfologica nello sviluppo della natura che si affiancava a quella propriamente evolutiva. Come testimoniano in particolare le *Kunstformen der Natur*, i radiolari che vengono

dipinti con l'intento di dimostrare come evidente il parallelismo tra lo sviluppo evolutivo e quello morfologico, decadono a mere illustrazioni scientifiche fallendo quanto al loro compito principale. Immediatamente viene così a inserirsi in questo contesto un motivo di estetizzazione della conoscenza connessa all'aspetto divulgativo, fortemente debitore della sensibilità artistica dell'epoca, che queste immagini vengono ad acquisire (Breidbach 2006).

Entra in campo qui una funzione fondamentale dell'immagine ben presente nella tradizione occidentale quantomeno a partire dai *Libri Carolini*. È un principio di per sé fondamentale poiché l'illustrazione contiene in sé, sin dall'inizio, l'idea della riproducibilità che viene abilitata sulla base del contenuto pedagogico e divulgativo dell'immagine stessa. Va poi aggiunto a questo proposito che i radiolari non solo si autonomizzarono quasi istantaneamente dal contesto scientifico originario per assumere una dimensione illustrativa e divulgativa, ma vennero addirittura a proporsi autonomamente quali modelli estetici. È quanto avvenne con il grande radiolario di René Binet all'esposizione universale del 1901 a Parigi, vero e proprio monumento dedicato a Haeckel e alla sua concezione dell'evoluzionismo, ma anche con le meduse haeckeliane riprese da Henry Van de Velde che vengono utilizzate come motivi ornamentali biomorfi nel monumento dedicato a Nietzsche a Jena. Non solo, dunque, l'estetica è una componente fondamentale di ogni concezione morfologica, come si può desumere dalle sue origini goethiane, ma l'estetizzazione stessa le è a tratti intrinseca.

Questo discorso vale probabilmente anche per D'Arcy Thompson il quale in *Growth and Form* (1917) propone una duplice articolazione della morfologia secondo un modello insieme tipologico o strutturale ed uno evoluzionistico. Al centro della sua prospettiva sta – com'è ben noto – la matematizzazione della natura. Si tratta di una prospettiva che connette Thompson all'antichità come modello dal quale emergono non dichiarate influenze platoniche e pitagoriche. Ciò nonostante, Thompson non misconosce il carattere energetico, dinamico della natura, così che formula nei termini che seguono la sua definizione di morfologia: “La morfologia non è soltanto uno studio delle cose materiali e della forma delle cose materiali ma è dotata di un suo intrinseco aspetto dinamico, grazie al quale abbiamo a che fare con interpretazioni, in termini di forza, delle operazioni dell'energia” (D'Arcy Thompson 19, trad. mia). Thompson mira alla creazione di una scienza generale della forma che muove dalla definizione goethiana di morfologia.

Non sempre, per altro, il principio estetizzante funziona esplicitamente come tale. Ne fornisce un esempio importante un grande biologo teorico come Jakob von Uexküll, nella sua *Theoretische Biologie* (1920, 1928) nella quale svolge un ruolo fondamentale l'influenza della teleologia kantiana in

connessione con il concetto di forma. Si va verso una semiotica della natura che costituisce per molti versi un esito quasi estremo della ricerca morfologica agli inizi del Novecento. Anche in quest'ambito viene da rilevare un'incipiente estetizzazione della conoscenza laddove Uexküll propende, anche sulla base della teoria della relatività, a una trasformazione di tutte le qualità primarie in qualità secondarie. Si potrebbe parlare in questo caso di un'epistemologia estetizzata che sembra costituire un motivo condiviso dell'approccio morfologico nei più diversi ambiti. Elementi di contaminazione fra estetizzazione e morfologia si affacciano anche, per esempio, in un'opera che proprio negli stessi anni ebbe un immenso successo, *Il tramonto dell'Occidente* di Oswald Spengler. In questo testo si profila l'idea di una conoscenza della storia che fa perno sull'analogia, un concetto notoriamente denso di risonanze estetiche (Melandri 1968). Si tratta di un grande capolavoro e forse dell'ultima opera che propone una prospettiva esplicitamente morfologica nella quale lo sviluppo organico si incrocia con la storia universale.

Crisi del sapere morfologico

Indubbiamente sono le prospettive connesse al maturare della modernità nella sua qualità intimamente dinamica (Koselleck 1986) a produrre una crisi del sapere morfologico. Va in crisi la relazione tra le forme e il tempo, laddove l'accelerazione mette a repentaglio la compagine formale che non regge a eccessive spinte centrifughe. Si tratta di una crisi che investe la morfologia in quanto disciplina votata ai sistemi dinamici, che mette in altri termini in questione la capacità della forma di introiettare il tempo. È una crisi che rileva a livello di filosofia della storia come testimonia un testo emblematico come *La mobilitazione totale* (1930) di Ernst Jünger che fa della dinamica sociale quasi un esperimento costante, laddove essa è dominata da spinte centrifughe che sembrano divenire incontenibili, e sono quasi analoghe alla "rivoluzione monadologica" della quale parla Nietzsche nella terza *Considerazione inattuale. Schopenhauer come educatore*. Abbiamo in breve a che fare, anche in questo ambito, con il proporsi della questione morfologica quale questione concernente la dinamica dei sistemi e la possibilità – che è quasi alla lettera una sfida contro il tempo – di creare sistemi dinamici.

La prospettiva morfologica, l'idea stessa della possibilità di una morfologia vengono a collassare con un cambio netto di prospettiva, quello che si affaccia in *Essere e tempo* (1927) di Martin Heidegger. Qui si profila l'idea di un'interrogazione che riguarda non l'ente ma l'essere dell'ente esautorando il significato della vita delle forme, la loro portata ontologica ed epistemologica. L'interrogativo heideggeriano mette radicalmente in questione il significato e la portata semantica della sintesi percettiva proponendo come essenziale ed

anzi come del tutto preponderante la questione della provenienza. Il donde si sostituisce al qui e ora morfologico, allo sguardo genetico sui fenomeni, e lo priva di ogni diritto di detenere un autonomo significato. Al qui della percezione, al tragitto che va dall'intuizione alla forma e che istituisce lo sguardo genetico viene riconosciuto un significato e una portata del tutto secondaria, dal punto di vista logico e ontologico, a fronte di quanto è veramente essenziale, e cioè l'originaria apertura dell'essere.

L'esito di questa operazione va ben al di là del significato intrinseco della filosofia heideggeriana e indica piuttosto una svolta nichilistica che si manifesta come un sintomo quasi storico-epocale. Si tratta di un esito nichilistico di grande significato in quanto quella che viene a interrompersi è la continuità ontologica e gnoseologica della relazione tra parola e immagine. Abbiamo così a che fare con una definitiva estetizzazione dell'immagine cui fa da controcanto una totale semantizzazione del discorso che diviene l'unico veicolo abilitato all'espressione di significati. Questo produce o è la conseguenza – a seconda dei punti di vista – di un processo di razionalizzazione del mondo che finisce per cancellarne la consistenza sensibile. Abbiamo in breve a che fare – come sopra si accennava – con quella fittizia “scomparsa del mondo” che è definita abitualmente come “nichilismo”. La filosofia heideggeriana diviene così un episodio sintomatico quanto mai significativo di una crisi ben più ampia.

Da Warburg agli studi visuali

L'autore che costituisce il fondamentale inizio della nuova tradizione morfologica è Aby Warburg. È lui a gettare le fondamenta di una scienza delle immagini, adottando su di esse uno sguardo universale, favorito anche dalla sua formazione antropologica (Bredenkamp 2018). Si tratta di un punto d'avvio che costituisce il fondamento dei *visual studies* sorti intorno agli anni Novanta del secolo scorso grazie a W.J.T. Mitchell. Essi costituiscono certamente la più significativa ripresa della tradizione morfologica anche in forza di una radicale critica dello statuto estetico dell'immagine. L'impulso a definire una scienza universale dell'immagine si affaccia quasi contemporaneamente in Germania, quando due filosofi, Klaus Sachs-Hombach e Klaus Rehkämper, alla fine degli anni Novanta del secolo scorso, propongono l'idea di una scienza universale dell'immagine dotata di un orizzonte ben più ampio rispetto a quello estetico, tesa a coprire tutto l'arco delle sue manifestazioni. La premessa implicita di una proposta di questa natura si ritrova nell'opera di uno dei grandissimi rappresentanti degli studi visuali, Hans Belting, il quale, in un volume dal titolo *Das Ende der Kunstgeschichte?* (1983), ritiene che si sia giunti a un punto zero nella storia dell'immagine che prevede la sua uscita dal più antico e fedele alveo, quello

della storia dell'arte. Le immagini, in altri termini, esondano nel mondo contemporaneo dai confini dell'arte per invadere i più diversi ambienti del mondo. È inutile dire che abbiamo a che fare con un principio di estetizzazione del mondo che viene sottolineato da autori diversi come Mitchell che parla di *pictorial turn* o Gottfried Boehm che parla di *ikonische Wende*; una "svolta iconica" nella quale tuttavia l'identità dell'immagine non viene a perdersi poiché essa è, per così dire, costantemente tutelata da quella che lo stesso Boehm definisce *ikonische Differenz*, "differenza iconica".

Accanto alla differenza iconica, a quel genitivo oggettivo che sostanzia l'ontologia dell'immagine, si affianca la sempre maggiore insistenza sul carattere attivo e performativo delle immagini. È un tratto che accomuna autori tra loro profondamente diversi come W.J.T. Mitchell e Horst Bredekamp, sottolineato ancor prima da David Freedberg. Se Mitchell si chiede "cosa vogliono le immagini", Bredekamp si sofferma sull'"atto dell'immagine" in un testo fondamentale, uscito nel 2010, dal titolo *Theorie des Bildakts* articolando le possibilità performative dell'immagine secondo la partizione: schematico, sostitutivo e intrinseco. La presenza sempre più intensa di immagini – sottolineata da Bredekamp – si accompagna, come si è visto, alla crisi dei modelli della storia dell'arte che si affidano all'idea di un'immagine estetizzata e dunque non direttamente influente nella sua relazione con il mondo. La crisi della storia dell'arte, o meglio la trasformazione dei suoi canoni, mette in campo un elemento che si era annunciato già con Warburg e, in concomitanza con lui, in autori come Henri Focillon, *La vie des formes* (1934) e prima ancora in Wilhelm Pinder, *Das Problem der Generation in der Kunstgeschichte Europas* (1928), successivamente poi nel grande libro di George Kubler, *The Shape of Time* (1962). È la diacronicità come motivo dello stabilizzarsi del senso storico che viene messa in crisi in questo contesto ricorrendo all'idea di un'autonomia delle forme e del loro potere generativo (Focillon, Kubler). Elementi di anacronismo, sottolineati per altro anche da Aby Warburg, si inseriscono potenti nello sviluppo formale, per esempio grazie alla disponibilità culturale di determinati luoghi o territori a ospitare forme nuove (è il caso per Focillon dell'Ile de France, una regione che non conosceva il romanico, ma privilegiava il gotico). Questo movimento si realizza grazie alla plasticità del medium immagine capace di transitare attraverso forme linguistiche diverse (Warburg lo sottolinea in *La nascita di Venere* e *La Primavera*). Sono dunque anche zone di necessaria opacità quelle che vengono a instaurarsi nel corso della tradizione iconica dovute a deviazioni o a salti connessi alla qualità del mezzo semantico dell'immagine. Per riprendere quanto si diceva sopra, essa è costantemente disponibile ad anacronismi e a nuove emergenze – lo ricorda anche uno dei grandi teorici contemporanei dell'immagine, Georges Didi-Huberman in *L'image survivante, Histoire de l'art et temps de fantômes selon Aby Warburg* (2002). Quella che viene così a crearsi nella sequenza delle

immagini, intese quali forme complesse semanticamente potenti, è una logica della contingenza che rivela a posteriori il proprio senso, secondo un modello che ci avvicina anche alla teoria dell'evoluzione (Gould 1989; Pievani 2011), connesso a un divenire delle forme che evita certe variabili ma che non può essere a priori determinato (Minelli 2007). Si tratta di una logica, a ben vedere, modernamente ispirata, che non risponde ai criteri deterministici della metafisica antica, bensì si fonda sulla contingenza e determina solo a posteriori il senso degli eventi. Entro questo campo complesso si determina uno scambio continuo tra i media semantici, e dunque tra parola e immagine. Questi scambi si organizzano secondo un andamento (se si vuole una logica, tutta moderna della contingenza) orientandolo nel senso di quello che potrebbe definirsi un "ritorno dell'*ekphrasis*", un ripristino del contatto esplicito e della reazione tra parola e immagine dopo il loro traumatico autonomizzarsi in quello che potrebbe definirsi, andando molto per approssimazione, il "purismo modernista".

BIBLIOGRAFIA

- BELTING, H. 1983. *Das Ende der Kunstgeschichte?* Berlin-München: Deutsche Kunstverlag.
- BREDEKAMP, H. 2010. *Theorie des Bildakts*. Frankfurt a/M: Suhrkamp.
- . 2018. *Berlin am Mittelmeer. Architektur Geschichte der Sehnsucht nach dem Süden*. Berlin: Wagenbach.
- BREIDBACH, O. 2006. *Goethe's Metamorphosenlehre*. München: Fink.
- CARUS, C.G. 2002. *Neun Briefe über Landschaftsmalerei*. Trad. ing. [1815-1824]. *Nine Letters on Landscape Painting: Written in the Years 1815-1824*. Los Angeles: Getty.
- DIDI-HUBERMAN, G. 2002. *L'image survivante, Histoire de l'art et temps de fantômes selon Aby Warburg*. Paris: Les Editions de Minuit.
- FOCILLON, H. 1934 *La vie des formes*. Paris: Presses Universitaires de France.
- GOULD, S.J. 1989. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*. New York: Norton and Co.
- JÜNGER, E. 1930. *Die Totale Mobilmachung*. In *Krieg und Krieger*. Berlin: Junker und Dünnhaupt.
- KOSELLECK, R. 1986. *Futures Past: On the Semantics of Historical Time*. Cambridge, Ma: MIT Press.
- KUBLER, G. 1962. *The Shape of Time*. New Haven: Yale University Press.
- MELANDRI, E. 2012 [1968]. *La linea e il circolo. Studio logico-filosofico sull'analogia*. Macerata: Quodlibet.
- MINELLI, A. 2007. *Forme del divenire*. Torino: Einaudi.
- PIEVANI, T. 2011. *La vita inaspettata. Il fascino di un'evoluzione che non ci aveva previsto*. Milano: Raffaello Cortina.
- PINDER, W. 1961 [1928]. *Das Problem der Generation in der Kunstgeschichte Europas*. München: Bruckmann.
- THOMPSON, D'A.W. 1959 [1917]. *On Growth and Form*. Cambridge: Cambridge University Press.
- UEXKÜLL, J. VON. 1926. *Theoretische Biologie*. Trad. Ing. [1920-1928]. *Theoretical Biology*. New York: Harcourt, Brace and Co.