



SARA CAMPANELLA

SULLA NECESSITÀ IPOTETICA DELLE SOSTANZE  
NATURALI INDIVIDUALI IN ARISTOTELE

*he physis he legomene hos genesis hodos estin eis physin*

*Phys. B 1*

**ABSTRACT:** The subject of aristotelian natural teleologism is pointed out in its strict relation with hypothetical necessity which characterizes the *Physical* world. This kind of necessity according to that the relation between antecedent, the goal (A), and subsequent, the material conditions and elements (C), is not reversible so that if  $A \rightarrow C$  but not if  $C \rightarrow A$ , seems better to illuminate the reasons for a priority of final cause in living beings composed by eterogeneous parts in opposition to the necessity of material compound. The 'substantial change' which shows the global unfolding of organism as a result of *ousia's* movement without any occurrence to a sort of final determinism, allow us to refer to the processual movement that describes the passage between potentiality and actuality in nature according to the ontological status of it. The difference between *mixis* and *genesis* help us to stress these intrinsic properties of living beings, i. e. irreducibility, conditioned necessity, irreversibility. Thus, aristotelian lesson on teleology instead of going toward a deterministic finalism of life, induce us to reflect that living beings in their historical processing are not a completely deduction by the form and necessity doesn't concern the goal as it's summed in *De generatione et corruptione* B 11, 337b 30 e ss. and in *De partibus animalium* 639b 21- 640a 2.

**RÉSUMÉ:** La téléologie aristotélicienne se rattache fortement au thème de la nécessité hypothétique qui caractérise le monde physique. Ce type de nécessité, selon laquelle la relation entre antécédent, le but (A), et conséquent, les conditions matérielles (C) n'est pas réversible de telle manière que si  $A \rightarrow C$  mais *non* si  $C \rightarrow A$ , paraît éclaircir mieux les raisons pour une priorité de la cause finale dans le cas des êtres vivants composés de parts hétérogènes en opposition à la nécessité des agrégats matériels. Le

LPh 1, 2013

ARTICLES

Sara Campanella

‘changement substantiel’ qui concerne le développement global de l’organisme en tant que résultant du mouvement de l’*ousia* sans aucun appel au déterminisme de la forme, nous permet de considérer le processus vivant qui conduit au passage entre puissance et acte en relation à son *status* ontologique et donc au temps. De plus, la différence entre *mixis* et *genesis* contribue à mettre en évidence les propriétés des vivants, c’est-à-dire l’irréductibilité, la nécessité hypothétique et l’irréversibilité. Pourtant, la leçon d’Aristote sur la téléologie nous amène à réfléchir sur le processus temporel et historique des êtres vivants même dans leur état individuel de manière qu’ils ne soient plus une déduction de la forme, d’où le fait que la nécessité ne concerne pas de manière absolue le but comme *De generatione et corruptione* B 11, 337b 30 et suivants et *De partibus animalium* 639b 21- 640 a 2 témoignent.

**KEYWORDS:** Teleology; Hypothetical Necessity; Absolute Necessity; *genesis*; Mixture; Substantial Change

### *Introduzione*

Attraverso queste pagine si intende mettere a fuoco il tema della teleologia aristotelica attraverso il mutamento principale del divenire delle sostanze naturali: la *genesis*. La generazione o processo di formazione degli organismi (generazione assoluta) è infatti quel tipo di mutamento che, segnando il passaggio dell’*ousia* dalla potenza all’atto, dà conto del venire ad essere delle sostanze naturali nella loro totalità e dunque in quella struttura relazionale di parti eteronome che in quanto tali trovano il principio funzionale di coesione in una finalità interna cui tutte rispondono.

Nel primo paragrafo si prenderanno in considerazione i quattro argomenti di *Physica* B 1 inerenti all’identificazione della natura con la materia e con la forma. Questa analisi sarà volta a mostrare come i quattro argomenti riflettano e anticipino le quattro specie della causalità che saranno oggetto di *Phys.* B 3. Secondo questa proposta l’ultimo argomento concernerebbe la priorità della natura in quanto ‘forma-ciò verso cui’ (*telos*) individuando dunque l’operatività della natura nella causa finale. Sembra infatti, che proprio la declinazione esplicita della natura in generazione, permetta ad Aristotele di mettere in risalto il movimento teleologico interno alla natura stessa. Infatti, sebbene il mutamento

sostanziale sia sottinteso anche nel primo argomento,<sup>1</sup> è solo nell'ultimo riguardante il 'ciò verso cui' che si riscontra una menzione esplicita della generazione. Seguendo questo sentiero, si ritiene plausibile cogliere la peculiarità del mutamento sostanziale attraverso la sua distinzione dall'alterazione (*alloiosis*) e in particolare dalla mistione (*mixis*). Obiettivo di questa analisi è ribadire l'irriducibilità della formazione del vivente in quanto totalità alle interazioni fisico-chimiche degli elementi, aspetto questo che l'importante lavoro di D. Frede ha contribuito a mettere in evidenza sottolineando la sostanziale distinzione di livello epistemico tra la formazione chimica delle parti omeomere, oggetto del *De gen. et corr.*, e la formazione degli enti naturali<sup>2</sup>. Anche nella declinazione zoologica della generazione, la trattazione dello sperma e la critica al processo embriogenetico in quanto semplice alterazione o accrescimento, rinforza tale irriducibilità e proprio su di essa faranno leva alcuni contributi critici sulla teleologia aristotelica discussi nel quarto paragrafo. Nella parte finale si considererà il ruolo della necessità nei processi naturali rilevando allo stesso tempo come la priorità del fine sulla materia non ne implichi un semplice dispiegamento, ma comporti il fatto che la necessità non spetta al fine.<sup>3</sup> Se "la necessità è infatti nella materia, mentre il fine è nel concetto",<sup>4</sup> ne segue che le sostanze naturali secondo il numero, cioè

---

<sup>1</sup> Infatti, l'esempio di Antifonte verte sulla possibile generazione a partire dal legno putrefatto di un letto sotterrato.

<sup>2</sup> Ponendo a confronto *De generatione et corruptione* A 10 e *Meteorologica* Δ la studiosa afferma: "The author [Aristotle] admits, however, that while the requisite *telos* does not present much of a difficulty in the case of non-homogeneous parts of living things, at the more elementary level a purpose is hard to find (*Meteor.* Δ 12. 390a 2)". D. Frede, "On Generation and Corruption I.10: On Mixture and Mixables", in F. de Haas-J. Mansfeld (eds), *Aristotle's On Generation and Corruption I*, Oxford, Clarendon Press, 2004, p. 289-314, p. 312.

<sup>3</sup> Almeno la necessità assoluta. Le riflessioni di Vegetti sono illuminanti nel mettere in relazione la polarità materia/fine con le due specie di necessità discusse più avanti, riconducendo la necessità ipotetica in quanto forma più debole di necessità, alla finalità. M. Vegetti, "Le corna, i reni la milza: casi di spiegazione causale imperfetta nel *De Partibus animalium*" in F. Fronterotta (ed.), *La scienza e le cause a partire dalla Metafisica di Aristotele*, Napoli, Bibliopolis, 2010, p. 413-438.

<sup>4</sup> *Phys.* B 200a 14-15. La traduzione di Ruggiu del termine *logos* con "concetto" è coerente con quanto afferma M. Vegetti (*Aristotele. Opere biologiche*, Torino, Utet, 1971, p. 587) nella nota 6 del II libro del *De partibus animalium* (PA). Infatti, nel luogo della *Phys.* qui in esame Aristotele cerca di spiegare in che modo è presente il necessario nelle cose

individuali, sono contingenti, ovvero sono legate ad una forma di necessità ipotetica (*anagke ex hypotheseos*) e che la teleologia sembra essere l'unica chiave per conciliare l'uniformità (un uomo genera un uomo) e la varietà della natura nel tempo (nessun individuo è identico all'altro) senza far prevalere il caso (*automaton*), una qualche forma accidentale di intenzionalità (*tyche*) o la necessità assoluta (*anagke haplos*), tutte opzioni inconciliabili con l'ontologia del divenire naturale di Aristotele.

Per tali ragioni il punto da cui prendiamo le mosse può essere individuato nella frase di M. Pavlopoulos "Aristotle's teleology is grounded in his metaphysics of living beings"<sup>5</sup> e cioè nella giustificazione delle realtà esistenti in natura mediante l'articolazione funzionale delle cause. In generale, ciò che è per natura è tale più per la sua attività che non per la sua statica configurazione o composizione. Il potere della spiegazione teleologica nei processi naturali, e dunque la realtà della causa finale, sta proprio nell'assunzione che gli esseri viventi sono primariamente definiti dalla loro attività che ha il fine in se stessa: dal 'vivere'.<sup>6</sup> Corollari di questa posizione sono:

- A. non è possibile definire l'intero organismo in termini dei suoi costituenti, proprio come i soli mattoni non danno conto della casa;
- B. bisogna riconoscere la *necessità ipotetica di ciascun individuo* per poter attribuire loro, coerentemente al loro status ontologico, una dimensione contingente che dia conto della loro realizzazione nel tempo.

---

naturali a partire dall'analogia con la tecnica (la sega di metallo e non di legno) che non dispone da subito di supporto ontologico come nel caso delle sostanze naturali. In alternativa, Vegetti indica come traduzione possibile di *logos* anche il termine "definizione", sebbene sia questa ultima preferibile nei casi in cui *logos* è posto in relazione a *ousia* o alla causa finale. Infatti in PA 639b 11-21 la causa finale, indicata come causa prima tra le molteplici cause relative alla generazione naturale, viene identificata con il *logos* ("definizione"), il quale, a sua volta, costituisce il "principio" (*arche*) degli enti naturali e dei prodotti della tecnica.

<sup>5</sup> M. Pavlopoulos, "Aristotle's Natural Teleology and 'Metaphysics' of Life", *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, 24, 2003, p. 133-181, p. 133.

<sup>6</sup> *De anima* B 4, 415b 13-14.

- C. il carattere teleologico dei processi naturali non dispensa i processi stessi da una qualche responsabilità nella loro determinazione, poiché il *telos* non è distinto ma è *dinamicamente* coincidente con la forma e l'agente.

### 1. I quattro argomenti di *Physica B 1*

All'interno di *Physica B 1* Aristotele ricomincia la sua indagine sulla natura individuando un criterio di distinzione tra ciò che è 'per natura' e ciò che 'dipende da altre cause'. Tale criterio consiste nel possesso di un principio interno del movimento e della quiete simile all'azione del medico che cura se stesso, dove però, a differenza di quanto accade nella natura, la relazione tra medico e paziente è in questo caso accidentale e non per sé, essendo puramente accidentale il fatto che il medico coincida con il paziente stesso. Dopo aver stabilito che agli enti naturali inerisce primariamente il principio del moto e della quiete in modo che da essi stessi, e non da qualcosa di esterno, possa originarsi il movimento, segue un'ulteriore qualificazione di cosa debba intendersi per natura, ovvero se essa debba essere identificata con la materia o con la forma. Si ritiene che la prospettiva con cui si intende discutere questo passo possa evidenziare in che senso la natura in quanto forma comporti un dinamismo teleologico e in che modo la generazione esibisca esemplarmente questa relazione. Inoltre, il passaggio in questione assume una importanza cruciale alla luce dell'occorrenza del termine *ousia* utilizzato poche righe prima per identificare 'ciò che ha natura'.<sup>7</sup> La cattiva conoscenza della sostanza alla base della variegata articolazione della realtà è infatti la prima causa degli errori commessi dai predecessori nella spiegazione degli enti naturali insieme all'ignoranza della causa finale, pertanto una corretta comprensione del significato e dell'utilizzo della parola *ousia* è la principale chiave d'accesso ai processi naturali.<sup>8</sup> Se

---

<sup>7</sup> *Phys.* B 192b 32-33.

<sup>8</sup> "La ragione per la quale i nostri predecessori non sono pervenuti a questo tipo di spiegazione è che non conoscevano l'essenza, cioè il modo di definire l'essenza della cosa" (PA 642a 24-26).

la sostanza degli enti naturali sia soprattutto sostrato (*hypokeimenon*) o forma (*eidos*) è infatti una delle principali coordinate per ridimensionare le opinioni dei Fisiologi che hanno dato troppo peso alla causa materiale e adottare la finalità come via maestra della processualità naturale. Cercheremo di rendere conto dell'*ousia* mediante il suo intreccio indissolubile con il fine, intreccio esibito chiaramente dalla *genesis*, come mostra l'ultimo argomento di *Phys. B 1*

Secondo il primo argomento, ritenuto opinione dei Fisiologi, la natura è la materia che fa da sostrato alle cose che hanno in se stesse il principio del movimento.<sup>9</sup> Poiché la forma, come pare evidente dall'affermazione di Antifonte secondo cui se si sotterrassero un letto ci si dovrebbe aspettare da un suo eventuale germoglio non un altro letto ma del legno, sembra essere accidentale mentre la materia permane identica, è proprio con quest'ultima che dovrà identificarsi la natura.<sup>10</sup> In questo primo argomento l'identificazione della natura con la materia, o meglio con il sostrato, consente in taluni casi ad Aristotele di individuare nella natura e nel suo comportamento la causa materiale come nel caso della respirazione.<sup>11</sup>

I restanti tre argomenti, al contrario, sono volti ad identificare la natura con la forma. Il primo, mediante un'analogia con l'uso della parola 'tecnica' per cui 'ciò che si dice natura' è tale in base alla conformità alla forma o essenza che è in atto;<sup>12</sup> il secondo, attraverso un rovesciamento dell'affermazione di Antifonte, afferma che è la forma a trasmettersi e non la materia come testimoniato dal fatto che un uomo genera un uomo;<sup>13</sup> infine il terzo, dopo aver declinato la natura in generazione, la identifica con il risultato del suo movimento a differenza di quanto accade nell'arte medica dove il fine del processo non è la medicina stessa ma evidentemente la buona salute.<sup>14</sup> La propensione a riconoscere la

---

<sup>9</sup> *Phys. B* 193a 28-30.

<sup>10</sup> *Phys. B* 193a 9-17.

<sup>11</sup> *PA* 642a 35-b 4.

<sup>12</sup> *Phys. B* 193a 30-b 5.

<sup>13</sup> *Phys. B* 193b 8-9.

<sup>14</sup> *Phys. B* 193b 12-18.

natura soprattutto in quanto forma secondo questi tre argomenti riflette le corrispondenze che la causa formale ha con quella motrice e finale e lascia sullo sfondo come suo immediato precipitato l'immagine mobile e non-separata dell'*eidos* in virtù della quale si realizza l'unitarietà delle sostanze naturali. Con il primo argomento si allude alla conformità che la natura realizzata, o forma in atto, deve avere con il *logos*,<sup>15</sup> sostenendo che di natura si possa parlare secondo il livello essenziale-formale e che proprio la causalità formale identifichi ciò che chiamiamo natura. Con il secondo argomento, imperniato sulla celebre formula 'un uomo genera un uomo' adattata contro lo schema del ragionamento di Antifonte, la forma della sostanza naturale è quella che si contraddistingue per essere trasmessa nella generazione da un individuo all'altro che ne fa da causa motrice. A ciò che è generato nell'ambito delle sostanze naturali si trasmette, infatti, il principio interno di moto e quiete, e dunque una configurazione intrinseca sé movente che nel caso della eventuale generazione del letto non è possibile si dia, essendo esterno (artigiano) il principio di produzione del letto rispetto al legno. Infine, con il terzo argomento, il percorso della generazione verso la natura e la relazione interna alla natura tra 'ciò da cui' e 'ciò verso cui' stabilisce la priorità della natura come forma sotto l'aspetto del fine o risultato del movimento. Quest'ultimo argomento viene chiarito da Aristotele attraverso l'analogia con la medicazione. La relazione che la medicazione ha con la buona salute e l'arte medica non è la medesima che la natura ha con se stessa. Infatti la medicazione procede dall'arte medica ma non va verso di essa, al contrario – lascia intendere Aristotele – la natura procede da sé e va a sé nel senso che le è intrinseco il principio di mutamento e le è connaturata l'attività che la realizza. Tuttavia, secondo un altro punto di vista, nella generazione la natura di ciò che diviene non va identificata con quella da cui proviene, intesa come causa efficiente/motrice, ma con il risultato del processo, ovvero con la causa

---

<sup>15</sup> La conformità a definizione di un ente naturale, cogliendo la forma compiuta di questa sostanza, trattiene l'unità funzionale e dunque la causa finale della sua formazione. Su questa doppia implicazione *telos-eidos*, *logos-eidos* si è tenuto presente *De generatione animalium* (GA) 715a 1-11 e *Metaph. Z.*

finale che è la sua figura e forma, ossia “la nozione della sostanza di ciascuna cosa”.<sup>16</sup> Il fine è allora la proiezione dinamica dell'*ousia* di quegli enti naturali che a differenza di quelli matematici non sono beni in sé immobili e separati dalla materia, ma comportano per loro stessa costituzione una processualità interna, concreta, tramite cui si compiono generandosi e corrompendosi. Il fine come schema mobile dell'*ousia* è pure una implicazione della relazione tra antecedente e conseguente secondo la modalità della necessità *ex hypotheseos* come testimonia l'ultima parte di *Phys.* B 9. Nella geometria l'antecedente si identifica con le premesse (A) e il conseguente con le conclusioni (C), tale relazione è reversibile in quanto la dimostrazione è necessaria in modo semplice (*haplos*) per cui se A allora C e viceversa. In fisica, invece, l'antecedente logico è costituito dal fine (A), mentre il conseguente dalle condizioni (C). La relazione che lega antecedente e conseguente si caratterizza per il fatto che se c'è A allora devono essersi date inevitabilmente le condizioni (materiali) per la sua realizzazione ma se c'è C non è detto che A si realizzi. In altre parole, il fine nelle sostanze naturali è legato alla loro attività per cui si può dire che esso ‘può essere’ ma non che esso già ‘è’ come nel caso delle matematiche.<sup>17</sup> Per questa ragione la natura è

---

<sup>16</sup> *De generatione et corruptione (De gen. et corr.)*, B 9, 335b 6-7.

<sup>17</sup> “La forma della dimostrazione e della necessità nella scienza della natura è però diversa da quella delle scienze teoretiche (questi problemi sono trattati in altre opere). Per gli oggetti delle seconde, il principio è ciò che è, per quelli della prima invece ciò che sarà. Così poiché la salute o l'uomo hanno un certo carattere, è necessario che una certa cosa sia o si produca, ma non è perché questa è o si è prodotta che necessariamente quella è o sarà”, PA 640a 1-6. Per la trattazione di questo punto si è tenuto presente il §4.6 di D. Quarantotto, *Causa finale sostanza essenza in Aristotele*, Napoli, Bibliopolis, 2005.

Inoltre, è opportuno fare riferimento alla concezione della modalità di atto/potenza dell'essere che Aristotele definisce in *Metaph.* Θ ove (cap. 3), polemizzando probabilmente con la scuola megarica e in particolare con la concezione della “potenza” di Diodoro Crono, reso celebre dalla dibattuta elaborazione del *kyriouon logos*, viene stabilito che nessuna cosa eterna è in potenza essendo ogni potenza contemporaneamente potenza di due cose contraddittorie e che, invece, “le cose che hanno in se stesse il principio della generazione sono in potenza tutte le cose che diventeranno attraverso se stesse se nessuno dei fattori esterni lo impedisce; per esempio il seme non è ancora l'uomo in potenza in questo senso, perché deve cadere in qualcos'altro e mutarsi, ma quando ad opera del principio che ha in se stesso, ha realizzato queste condizioni, diciamo che è uomo in potenza” *Metaph.* Θ 1049a 11-17.



soprattutto forma, nel senso che è causa finale<sup>18</sup> nella misura in cui l'ordine logico è prioritario ma non congruente con quello cronologico.

Quest'ultimo argomento contenuto in *Phys.* B 1 può essere delucidato ulteriormente da un passo di PA 646a 30-b 2:

ogni essere in via di formazione, infatti, compie il suo processo da qualcosa e verso qualcosa, cioè a partire da un principio verso un principio, da una prima causa motrice, che già possiede una sua precisa natura, verso una determinata forma o qualche altro simile compimento: così un uomo genera un uomo e una pianta genera una pianta dal rispettivo sostrato materiale. Cronologicamente, dunque, sono per necessità anteriori la materia e la formazione, ma secondo l'ordine logico lo sono l'essenza della cosa stessa e la rispettiva forma. Questo è manifesto sol che si esprima la definizione del processo di formazione.

Il fine, questo atto verso cui le sostanze naturali procedono, conduce alla forma, ovvero al 'ciò verso cui' piuttosto che al 'ciò da cui' (causa motrice), infatti è il fine che orienta la materia (mezzo), e tale sostanza è immersa nella temporalità propria di ciò che è soggetto a generazione e corruzione trapassando dalla potenza all'atto ma non in modo deterministico.

Da quanto esposto risulta che i quattro argomenti elaborati a favore dell'identificazione della natura con la materia e con la forma contenuti in *Phys.* B 1 riflettono, seppur in via indiretta, l'articolazione delle quattro cause con cui il fisico deve indagare la natura. Tuttavia, la sovrapposizione numerica della causa formale, finale e motrice deve indurre il fisico ad occuparsi della natura soprattutto in quanto forma.<sup>19</sup> È appunto con la forma, in quanto principio dell'unitarietà delle sostanze naturali, che la natura va primariamente identificata. Come vedremo più

---

In questo modo il mutamento sostanziale non viene ancorato alla necessità assoluta del suo dispiegamento come invece è il caso delle sostanze eterne sempre in atto ma ad una certa dimensione contingente. Per la relazione Diodoro Crono-Filone megarico e Aristotele v. G. Giannantoni, "Il κυριεύων λόγος di Diodoro Crono", *Elenchos*, 2, 1981, p. 239-272.

<sup>18</sup> "La natura è causa, proprio come causa finale", *Phys.* B 8, 199b 32-33.

<sup>19</sup> Sulla sovrapposizione delle cause in fisica v. M. Vegetti, "Introduzione a *Le parti degli animali?*" in M. Vegetti-D. Lanza (eds), *Aristotele. Opere Biologiche*, p. 503-510 e Id., "Le corna, i reni la milza", in F. Fronterotta (ed.), *La scienza e le cause a partire dalla Metafisica di Aristotele*, p. 415.

avanti nel paragrafo 2.1, pur nel suo procedere secondo differenti punti di vista, Aristotele è abbastanza chiaro nel darci spiegazione di questo aspetto:

A guardar bene non risulta che la sillaba sia composta dalle lettere e dalla loro unione, né che la casa sia costituita dai mattoni e dalla loro unione; e giustamente. Infatti né la sintesi né la mescolanza sono costituite dalle cose dalle quali sono sintesi o mescolanza. E lo stesso si può dire per ogni altra cosa, per esempio, se la soglia è determinata dalla posizione, non si può dire che la posizione derivi dalla soglia, ma piuttosto che la soglia deriva dalla posizione. Né l'uomo è animale e bipede, ma ci deve essere qualche cosa che è al di là di questi termini, se essi sono la materia, qualche cosa che non è né un elemento né composto di un elemento; chi lo elimina non parla che della materia. Se dunque questo è la causa dell'essere e la causa dell'essere è sostanza, chi lo elimina non può parlare della sostanza stessa.<sup>20</sup>

Dopo aver cercato di comprendere in che senso la generazione è via verso la natura, cercheremo ora di analizzarne il suo movimento peculiare.

## 2. *Il mutamento sostanziale*

La trattazione della generazione e della corruzione all'interno della *Phys.* è presente nel libro Γ dedicato alla classificazione dei movimenti e nel libro E dedicato al mutamento. La generazione è movimento (*κinesis*) o mutamento (*metabole*)? La sfida consiste proprio nel comprendere in che senso la generazione si differenzi dal semplice movimento che sotto diversi aspetti abbraccia l'intero regno naturale. Aristotele definisce il movimento come il passaggio all'atto di una potenzialità,<sup>21</sup> esso si differenzia in alterazione, accrescimento e diminuzione, generazione e corruzione e, infine, traslazione. Si tratta di movimenti in riferimento alla qualità, quantità, sostanza e luogo. Secondo il libro Γ la generazione e la corruzione sono un tipo di movimento (*κinesis*) che comporta il

---

<sup>20</sup> *Metaph.* H 1043b 5-14.

<sup>21</sup> "L'atto di ciò che esiste in potenza in quanto tale, è movimento" (*Phys.* Γ 201a 10-11).

passaggio dalla potenza all'atto secondo la categoria della sostanza. Tuttavia, nel libro E sorgono alcune importanti difficoltà affrontate in funzione anti-eleatica di cui non si intende fare un'analisi, ma a cui occorre accennare per recuperare la definizione del movimento secondo la sostanza. L'analisi del movimento fa escludere che per generazione e corruzione si possa parlare di movimento ma di mutamento (*metabole*). Il mutamento è un passaggio da qualcosa a qualcos'altro. Esso esiste solo nei contrari, negli intermedi e nei contraddittori e può implicare passaggio da sostrato a sostrato, da sostrato a non-sostrato, da non-sostrato a sostrato, da non-sostrato a non-sostrato. Quest'ultimo viene escluso in quanto non è tra due contrari, il primo da sostrato a sostrato è movimento, il passaggio da non-sostrato a sostrato è generazione, da sostrato a non-sostrato è corruzione. La generazione, a differenza di quanto era stato affermato nel libro Γ, non è un movimento perché ciò che non è non si muove.<sup>22</sup> L'opera *De generatione et corruptione* si occupa precipuamente della comprensione di questo aspetto per lo più a livello elementare. La generazione assoluta è un passaggio da un non-essere all'essere, da un non-essere una certa cosa a un essere una certa cosa. Se tale definizione non è vera, allora il mutamento secondo la sostanza va ricondotto a quello secondo alterazione che a sua volta si articola in composizione (*synthesis*) e mescolanza (*mixis*). Servendosi delle opinioni dei suoi predecessori e avvalendosi sempre del linguaggio come spia coerente del livello ontologico, Aristotele non solo ammette la generazione e la corruzione, ma li reputa i movimenti forse più significativi delle sostanze naturali, tanto da occupare un'ampia parte del 'primo' inizio della *Physica*.<sup>23</sup> In realtà, precisa Aristotele senza falsificare il fatto che dal nulla non si genera nulla, il non-essere che è in questione nella generazione è un essere in potenza. Si tratta infatti di un non-essere per sé<sup>24</sup> che significa privazione (*steresis*) della forma. Generazione e corruzione sono infatti un processo ciclico poiché l'uno si genera

---

<sup>22</sup> *Phys.* E 225a 21 e ss.

<sup>23</sup> *Phys.* A. capp. 7-8-9.

<sup>24</sup> *Phys.* A 192a 3-6 qui viene distinta la privazione per accidenti e la privazione per sé.

dall'altro e in modo che la corruzione di qualcosa non sfoci nel non-essere assoluto ma nel non essere più quella determinata cosa e dunque vi sia privazione della forma e forma in potenza di ciò che andrà generandosi. Ricordiamo che la privazione era stata oggetto di trattazione nel primo libro della *Phys.* e identificata come uno dei principi della realtà insieme al suo contrario, la forma, e il sostrato.<sup>25</sup> Il non essere da cui prende le mosse la generazione è dunque privazione, non-essere per sé, e non assenza di sostrato poiché “in tutto ciò che è sottoposto al divenire, come s'è detto, vi deve essere qualcosa che sempre fa da sostrato a ciò che diviene”,<sup>26</sup> per quanto esso non sia conoscibile che per analogia. Ricapitolando la generazione e la corruzione si distinguono da tutti gli altri tipi di mutamenti perché sono i soli a produrre il venire all'essere o il dissolversi di una sostanza. Al termine di *De gen. et corr.* A 319a 13-14 Aristotele afferma che

tutte quelle cose che non stanno ad indicare la sostanza non si dicono generate in senso assoluto, ma solo come un certo 'qualcosa'.

Infatti, in tutti gli altri casi si avrà un altro tipo di mutamento o di generazione parziale, che inerisce già alla sostanza. Aristotele è qui impegnato a difendere il passaggio dal non-essere all'essere attraverso la generazione in modo che questa non sia riconducibile ad altri tipi di mutamenti tra cui il più plausibile sembra essere proprio l'alterazione, scelta teorica dei Monisti. Ci proponiamo ora di comprendere in particolare la distinzione che lo Stagirita pone tra mistione e generazione poiché attraverso questo argomento è possibile gettare luce sull'insufficienza dell'interazione fisico-chimica della materia nell'ambito delle sostanze naturali. L'irriducibilità dello sviluppo organico alle leggi della materia è l'assunto fondamentale su cui ruotano molti dei contributi critici sulla teleologia aristotelica.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Cfr anche *Metaph.* Θ 1046a 29-35 e *De gen. et corr.* B 5.

<sup>26</sup> *Phys.* A 190a 13-15.

<sup>27</sup> Cfr. A. Gotthelf-J.G. Lennox (eds), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987. I saggi di A. Gotthelf, J. Cooper e D. Balme concordano sul fatto che la finalità nello sviluppo organico è un caso portante

## 2.1 *La differenza tra genesis e mixis*

La mistione o mescolanza (*mixis*) sembra essere una proprietà della materia solo in alcune appropriate circostanze. Anzitutto Aristotele afferma in *de gen et corr.* A.10 che nella mistione i costituenti si fondono, non si giustappongono, ma in modo da essere sempre separabili in potenza. Bisogna che non si tratti di un miscuglio o mucchio, ma di una combinazione che “coalesce”.<sup>28</sup> Nello spiegare la differenza che intercorre tra mistione e generazione/corruzione, Aristotele, ancora facendo perno sull’uso del linguaggio, pone l’attenzione sul fatto che non diciamo che il materiale bruciato si è mescolato con il fuoco, né che esso si mescola nel momento in cui viene bruciato, ma diciamo che il fuoco viene generato e quel materiale invece distrutto.<sup>29</sup> Anche gli esempi successivi a questo mostrano come l’esistenza stessa della mistione e la sua definizione implicano contemporaneamente che gli elementi differenti esistano separatamente e che ciascuna parte del composto debba essere identica al tutto.<sup>30</sup> Senza la prima condizione non si avrebbe una mescolanza, visto che essa per definizione è tale quando ci sono più

---

della teleologia aristotelica e sul fatto che le nature e i poteri dei costituenti elementari degli esseri viventi sono insufficienti per determinare lo stesso sviluppo organico conferendo primato alla forma. Tuttavia, non tutti sono d’accordo su come funzioni lo sviluppo teleologico. Per Gotthelf una chiara evidenza dell’insufficienza della necessità materiale è il fatto che i costituenti non sono in grado di attualizzare la forma senza la trasmissione ereditaria di un certo calore e serie di movimenti. Balme concorda, tuttavia trova il controllo teleologico non solo nella base potenziale trasmessa alla nascita dai movimenti, ma anche nelle sue caratteristiche materiali di base, nel senso cibernetico del complesso autolimitato dei movimenti. Si precisa, però, che a differenza dei processi cibernetici legati ai comportamenti dei costituenti materiali, questi movimenti di controllo possono essere solo ereditati da possessori precedenti. Per Cooper il fatto base che sottolinea la spiegazione teleologica è la permanenza delle specie mediante quella tendenza naturale a preservarsi. A differenza di quest’ultimo, i primi due studiosi ritengono la permanenza delle specie non un’evidenza ma una conseguenza del processo teleologico per cui gli organismi esistono con una capacità, non riducibile alle capacità dei loro costituenti, di produrre altri organismi come se stessi.

<sup>28</sup> Il termine è utilizzato da P. Bogaard, “Heaps or wholes? Aristotle’s explanation of compound bodies”, *Isis*, 70, 1979, p. 11-29.

<sup>29</sup> *De gen. et corr.* A 327b 10-13.

<sup>30</sup> “Se veramente mistione è avvenuta, la cosa mista deve essere omeomera, e, come la parte dell’acqua è acqua, così ogni parte di ciò che è stato fuso deve avere la stessa nozione dell’intero”, *De gen. et corr.* A 328a 10-12.

elementi, senza la seconda si avrebbe una composizione o qualche altro aggregato che non darebbe luogo a qualcosa di omogeneo come invece pertiene alla mescolanza.<sup>31</sup> Al termine di A 10 Aristotele ritiene di aver dimostrato l'esistenza reale della mescolanza, infatti esistono alcune cose che per le loro proprietà sono disposte a patire l'una dall'altra in modo da dar luogo a qualcosa di diverso dalla composizione poiché a seguito della mistione tali elementi non esistono più in atto, ma solo in potenza, in modo che da ogni mescolanza, equilibrata per definizione,<sup>32</sup> sia possibile distillare nuovamente i componenti originari. Questa posizione che, potremmo azzardare, ricorda il concetto attuale di emergenza nei sistemi complessi, difende la possibilità che si dia una nuova entità omogenea a partire da elementi eterogenei disposti in pari misura ad agire e subire, alterandosi. Che tipo di statuto ha questa 'emergenza'? La risposta a questa domanda segna la differenza incolmabile con la generazione. Infatti, se si ammette che il nuovo composto omogeneo non ha lo statuto di una nuova sostanza, allora la generazione mantiene la sua differenza essenziale.<sup>33</sup> Tuttavia, questa demarcazione non sembra essere così netta. La mescolanza che avviene a diversi livelli è responsabile anche della formazione dei tessuti, delle ossa e del sangue. Questi composti sono omogenei e unitari. Se, dunque, è vero che ciò che è unitario lo è in virtù di una configurazione organizzata e organizzante che si dice forma, allora la generazione sembra non mantenere la sua peculiarità trattandosi anche qui di una 'produzione di sostanza'. Afferma Aristotele:

---

<sup>31</sup> Sullo sfondo di una polemica anti-stoica, Alessandro d'Afrodisia fonda la sua analogia tra l'unità della virtù e la *mixis* aristotelica sulla base del fatto che la mescolanza si attua tra elementi separabili e dà luogo a un composto omogeneo. cfr. C. Viano, "Vertus naturelles et unité des virtus. Alexandre et le modèle de la *mixis*", *Revista filosòfica de Coimbra*, 39, 2011, p. 7-22.

<sup>32</sup> Infatti senza equilibrio i costituenti rimangono ciò che sono attualmente e la mistione è compromessa.

<sup>33</sup> E proprio qui risiede la difficoltà di conciliare l'idea alchemica della trasmutazione dell'oro con la *mixis* aristotelica, infatti come può l'alterazione degli elementi costituenti generare una nuova sostanza come l'oro? cfr. C. Viano, "Aristote et l'alchimie grecque: la transmutation et le modèle aristotélicien entre théorie et pratique", *Revue d'histoire des sciences*, 49, 2/3, 1996, p. 189-213.

ciò che è composto di qualche cosa, in modo tale da costituire un tutto unitario, non è come un mucchio, ma come una sillaba. La sillaba non è le lettere che la compongono, e la sillaba *ba* non è la stessa cosa che *b* e *a*, né la carne è la stessa cosa del fuoco e della terra: infatti quando i termini componenti sono stati separati, le cose come la carne e la sillaba non esistono più, mentre le lettere, il fuoco e la terra esistono ancora. Perciò la sillaba è qualche cosa e non soltanto l'unione delle lettere, delle vocali e delle consonanti, ma qualcosa di diverso, così come la carne non è soltanto il fuoco o la terra, o il caldo e il freddo, ma qualche altra cosa<sup>34</sup>. [...] Sembrerebbe dunque che l'unità dei composti sia veramente qualcosa, e non sia un elemento, ma piuttosto la causa per cui una cosa è carne, un'altra è sillaba, e così via per gli altri casi. Si tratta della sostanza di ciascuna cosa, dal momento che è la causa prima dell'essere.<sup>35</sup>

Tali affermazioni, come giustamente mette in evidenza l'articolo di Bogaard,<sup>36</sup> sembrerebbero accorciare la distanza tra mistione e generazione. Tuttavia, se a livello della composizione degli elementi semplici la mescolanza e la generazione sembrano coincidere, non è più così nel caso degli organismi. Come accennato in precedenza, l'analisi di D. Frede ha dato rilievo alla distinzione di livello epistemico che intercorre tra lo studio della *mixis* a livello elementare e quello della formazione degli enti naturali complessi. La generazione, luogo esemplare del finalismo naturale in quanto mutamento delle sostanze naturali che in virtù di esso vengono ad essere, non può essere ridotta alla formazione chimica, poiché la forma, il fine e la materia non hanno dei contorni nitidi su questo piano.

A favore della differenza tra i due processi si può ritenere cruciale un aspetto: il processo di mistione è reversibile, mentre quello della generazione o corruzione di una sostanza particolare non lo è. Infatti, se dal sangue è possibile risalire, sia pur potenzialmente, ai componenti, dall'embrione non è possibile tornare al seme e al sangue e questo in virtù di una articolazione complessa della relazione materia/forma che nelle semplici parti omeomere non ha luogo. Inoltre, la corruzione delle sostanze naturali consistono in un ritorno al non-essere come privazione

---

<sup>34</sup> *Metaph.* Z 1041b 11-19.

<sup>35</sup> *Metaph.* Z 1041b 25-28.

<sup>36</sup> P. Bogaard, *Heaps or wholes?*, p. 21.

della forma che avevano in quanto determinati precedentemente, mentre la dissoluzione della mistione comporta un ritorno ai componenti determinati che sono sempre rimasti tali in potenza. Infine, si tengano presenti queste parole immediatamente successive alla precedente citazione da *Metaph. Z.*:

Alcune cose non sono sostanze, ma tutte quelle che lo sono, sono costituite secondo natura e per natura: sembrerebbe perciò che questa natura così intesa sia sostanza, perché è non elemento, ma principio.<sup>37</sup>

Se le sostanze sono tali in quanto costituite per natura e secondo natura, e se, secondo quanto affermato nella *Physica*, un principio interno del movimento e della quiete deve essere attribuito a queste sostanze, allora i composti per mistione risultano essere un esito necessario dall'interazione fisico-chimica degli elementi<sup>38</sup> e non un'organizzazione della materia che ha come antecedente logico il fine, in quanto scopo del processo dotato di movimento intrinseco (principio). Infatti, come accade nell'architettura:

è perché la forma della casa è di un certo tipo, o la casa è di un certo tipo, che essa è prodotta in un certo modo. Il processo di formazione è finalizzato alla cosa, ma la cosa non è finalizzata al processo.<sup>39</sup>

La mistione consiste così in un'organizzazione della materia derivante dalla necessità dell'interazione materiale degli elementi che agiscono e patiscono in egual misura mantenendo l'equilibrio e non dalla sostanza-fine propria delle sostanze naturali il cui processo di formazione risulta essere meno simmetrico.<sup>40</sup> Inoltre, la reversibilità della *mixis* di contro

---

<sup>37</sup> *Metaph. Z.* 1041b 28-31.

<sup>38</sup> “È evidente dunque che il necessario è, nelle cose naturali, ciò che chiamiamo materia e i mutamenti in essa”, (*Phys. B* 9, 200a 30-32).

<sup>39</sup> PA 640a 15-19 e ancora “L'ordine del processo di formazione è contrario a quello dell'essenza della cosa stessa: ciò che è posteriore nel processo è anteriore secondo la natura, ed è primo ciò che nel processo viene per ultimo” (PA 646a 24-27).

<sup>40</sup> “What distinguishes mixture from the other kinds of alteration is that in *mixis* there is a two-way rather than just a one-way change: both constituents in a mixture act as agent in one sense and as patient in another, for each actively modifies the opposite quality in the other without eradicating it. Otherwise the change in question will be generation and destruction instead of mixture” D. Frede, *On Generation and Corruption*, p. 301.



all'impossibilità di una medesima conversione nel caso degli enti naturali, depone a favore di una distinzione cruciale e ribadisce il carattere contingente e irreversibile del vivente. È per tale ragione, quindi, che la mistione fa sempre parte della categoria dei mutamenti per alterazione per quanto, insieme alla generazione, si caratterizzi per dar luogo a qualcosa di diverso e di nuovo non riconducibile alla somma delle proprietà degli elementi di partenza.

Riconosciuta la differenza tra mistione e generazione, ci proponiamo di affrontare la generazione secondo il piano zoologico e di vedere quanto le affermazioni fin qui condotte sulla differenza tra mistione-generazione siano fondamentali anche per capire perché Aristotele rifiuti alcune concezioni del seme come per esempio quella empedoclea e ne argomenti una propria.

### 3. Genesis come processo di formazione progressivo

Nel trattato dedicato alla riproduzione degli animali, verosimilmente l'ultimo dei trattati biologici,<sup>41</sup> non compare alcun tentativo di definire il concetto di *genesis* che, invece, nel *De gen. et corr.* era stato definito come passaggio dall'essenza in potenza all'essenza in atto (*ek dynamei ousias eis entelecheia ousian*).<sup>42</sup> In questo passaggio lo sperma, la cui trattazione è particolarmente rilevante, trasmette una potenzialità organizzante nella materia che agisce come il caglio sul latte.<sup>43</sup> Sulla base di quanto abbiamo affermato nel paragrafo precedente si intende valutare la portata della critica aristotelica alla teoria empedoclea del seme. Da queste premesse è chiaro che l'indagine, limitata a questo aspetto, avrà come oggetto i vivipari, cioè i mammiferi, e in particolare l'uomo. Nel libro A del GA Aristotele identifica la teoria pangenetica e quella della doppia provenienza del seme (dal padre e dalla madre). Entrambe avanzerebbero l'ipotesi che ciò che viene trasmesso nel concepimento

---

<sup>41</sup> D. Lanza, "Introduzione alla Riproduzione degli animali" in M. Vegetti-D. Lanza (eds), *Aristotele. Opere biologiche*, p. 777.

<sup>42</sup> *De gen. et corr.* A 320a 13.

<sup>43</sup> GA 729a 11-12

sono ‘parti o pezzetti’ dei corpi. Se l’embriogenesi consistesse in questo tipo di processo si finirebbe per schiacciare la generazione sulla composizione non rispettando la peculiarità del mutamento sostanziale. Nel confutare la provenienza del seme dalle parti, omogenee e/o non-omogenee o da entrambe, Aristotele fa notare come sia impossibile che le parti, pur grandi, una volta separate si conservino e restino animate al punto da trasmettersi alla prole. Infatti, se le parti nel seme fossero veramente separate come vivrebbero? Al contrario, se fossero unite si avrebbe un piccolo animale, ma come sarebbero le parti genitali visto che provengono da entrambi i genitori?<sup>44</sup>

Le perplessità di Aristotele nell’insieme sembrano derivare dalla sua concezione della sostanza e della sua unitarietà. Certamente, l’embrione come risultato di una mera aggregazione non corrisponderebbe ad alcunché di vitale, non costituirebbe un passaggio dalla potenza all’atto secondo un principio interno del movimento. La formazione del nuovo individuo consiste piuttosto in un processo epigenetico dove all’impulso vitale trasmesso dallo sperma seguono le successive e continue trasformazioni organiche che prendono avvio dal cuore, responsabile dell’autoproduzione delle altre parti mediante calore e nutrimento.<sup>45</sup> Il mestruo viene considerato elemento fondamentale del concepimento in quanto fornisce la materia atta ad accogliere l’impulso del seme maschile. Quest’ultimo si presenta nel libro A come una causa efficiente o principio del mutamento,<sup>46</sup> mentre nel libro B assume un ruolo essenziale: quello di trasmettere l’anima senza contribuire materialmente

---

<sup>44</sup> GA A 18, 722b 5 e ss.

<sup>45</sup> Il termine ‘epigenesi’ allude alla posizione aristotelica, opposta a quella preformista, secondo cui l’embrione si sviluppa progressivamente e non per accrescimento. A questo proposito Aristotele parla della formazione sequenziale delle parti in PA 640a 33-640b 4. Conrad Waddington, embriologo inglese del secolo scorso ricorrerà proprio ad Aristotele per coniare una nuova branca della biologia dello sviluppo connessa a quella molecolare: “some years ago (1947) I introduced the word ‘epigenetics’, derived from the Aristotelian word “epigenesis”, which had more or less passed into disuse, as a suitable name for the branch of biology which studies the causal interactions between genes and their products which bring the phenotype into being” (*Evolution of an Evolutionist*, London, Edinburgh University Press, 1975, p. 218).

<sup>46</sup> “ek protou kynasantos” GA 724a 35.

al concepimento. Lo sperma contiene l'anima in potenza, giacché se fosse in atto essa non potrebbe non inerire alla sua materia.

Lo sperma ha un'anima o no? E lo stesso discorso vale anche per le parti; perché né alcun'anima ci potrà essere se non in ciò di cui per l'appunto è anima, né ci sarà una parte che non partecipi dell'anima se non quelle che si considerano parti per omonimia, come l'occhio di un morto. È perciò chiaro che il seme possiede un'anima e che è potenzialmente anima.<sup>47</sup>

L'azione dello sperma è dunque quella di organizzare la materia, di 'informarla' senza apportare materia. Essa, infatti, si volatilizza avendo natura fluida e acquosa. In base a ciò

non ci si deve chiedere se essa [la materia] esca fuori né se costituisca alcuna parte della forma coagulata, come neppure lo costituisce il caglio che coagula il latte, perché anche quello opera il processo di trasformazione senza diventare alcuna parte della massa che si coagula.<sup>48</sup>

In conclusione, coerentemente con l'impossibilità di equiparare la mistione con la generazione, l'embriogenesi non può essere il risultato di un'aggregazione o di un accrescimento progressivo poiché ad operare non è la semplice interazione degli elementi ma la causa finale che organizza progressivamente la materia in modo da risultare prima pur non eliminando il processo epigenetico. Infatti, senza la priorità potenziale dell'essenza non ci sarebbe processo:

Poiché vediamo più cause concernenti i processi naturali di formazione [*genesis*], come quella esprimente "il fine in vista del quale" e quella esprimente "ciò a partire da cui" è principio del movimento [*ten te ou beneke kai ten botben he arche tes kineseos*], occorre definire anche a riguardo di esse quale per natura sia prima, quale seconda. Si manifesta come prima quella che chiamiamo "in vista di qualcosa": questa è infatti l'essenza e l'essenza è principio così nei prodotti della tecnica come in quelli della natura. Solo dopo aver definito mediante il ragionamento o l'osservazione sensibile, il medico la salute, l'architetto la casa, essi possono

---

<sup>47</sup> GA 735a 5-9.

<sup>48</sup> GA 737a 12-16.

Sara Campanella

dichiarare le ragioni e le cause di tutto ciò che fanno e perché debba essere fatto in quel modo.<sup>49</sup>

In conclusione la costituzione del seme oltre a rappresentare un primo movente dell'embriogenesi, è responsabile della trasmissione della forma. A tale processo fa da fondamentale contrappunto la materia. È proprio in virtù della materia, infatti, che le sostanze naturali sono protagoniste di un processo teleologico, di una realizzazione nel tempo. Lo studio della natura soprattutto in quanto forma non oblia la materia, poiché *physis* si dice sia *hyle* (materia) che *eidos* (forma).<sup>50</sup> Ciò che spetta al fisico allora è comprendere la relazione teleologica che si instaura tra forma come fine e materia come mezzo.

#### 4. *Il finalismo nel processo embriogenetico*

La generazione animale esibisce chiaramente attraverso l'analisi della funzione dello sperma l'irriducibilità del processo di formazione a quello della composizione o dell'accrescimento. Evidenza di questo lo si ha sia nelle critiche che Aristotele muove alle teorie di carattere pangenetico del seme, sia nell'insistenza con cui egli distingue la formazione dall'accrescimento dell'embrione. Infatti, per quanto lo sperma sia un residuo utile della cozione del sangue a sua volta legato alla facoltà nutritiva, il seme non nutre ma forma.<sup>51</sup>

In GA Aristotele sembra discutere lo sviluppo in termini di 'meccanismi' e caratteristiche aderenti ai costituenti materiali che non hanno a che fare propriamente con l'esito dello sviluppo. Allora, al fine di comprendere l'espressione per cui 'qualcosa è in vista di' o 'al fine di' occorre cercare di precisare la posizione di Aristotele nei confronti del riduzionismo biologico. Secondo A. Gotthelf, la riduzione in termini aristotelici è espressa in termini di 'elementi e potenziali', pertanto la

---

<sup>49</sup> PA 639b 11-19.

<sup>50</sup> *Phys.* 194a 21-27; 199a 30-31.

<sup>51</sup> Cfr. GA 746a 19 per la critica a coloro che ritengono che i bambini si nutrono dall'utero; GA 776a 33 sulla distinzione fra nutrimento che conferisce forma e nutrimento che accresce.

questione si formulerà in questo modo: si può rendere conto dei processi viventi esclusivamente in termini di elementi e potenziali implicati nei processi senza menzionare alcuno scopo o termine del processo stesso?<sup>52</sup> In GA 734b 35-735a 4 Aristotele pone un'analogia tra il movimento del seme e quello dell'artista. Come l'operare di quest'ultimo tende alla realizzazione della forma contenuta nella mente dell'artista, così il movimento del seme tende ad attualizzare la forma paterna, la differenza è che questo tendere è estrinseco nel caso dell'arte e intrinseco nel caso del vivente. La potenzialità manifestata dall'impulso del seme è identificata mediante la forma trasmessa, essa dunque è distinta da e non riducibile a una qualche somma di potenziali qualitativi e motori. Tuttavia, per non rischiare di cadere nell'errore di rendere il seme un veicolo immateriale della forma, lo Stagirita si sofferma sulla sua costituzione elementare asserendo che esso è formato da aria calda (*pneuma*) e acqua. Questo calore, però, non è fuoco, né ha origine dal fuoco, infatti nessun fuoco genera animali per quanto questo caldo ricordi l'elemento di cui sono costituiti gli astri.

In *Metaph.* A Aristotele aveva richiamato l'attenzione sulla necessità di considerare come operativa in natura anche la causa finale poiché la spiegazione in termini di causa efficiente, causa materiale o addirittura caso o fortuna non è sufficiente.<sup>53</sup> Per comprendere il fenomeno nel suo ordine, nella sua articolazione e nella sua bellezza e bontà, dunque, non è possibile affidarsi solo all'analisi materiale o ad una possibile combinazione fortuita o accidentale. Un punto cruciale che rende la causa finale irriducibile alla necessità materiale è GA 734b 31-36, in cui Aristotele afferma che le parti del corpo non sono tali solo in virtù della loro composizione ma dell'organizzazione che a tale composizione ha impresso il principio formale, lo sperma, che agisce infatti 'come l'arte di costruire sulla casa'. Gli argomenti che distinguono la teleologia dal caso sono strategicamente disposti nei capp. 4-6 di *Phys.* B. Senza dilungarci

---

<sup>52</sup> A. Gotthelf, "Aristotele's Conception of Final Causality", in Id.-J.G. Lennox (eds), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, p. 204-242.

<sup>53</sup> *Metaph.* A 984b 13-18.

troppo su questo aspetto che richiederebbe un'ulteriore trattazione, basti dire che il caso e la fortuna riconosciuti come cause accidentali, rientrando in senso lato nei processi teleologici in quanto potrebbero avvenire in vista della natura o del pensiero, fondano la veridicità dei processi teleologici. Infatti, il caso e la fortuna che interessano qui ad Aristotele sono quelli che potrebbero essere identificati con i processi 'come se',<sup>54</sup> ma se non ci fosse finalità della natura il caso e la fortuna non si potrebbero neanche cogliere come tali, dunque il loro riconoscimento è già un'indiretta affermazione del finalismo naturale. Il fatto che i fenomeni naturali avvengono sempre o per lo più allo stesso modo dirime la controversia strategicamente costruita secondo la quale i processi naturali o sono teleologici o sono casuali. L'uniformità della natura non può essere affidata al caso né ad una qualche forza intenzionale, bensì alla peculiarità propria della natura che, possedendo il principio interno del moto, agisce come causa finale per sé.<sup>55</sup> Gli esiti degli eventi casuali generano un'apparenza di causazione finale, tuttavia non possiedono alcuna causa (finale) per sé. Rispetto agli eventi per natura o frutto di un processo deliberativo nel soggetto, gli eventi casuali non hanno causalità in se stessi, ma ne hanno una esterna che può essere indagata all'infinito, pertanto sono cause accidentali e poiché gli si

---

<sup>54</sup> Più precisamente il genere caso (*automaton*) in cui rientra anche la fortuna (*tyche*) attribuibile solo agli enti dotati di *dianoia*, sono cause accidentali di qualcosa che si verifica né sempre né per lo più allo stesso modo. In altre parole questo tipo di spiegazioni è invocato quando c'è convergenza o concomitanza puramente accidentale di più eventi irrelati tra loro, in una situazione che ne sarebbe potuta essere il fine. La concomitanza non rende conto di un processo in quanto spiegazione unitaria, quindi, in un certo senso, il caso non solo non causa ma, a ben vedere e in un certo senso, neanche esiste: esso è usato linguisticamente per indicare con una sola espressione un numero potenzialmente infinito di cause che accidentalmente si sono incrociate con un evento che sarebbe potuto essere interpretato come suo fine, ma non lo è.

<sup>55</sup> La questione non è qui discussa in modo sufficiente, si rimanda ai contributi di L. Judson, "Chance and 'always or for the most part' in Aristotle", in Id. (ed.), *Aristotle's Physics: A Collection of Essays*, Oxford, Clarendon Press, 1991, p. 73-99; J.G. Lennox, "Aristotle on Chance", *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 66 (1), 1984, p. 52-60 che aiutano a fare il punto sulla faccenda utilizzando anche i commenti di Simplicio e Porfirio e mettono in evidenza la fragilità degli argomenti del cavallo e del tripode di *Phys. B* 6 sulla base del fatto che non esistono secondo Aristotele casi di processi naturali casuali ma, semmai, contro-natura. Infatti sia nel caso dei 'mostri o prodigi' sia nel caso della 'generazione spontanea' la finalità interna dei processi è conservata.

attribuisce una certa capacità di agire sono cause motrici accidentali.<sup>56</sup> Sulla base di queste distinzioni, anche il processo di formazione o generazione è un processo teleologico in quanto è continuo, ha un principio interno del movimento, è regolare e avviene in vista di un fine, che non è altro che il compimento della forma di ciascuno.<sup>57</sup> Questo corrispondere alla propria sostanza è esattamente il fine delle sostanze naturali, *telos* in quanto immagine dinamica della sostanza. Se la sostanza sia individuale o universale, e se dunque si debba considerare la biologia aristotelica essenzialista o meno, è oggetto di un dibattito molto acceso.<sup>58</sup> Ciò che qui interessa notare è che, al di là delle interpretazioni che calcano la mano più su una tesi o su un'altra, Aristotele, attribuendo dignità scientifica alle sostanze individuali ha posto una questione cruciale, quella di conciliare l'esigenza della ricerca scientifica con l'idea che l'organizzazione vitale individualizzandosi sia contingente, che la vita per sua stessa costituzione sia variegata e non necessaria, almeno non nel senso della necessità assoluta. Una questione che giunge distinta e chiara nelle pagine di Émile Boutroux, che proprio distaccandosi dal suo

---

<sup>56</sup> Cfr. *Phys.* B 6, 197a 32-35. In *Metaph.* Δ 1025a 14-19 Aristotele lega il non accadere né sempre né per lo più con l'accidentalità, poiché essa inerisce alla cosa non necessariamente. Per il ricorso all'infinito che scaturirebbe dall'individuazione del caso come causa di un evento, basti pensare a tutte le cause che potrebbero essere addotte per dar conto del fatto che l'uomo va al mercato senza che nessuna coincida con l'esito dell'azione in vista del quale essa sembrava essersi prodotta (riscossione del debito). Cfr. *Phys.* B 4, 196a 1 e ss.

<sup>57</sup> GA 736b 3-5.

<sup>58</sup> Ad esempio c'è chi ritiene che il passo del libro Z della *Metaph.* (1038b 8-12) in cui si dice che gli universali non sono sostanza vada interpretato come una critica all'"universale" di Platone, ovvero il genere e non la specie, per cui anche gli individui sarebbero sostanze ma in virtù delle forme sostanziali che rappresentano (cfr. per una rassegna delle posizioni A. Doninelli, *Dal non-essere all'essere. Generazione naturale ed eternità del mondo nel De generatione et corruptione di Aristotele*, Soveria Mannelli, Rubbettino, 2006) e chi, invece, come D. Balme, ritiene che la specie sia un universale ottenuto per generalizzazione. Balme ritiene inoltre, che negli scritti biologici venga distinta la specie dall'essenza, per cui mentre quest'ultima riguarda le sole cose soggette a spiegazione teleologica, la prima, invece, consiste in una generalizzazione dei particolari che rende la biologia aristotelica non essenzialista (cfr. D. Balme, "Aristotle's Biology was not Essentialist", *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 62 (1), 1980, p. 1-12). Sulla tensione che le sostanze individuali pongono alla scienza dell'universale *Metaph.* M e il commento di J. Annas, *Interpretazione dei libri M-N della Metafisica di Aristotele*, Milano, Vita e Pensiero, 1992.

maestro Zeller, concepiva la forma in atto sempre come individuale<sup>59</sup> e la relazione tra scienza ed essere come inevitabilmente segnata dalla contingenza e dalla strenua ricerca di una ‘necessità ipotetica’ che riesca a mediare questo rapporto tra natura e conoscenza alla luce della finalità.<sup>60</sup>

### 5. *La necessità nella generazione*

In questo ultimo paragrafo cercheremo di confinare la trattazione dei molti sensi della necessità al processo di formazione degli enti naturali. Come si è accennato, la grande distinzione tra necessità ipotetica (*ex hypotheseos*) e necessità assoluta/semplice (*haplos*) è legata anche alla diversa temporalità che secondo numero o specie riguarda la generazione. I passi cui faremo riferimento sono *De gen. et corr.* B 10-11; PA A; GA E; e *Phys.* B 9.

Nell’ultimo capitolo di *Phys.* B Aristotele si chiede se ciò che di necessità è presente nelle cose naturali lo sia in modo assoluto o secondo un’ipotesi. Nel cominciare ad affrontare la questione l’indagine sembra subito prendere un taglio volto a distinguere la materia, le cui interazioni sarebbero di necessità assoluta, dalla causa finale la cui operatività sarebbe secondo necessità condizionata:

Ciò che è di necessità, sta nelle cose naturali sulla base di un’ipotesi o in senso assoluto? In effetti pensatori recenti ritengono che il necessario sia nella generazione, come se reputassero che il muro si sia prodotto necessariamente, poiché le cose pesanti sono portate naturalmente in basso, mentre le cose leggere verso la superficie; sicché pietre e fondamenta si dispongono in basso, la terra in

---

<sup>59</sup> “Un être réel, une substance, est un être achevé qui, sous tous les rapports est ceci et non cela: partant dans un être réel quelconque il y a quelque de plus que dans n’importe quelle idée générale. Toute la science du général n’arriverait pas à construire l’individualité de Socrate”. É. Boutroux, “Aristote”, in *La Grande Encyclopédie*, 1886, rist. in É. Boutroux, “Aristote”, in Id., *Études d’histoire de la philosophie*, Paris, Alcan, 1908, p. 95-211, p. 132.

<sup>60</sup> “La finalité aristotélicienne n’est pas la fabrication du monde comme d’un horologe par un ouvrier qui se propose une idée et calcule les moyens de la réaliser” *ivi*, p. 207.



alto perché è leggera, mentre il legno si colloca alla superficie di tutto, dal momento che esso è il materiale più leggero.<sup>61</sup>

Ora, sembra opportuno precisare prima di andare avanti, che spiegazioni di questo tipo non sono affatto estranee ad Aristotele, il quale sostiene, ad esempio, che la respirazione avviene di necessità assoluta in quanto bisogna che il calore esca dal corpo e poi di nuovo rientri incontrando resistenza a causa della costituzione degli elementi.<sup>62</sup> Pertanto, la spiegazione di necessità legata alle sole ragioni della materia è ritenuta compatibile con la spiegazione teleologica. Ciò che, invece, sembra non essere compatibile, seguendo Sorabji, è il valore esplicativo da attribuire ai due ordini di spiegazioni, come se solo la spiegazione teleologica rendesse conto fino in fondo della totalità del processo arrestando il ricorso alle cause.<sup>63</sup> Infatti, il passo citato della *Phys.* insiste sulla priorità della causa finale nei processi naturali a cui tuttavia, devono essere fornite le condizioni materiali di realizzazione. Un esempio chiaro di questo modo di ragionare è quello dei denti. Afferma Aristotele in GA E 8:

Democrito, tralasciando il ciò in vista del quale, riporta alla necessità tutte le cose di cui fa uso la natura, le quali sono sì tali, ma nondimeno in vista di uno scopo e per il meglio in ciascun caso. Pertanto nulla impedisce che i denti si formino e cadano in questo modo, ma non è per queste ragioni bensì per il fine.<sup>64</sup>

Adirittura in *Phys.* B 8 Aristotele riflette sulla possibilità che alcune formazioni naturali siano accidentali. Viene presentata l'ipotesi secondo cui la formazione dei denti per necessità possa essere considerata invece un'attribuzione casuale: infatti, poiché i denti si formerebbero in quel modo a causa delle interazioni materiali, la masticazione sarebbe un mero effetto concomitante. Tuttavia, chi la pensa in questo modo non è in grado di cogliere nella causa finale (la masticazione) la causa per sé dei

---

<sup>61</sup> *Phys.* B 9, 199b 34-200a 7.

<sup>62</sup> Cfr. nota 10.

<sup>63</sup> R. Sorabji, *Necessity, Cause and Blame*, London, Duckworth, 1980, cfr. cap. 10; T. Irwin, "Aristotle's First Principles", Oxford, Clarendon Press, 1990 (tr. it. *I principi primi di Aristotele*, Milano, Vita e Pensiero, 1996, p. 144).

<sup>64</sup> GA 789b 3-7.

denti la cui formazione è altresì regolare.<sup>65</sup> Come ricorda M. Vegetti, i livelli di spiegazione della natura vivente si articolano in diverse forme, ora contemplando perfetta integrazione tra processo finalistico e processo meccanico, ora apportando dialetticamente una tesi per la quale è inevitabile che le cose si diano in un certo modo (es: milza), ora secondo il piano estetico (es: reni).<sup>66</sup> Spesso la forma e la strutturazione materiale si co-implicano in modo però che la base materiale ‘stia sotto’, sia a condizione. Pertanto la sega, se prodotta secondo un certo fine e corrispondente alla propria definizione, non potrà che essere fatta di metallo. Le ‘incrinature’ del modello causale aristotelico testimoniate da alcuni casi limite come la costituzione delle corna del cervo, evidenziano – ci ricorda ancora Vegetti – una certa flessibilità nel dar conto dell’assetto delle realtà naturali, e tale caratteristica non è da meno anche all’interno dell’uso della finalità. Tuttavia, proprio la finalità, per quanto fragile in alcuni casi, si presenta come la chiave privilegiata e inaggirabile per rendere possibile la ricerca scientifica nel campo degli esseri viventi, sempre individuali, ma regolari nella loro attività di conservazione e uniformi nella crescita specifica. La novità costituita dal ricorso alla necessità condizionata consiste allora nel permettere scienza del particolare mediante il riconoscimento della regolarità e uniformità legata alla concreta processualità teleologica. La necessità assoluta ha invece due accezioni: da una parte è la modalità tipica delle matematiche e del comportamento dei cieli, di tutti quegli enti cioè separabili o separati che sono già beni in sé e non divengono, dall’altra è la modalità delle sole interazioni materiali.<sup>67</sup> In entrambi i casi una necessità senza residui, perfettamente coincidente con la finalità. In *De gen. et corr.* B si distinguono due cause agenti della generazione: l’uomo e il sole,<sup>68</sup> nel primo caso bisogna che il padre sia se c’è già il figlio, mentre nel secondo

---

<sup>65</sup> *Phys.* B 8 198b 23-36.

<sup>66</sup> M. Vegetti, “Le corna, i reni la milza”, in F. Fronterotta (ed.), *La scienza e le cause a partire dalla Metafisica di Aristotele*, Napoli, Bibliopolis, 2010, p. 413-438.

<sup>67</sup> “È evidente – conclude Aristotele – che il necessario è, nelle cose naturali, ciò che chiamiamo materia e i mutamenti in essa”, *Phys.* B 9, 200a 30-32.

<sup>68</sup> *De gen. et corr.* B 10; *Phys.* B 2, 194 b 14.

il movimento eterno del sole genera di necessità assoluta il perpetuarsi della specie assicurando che a padre segua di necessità assoluta figlio per l'eternità. Per i sinoli di materia e forma come le sostanze naturali sublunari, non è possibile ricongiungere il loro inizio alla fine in modo da tornare identici,<sup>69</sup> vi sarà, pertanto, una successione rettilinea, una consecutività per cui la futura esistenza non è necessaria ma contingente, legata cioè alla necessità solo in via ipotetica, solo a condizione che, dato il generato, ci sia stata una certa situazione prima. Nel caso un ente sia necessario di necessità assoluta bisogna che lo sia anche come conseguente che come antecedente di un'altro ente. L'unica forma che soddisfi questa mutua implicazione dei membri è la circolarità infinita che come tale è anche eterna. La generazione sublunare partecipa così dell'eternità e dell'essere secondo la specie che attraverso la successione delle generazioni continuamente si genera e si conserva. Al contrario l'individuo è soggetto a un processo lineare di nascita e morte e la sua generazione è subordinata all'ipotesi dell'occorrenza di un'altro fattore temporalmente precedente. Di conseguenza l'occorrenza del fine non è necessaria, la generazione di una pianta non è detto si realizzi di necessità, occorrono infatti certe condizioni materiali come il seme, l'acqua, il terreno, oltre all'azione della causa finale.<sup>70</sup> Infatti,

neppure nell'ambito delle cose che hanno un limite sarà vero affermare che si dà una necessità assoluta della loro generazione, ad esempio che si produrrà una casa quando siano state fatte le fondamenta. Infatti «se ciò fosse vero», allorché viene generato un qualcosa la cui generazione non è sempre necessaria, si avrebbe come conseguenza la perenne esistenza di ciò che non sempre può essere.<sup>71</sup>

---

<sup>69</sup> Nel cap. XVII dei *Problemata Physica* 916a 33 Aristotele riporta un frammento di Alcmeone che sembra significativo per cogliere la rottura di simmetria costituita dall'esistenza individuale degli uomini rispetto alla generazione causata dal moto del sole "Alcmeone dice che per questo motivo muoiono gli uomini, che non possono unire il principio con la fine" (fr. 2 DK; tr. G. Giannantoni (ed.), *I Presocratici. Testimonianze e frammenti*, Bari, Laterza, 1969).

<sup>70</sup> "Non è necessario che, se tuo padre nacque, anche tu debba esser nato; ma tu sei nato, egli non può non esser venuto alla luce", *De gen. et corr.* B 11, 338b 9-11.

<sup>71</sup> *De gen. et corr.* B 11, 337b 29-37. Sulla polemica anti-megarica cfr. nota 17.

Sara Campanella

Se queste condizioni non sono soddisfatte dall'individuo è evidente come invece lo siano dalla specie

se dunque la generazione di un qualcosa è assolutamente necessaria, è indispensabile che essa sia ciclica e ritorni su se medesima.<sup>72</sup>

e poiché la generazione è causata dal moto del sole, essa sotto la specie è ciclica e eterna. La processualità teleologica degli individui contempla invece solo una circolarità interna finita che consente loro passaggio all'atto.

Sul legame che intercorre tra le due accezioni di necessità e la temporalità Aristotele si pronuncia esplicitamente in PA:

non a tutti i fatti della natura inerisce in modo simile quel fattore della necessità, al quale quasi tutti cercano di ricondurre le loro spiegazioni, non distinguendo in quanti sensi si parli di 'necessario'. La necessità incondizionata appartiene a ciò che è eterno, quella condizionata invece anche a tutto ciò che è soggetto al processo della formazione naturale e a quello della produzione tecnica, per esempio una casa o qualsiasi altro oggetto di tal genere. È necessario che una determinata materia esista, se vi ha da essere una casa o qualche altro fine, cioè sino a ciò in vista di cui ogni cosa è prodotta o esiste; lo stesso avviene nel campo dei processi naturali.<sup>73</sup>

Con la differenza che a questi ultimi processi inerisce il principio di moto e quiete.

### *Conclusioni*

La teleologia dei processi naturali che abbiamo cercato di cogliere attraverso il mutamento per eccellenza degli enti naturali, la *genesis* o processo di formazione, testimonia almeno tre aspetti:

- A. l'unitarietà della sostanza in virtù di una forma che organizza la materia e dunque l'irriducibilità della forma alla materia;

---

<sup>72</sup> *De gen. et corr.* B 11, 338a 4-6.

<sup>73</sup> PA 639b 21-30.

- B. la priorità del ‘ciò verso cui’ nell’andamento logico del divenire naturale;
- C. la contingenza del fine delle sostanze naturali individuali.

Questi tre elementi ci inducono ad allontanare radicalmente la teleologia aristotelica del mondo sublunare da una sorta di ‘provvidenzialismo’ di ordine superiore<sup>74</sup> con cui a lungo era stata interpretata. Infatti, ciò che apre maggiormente a una serie di considerazioni interessanti è il punto ‘c’, non solo perché scardina il ‘provvidenzialismo’, ma soprattutto perché ci mostra chiaramente un’importante intuizione aristotelica, quella secondo la quale la vita non è una deduzione.<sup>75</sup> Nel caso degli organismi viventi date certe premesse non potranno seguirne di necessità certe conclusioni, ed è forse in questa irriducibilità del fenomeno vivente che sentiamo l’imbarazzo di dover almeno provare a pensare una certa plausibilità del ragionamento teleologico in quanto ponte tra l’uniformità della natura e le sue espressioni variegata. A fronte sia della regolarità della natura, per cui un uomo genera un uomo, sia della sua varietà, per cui non esiste un uomo identico ad un altro, la teleologia diviene, almeno in Aristotele, la spiegazione più plausibile che renda conto del divenire coerente e regolare, nella materia e nel tempo, delle forme.

REFERENCES:

Le opere aristoteliche sono citate secondo l’ordine dell’edizione ottocentesca curata da A.I. Bekker.

Le edizioni critiche a cui si è fatto ricorso sono:

*Physica*, William D. Ross (ed.), Oxford, Clarendon Press, 1950.

---

<sup>74</sup> Quello che Wieland, criticandolo, ha chiamato “principio cosmico universale”. Cfr. anche E. Berti, “La finalità in Aristotele”, in Id., *Nuovi studi aristotelici II- Fisica, antropologia e metafisica*, Brescia, Morcelliana, 2005, p. 39-67. La relazione teleologia-teologia è una questione aperta dipendente in gran parte dall’interpretazione che si attribuisce alla causalità del Motore immobile.

<sup>75</sup> Questo punto venne sottolineato da É. Boutroux, nella sua tesi di dottorato *De la contingence des lois de la nature*, 1874 (cfr. tr. it. *La contingenza delle leggi della natura*, Milano, Signorelli, 1952; qui, non a caso, É. Boutroux attribuisce ad Aristotele il riconoscimento della sostanza in sé nell’individuo, cfr. p. 148).

Sara Campanella

- Metaphysica*, Werner Jäger (ed.), Oxford, Clarendon Press, 1957.  
*De la generation des animaux*, Pierre Louis (ed.), Paris, Les Belles Lettres, 1961.  
*Les parties des animaux*, Pierre Louis (ed.), Paris, Les Belles Lettres, 1956.  
*De la génération et de la corruption*, Marwan Rashed (ed.), Paris, Les Belles Lettres, 2005.

TRANSLATIONS:

- Metafisica*, Carlo A. Viano (ed.), Torino, Utet, 2005.  
*Metafisica*, Giovanni Reale (ed.), Milano, Vita e Pensiero, 1990.  
*Fisica*, Luigi Ruggiu (ed.), Milano, Mimesis, 2007.  
*Della generazione e della corruzione*, Antonio Russo (ed.), in *Aristotele. Opere*, vol. 4, Roma-Bari, Laterza, 2004.  
*Le parti degli animali*, Mario Vegetti (ed.), in *Aristotele. Opere biologiche*, Torino, Utet, 1971.  
*La riproduzione degli animali*, Diego Lanza (ed.), in *Aristotele Opere biologiche*, Torino, Utet, 1971.

SECONDARY LITERATURE:

- Balme, David, "Aristotle's Biology was not Essentialist", *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 62.1, 1980, p. 1-12.  
Balme, David, "Teleology and Necessity", in Allan Gotthelf-James G. Lennox (eds), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, p. 275-286.  
Berti, Enrico, "La finalità in Aristotele", in Id., *Nuovi studi aristotelici II- Fisica, antropologia e metafisica*, Brescia, Morcelliana, 2005, p. 39-67.  
Bogaard, Paul, "Heaps or wholes? Aristotle's Explanation of Compound Bodies", *Isis*, 70, 1979, p. 11-29.  
Boutroux, Émile, *De la contingence des lois de la nature*, diss. 1874 (tr. it. *La contingenza delle leggi della natura*, Milano, Signorelli, 1952).  
Boutroux, Émile, "Aristote", in Id., *Études d'histoire de la philosophie*, Paris, Alcan, 1908, p. 95-211.  
Bradie, Michael-Miller, Fred D., "Teleology and Natural Necessity in Aristotle", *History of Philosophy Quarterly*, 1 (2), 1984, p. 133-146.  
Cooper, John M., "Hypothetical Necessity and Natural Teleology", in Allan Gotthelf-James G. Lennox (eds), *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, p. 243-274.  
Doninelli, Antonella, *Dal non-essere all'essere. Generazione naturale ed eternità del mondo nel De generatione et corruptione di Aristotele*, Soveria Mannelli, Rubbettino, 2006.  
Frede, Dorothea, "On Generation and Corruption I.10: On Mixture and Mixables", in Frans de Haas-Jaap Mansfeld (eds), *Aristotle's On Generation and Corruption I*, Oxford, Clarendon Press, 2004, p. 289-314.

*Sulla necessità ipotetica delle sostanze naturali individuali in Aristotele*

- Giannantoni, Gabriele (ed.), *I Presocratici. Testimonianze e frammenti*, Roma-Bari, Laterza, 1969.
- Giannantoni, Gabriele, “Il *κυριεύων λόγος* di Diodoro Crono”, *Elenchos*, 2, 1981, p. 239-272.
- Gotthelf, Allan, “Aristotele’s Conception of Final Causality”, in Allan Gotthelf-James G. Lennox (eds), *Philosophical Issues in Aristotle’s Biology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, p. 204-242.
- Hintikka, Jaakko, *Time and Necessity. Studies in Aristotle’s Theory of Modality*, Oxford, Clarendon Press, 1973.
- Irwin, Terence, *Aristotle’s First Principles*, Oxford, Clarendon Press, 1990 (tr.it. *I principi primi di Aristotele*, Milano, Vita e Pensiero, 1996).
- Judson, Lindsay, “Chance and ‘Always or for the Most Part’ in Aristotle”, in Id. (ed.), *Aristotle’s Physics: A Collection of Essays*, Oxford, Clarendon Press, 1991.
- Lennox, James G., “Aristotle on Chance”, *Archiv für Geschichte der Philosophie*, 66 (1), 1984, p. 52-60.
- Pavlopoulos, Marc, “Aristotle’s Natural Teleology and Metaphysics of Life”, *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, 24, 2003, p. 133-181.
- Quarantotto, Diana, *Causa finale, sostanza essenza in Aristotele*, Napoli, Bibliopolis, 2005.
- Sorabji, Richard, *Necessity, Cause and Blame*, London, Duckworth, 1980.
- Vegetti, Mario, “Le corna, i reni, la milza: casi di spiegazione causale imperfetta nel *De Partibus animalium*”, in Francesco Fronterotta (ed.), *La scienza e le cause a partire dalla Metafisica di Aristotele*, Napoli, Bibliopolis, 2010, p. 413-438.
- Viano, Cristina, “Aristotele et l’alchimie grecque: la transmutation et le modèle aristotélicien entre théorie et pratique”, *Revue d’histoire des sciences*, 49 (2/3), 1996, p. 189-213.
- Viano, Cristina, “Vertus naturelles et unité des virtus. Alexandre et le modèle de la *mixis*”, *Revista filosòfica de Coimbra*, 39, 2011, p. 7-22.
- Wieland, Wolfgang, *Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1962 (tr. it. *La Fisica di Aristotele. Studi sulla fondazione della scienza della natura e sui fondamenti linguistici della ricerca dei principi in Aristotele*, Bologna, il Mulino, 1993).

SARA CAMPANELLA  
Sapienza Università di Roma  
sara.campanella@libero.it