

Elena Gagliasso Luoni

Quel che resta dell'ordine



Citare come: E. Gagliasso Luoni, *Quel che resta dell'ordine*, in *Tavola rotonda virtuale a partire dal libro, Una lunga pazienza cieca. Storia dell'evoluzionismo, di G. Barsanti*, a cura di S. Caianiello, in «Laboratorio dell'ISPF» (www.ispf.cnr.it/ispf-lab), III, 2006, 2, ISSN 1824-9817, pp. 1-9. Il testo è protetto da copyright.

Charles Augustin de Saint-Beuve, frequentando il corso di storia naturale di Lamarck, scrive dell'effetto che gli fa. E' un letterato. Può introdurre nel resoconto e nel giudizio sui contenuti scientifici un timbro in più; malinconico: «La sua concezione della natura aveva una grande semplicità, nudità e tristezza (...) Una lunga pazienza cieca era il suo Genio dell'Universo».

E' significativo che questa frase abbia ricevuto da Giulio Barsanti l'onore di titolare il suo libro: *Una lunga pazienza cieca*. La cecità della natura – forse anche quella che Lamarck come uomo avrebbe poi incontrato sul finire della vita – non porta all'immobilismo. E' piuttosto un avanzare a tentoni: paziente. Spostamenti lenti, deviazioni improvvise, soste e – questo è il punto – non pre-diretti su un obiettivo preciso. Il mondo naturale non prevede. Né sa dove l'incessante mutare, il suo trasformarsi la porterà.

Gran parte delle questioni, passate e presenti, in due secoli di conflitti e dibattiti sulle teorie evoluzioniste restano siglate proprio da questo tema indigesto: il dispiegarsi della multiformità dei viventi, quel 'pluriverso'¹, che ricopre le Terra risponde a un qualche disegno, implica un progresso intrinseco, contiene un fine, o si può interpretare come una combinazione del caso, più o meno relativo, accompagnato della selezione e vincolante successivi percorsi?

Il caso (e non solo il caso che mette a tema Darwin come variazione ereditaria²), per dirla secondo la metafora di S.J. Gould la 'ruota della fortuna'³, metterebbe in scacco la speranza di trovare un senso, vuoi logico, vuoi provvidenziale, o economico, all'incessante e cieco vagare. Un vagare che fa e disfa quel che fa, che non perfeziona secondo i nostri criteri di utilità e di perfezione, che non progetta, secondo i nostri criteri di disegno progettuale, che insomma, con il nostro metro, è tutt'altro che intelligente. Semmai costantemente opportunista, *bricoleur*⁴, e dunque paziente, nel ritentare a partire da quel che resta, sempre e ancora, dopo l'accumularsi di estinzioni parziali o massive, nuovi avvii dai resti e ancora estinzioni.

Una storia scientifica e filosofica, quella ricostruita da Barsanti, davvero a grana finissima, rivelatrice del paesaggio che si delinea con le prime avvisaglie del progressionismo o del degenerazionismo, che rende 'mobile'

¹ Il termine originale è di Marcello Buiatti, in Buiatti, *op. cit.*, 2001

² Per una riflessione teorico-filosofica di questo si veda L. Calabi, *op. cit.*

³ Il teorico contemporaneo dell'evoluzionismo che ha preso più seriamente in considerazione il processo dell'avvicinarsi delle specie alla luce delle continue e numerose estinzioni, Stephen J. Gould, commentava «Il vicolo cieco dell'evoluzione risiede nel riconoscimento che una specie non può prepararsi coscientemente o attivamente per eventualità future. Una specie può solo evolversi in relazione a benefici presenti e affidare la sua sorte futura alla ruota della fortuna» (Gould, 2003, p. 356)

⁴ Secondo la felice espressione di F. Jacob, *Evolution et bricolage* (*op. cit.*, 1978).

la *Scala Naturae*⁵, quella grande catena dell'Essere di impianto leibniziano, collegata da transizioni impercettibili che dovrebbero poter giustificare un ordine legato alla pienezza, ordine che aborre dal vuoto, dal suo non senso, e dal disordine che si potrebbe insinuare nella constatazione della dispersiva e prolissa multiformità del vivente. Una prolissità di forme -nel caso umano anche di costumi- che si palesa sconcertante in quell'Altrove dei viaggi transoceanici e delle nuove esplorazioni di naturalisti ed etnologi, così come nel brulicare di vite infinitesime sotto il nuovo strumento rivelatore del microscopio.

Ma non basta la stravaganza della pluralità di mondi. C'è una tonalità anche di negatività che segnala quest'epoca che si pone domande perturbanti e cerca di affrontare o ipotizzare possibili soluzioni sul piano scientifico.

Da Harvey a Buffon, fino alla sostituzione delle teratologie favolose con la teratologia scientifica di Geoffroy de Saint Hilaire, il ruolo del caso ha un suo luogo di rappresentabilità come disordine morfologico di apparati organici, strutture deviate a livello embriologico: non si tratta forse più di 'influenze' che passano dalla madre al feto, ma di regressioni? di fusioni improprie di parti? di eccessi di loro differenziazioni? L'anomalia, la 'mostruosità' è spia di un disordine che fa problema dal punto di vista teorico e anche metafisico (perché l'esserci dell'errore nel disegno divino?), e tuttavia esso non è un disordine così significativo da rompere i parametri dell'intera visione della natura. Malformazioni, 'mostri' erano noti da sempre, ma ciò che cambia è la loro spiegazione. In particolare con Geoffroy de Saint Hilaire le deviazioni dalla norma embriologiche sono osservate meticolosamente e discusse all'interno delle prime ipotesi dell'epigenesi, sono anzi uno dei punti di forza della teoria, in quanto contrapposte alla perfezione preordinata del preformismo⁶. Su un altro versante, le prime ipotesi del cambiamento, relative alle famiglie, alle specie, alle razze umane, parimenti parlano di rottura della perfezione, presentandosi come degenerazione⁷.

Così, mentre la disciplina che nasce gemella dell'embriologia, la teratologia, ha nel '700 un suo campo d'azione, pratica un metodo osservativo, talora sperimentale, e elabora una tassonomia teratologica⁸, sul piano della storia

⁵ «in virtù della quale sarebbe possibile, sulla base delle loro affinità morfologiche, distribuire tutte le specie in una serie continua e lineare, dalla più semplice alla più complessa» (Barsanti, *op. cit.*, 2005, p. 24)

⁶ Sulle controversie tra preformismo ed epigenesi che attraversano due secoli si veda il V cap di P. Duris e G. Gohau, *op. cit.*, 1999 e L. Wolpert, *op. cit.*, 1991.

⁷ In particolare nel 1749, nel tomo XIV dell' *Histoire Naturelle*, Buffon s'interrogava sui mutamenti delle specie attraverso «una degenerazione più antica e memorabile che sembra essersi sviluppata in ogni famiglia» oppure «in ciascuna delle specie vicine e poco diverse tra loro».

⁸ Per una riflessione tangenziale e che correla nel tempo l'attenzione al monstrum teratologico con il ruolo del potere materno e con il biotecnologico attuale si veda R. Braidotti, *op. cit.*, 2005.

naturale, s'incontra l'attenzione a un principio di degenerazione esteso a gruppi, specie, generi, inferibile rispetto ad un passato idealizzato come una loro fase tipologicamente 'più perfetta'.

Entrambe le scelte sembrano poter addomesticare il caso, sia come anomalia, sia come eccesso (quell'eccesso di forme nuove: vuoi microscopiche, vuoi abitatrici di continenti lontani): indagarlo per cercare di controllarlo, trasformandolo da irruzione dell'inspiegabile a deviazione locale lungo un percorso direzionato, inquadrandolo così in una rarità sul piano del singolo e dandogli una direzionalità (di segno negativo) su quello dei cambiamenti globali. Eppure il fatto stesso che ci si soffermi così intensamente su questo tema è spia di un modo diverso di farsi toccare dalla realtà, di osservarla e interrogarla rispetto all'esistere della distruzione⁹ e della degenerazione. Dilavamento, degrado dei suoli, con conseguenti nuove stratificazioni, e secondo un'uniformità di principi lungo il corso delle ere, li propone il 'degenerazionista' Buffon, con un secolo di anticipo sull'attualismo di Lyell, e giustificando anche in questo caso un "argomentare induttivamente dal presente al passato" (Buffon, I, 1749, p. 56, in Barsanti, 2005, p. 91). Si va così avviando, anche con questa tonalità di segno negativo, quel lungo, controverso percorso teorico e scientifico (sul piano metafisico altamente conflittuale) relativo al contrappunto tra fissità creazionista e processo storico, evidenziato dal continuo arretrare in un passato sempre più remoto dell'età della Terra stessa. In quell'ordine che, fin dall'inizio dei tempi, prefigurava l'armonia della natura nel tempo e nello spazio, o eventualmente avrebbe potuto perfezionarla ancora, secondo una progressione delle sue forme di vita verso il meglio, si disegna come una crepa destinata ad approfondirsi ulteriormente, nel secolo successivo.

Se l'ordine armonico è incrinato, il pensiero filosofico e scientifico riposizionano i loro argini al rischio d'irruzione del caos. Uno tra i pensatori più interessanti che contribuiscono a questa operazione, è Jean Baptiste Lamarck.

Così come era stato fin dall'inizio, nell'ormai lunga ricerca di Giulio Barsanti, anche in questo denso lavoro che abbraccia dal '600 alla modernità, Lamarck resta un autore fondamentale. *Dalla Storia Naturale alla Storia della Natura* del 1979 e *Scala Mappa e Albero* del 1992 sono testi importanti, che ho amato. Tappe. Saggi incisivi che sfatavano, già molti anni fa, numerosi luoghi comuni attorno alla vulgata biologica sul naturalista francese. Ora, anche in questa opera di più vasto respiro, dedicata all'intera storia dell'evoluzionismo, Lamarck risulta centrale tra i tanti artefici del nuovo paradigma evoluzionista del mutare del mondo (vivente e non). Un paradigma che Barsanti non legge mai in senso kuhniano come 'rivoluzione' darwiniana, ma come progressivo 'inglobamento' (e

⁹ Non si può non ricordare in quest'ottica l'impatto emozionale collettivo del terremoto di Lisbona, cui lo stesso Voltaire dà voce.

scrematura potremmo aggiungere) di stratificazioni di pensiero ben antecedenti o coeve a Darwin, che proprio nella sintesi innovativa del naturalista inglese raggiungono una soglia di maturazione critica e di accettazione epocale.

Su un concetto che Lamarck contribuisce a mettere in circolazione, anche se non ne darà mai una definizione precisa, mi voglio soffermare: organismo/organizzazione.

Si tratta di un area concettuale più che di un concetto. Un'area influente perché già non discende più dall'ordine prefissato dei viventi, anzi contribuisce a laicizzarlo. Non è ancora l'evoluzionismo come teoria scientifica. Anche se il linguaggio evoluzionista userà 'organismo' come nominazione intercambiabile con altre che designano il vivente, ciò non risulta essenziale dal punto di vista teoretico nel pensiero darwiniano. Ciò a differenza ad esempio di quel che accadrà invece per 'individuo', vero e proprio strumento di identificazione della biodiversità, su cui può lavorare la teoria del pensiero popolazionale ancora fino ad oggi.

Come concetto, 'organismo', parte sotto traccia, emergendo da una serie di locuzioni in avvicinamento. 'Corpo organico', 'organizzazione', 'corpo organizzato'. Non è facile contrassegnare una data d'inizio dirimente per l'uso che la modernità farà del concetto di organismo, ma le sfumature di queste locuzioni permettono di cogliere, nel loro succedersi e nel loro intrecciarsi, una spiegazione meccanica di stampo cartesiano, tardo-cartesiano, sensista, lamarckiana, rivelando la cifra di una transizione epocale rispetto all'idea classica del mondo naturale e dei suoi viventi.

Il contesto in cui ciò avviene è quello implicato dallo sgretolarsi lentissimo dell'Ordine prefissato nella natura, con l'affacciarsi scandaloso del caso come oggetto scientifico, e dunque delle conseguenti strategie di pensiero che operano in direzione di una restrizione del caso. Incluso il compito di rendere pensabile un diverso tipo di ordine: se l'ordine armonico si va incrinando, esso non viene cancellato, bensì circoscritto, risulta indebolito e meno garantito. La sostituzione dell'Ordine con la nuova idea di organizzazione sembra agire in questa direzione. Si tratta di un doppio movimento: prima dell'*organizzazione interna* –'corpi organizzati' è la locuzione che compare il più sovente –, poi di un *prodotto d'interazioni plurali con l'ambiente*.

I due livelli in Lamarck non sono reciprocamente implicati fin dall'inizio. Come già sottolineava Barsanti nel 1979, il Lamarck giovane delle *Recherches sur l'organisation des corps vivants* non considera l'organizzazione condizione sufficiente per spiegare il vivente. Anche se si parla di organico e inorganico il rapporto è tra 'corpi organizzati viventi' e 'corpi bruti senza vita'. Nel primo caso, ispirandosi all'organizzazione mirabile dei cristalli e alla definizione di materia come estensione (in senso tardo-cartesiano), fa giocare al movimento, in particolare al movimento vitale (*orgasme vital*), il ruolo più importante per distinguere vivente da

‘corpo bruto senza vita’. Vitalismo quindi e meccanicismo: lo stile di pensiero sensista e post-cartesiano. Ma, nel Lamarck più maturo del 1801, la materia si ‘animalizza’: non è più estensione e movimento e così «la nozione di organizzazione in Lamarck cessa d’essere una semplice nozione anatomo-fisiologica per diventare uno strumento euristico» (Schiller, 1978, p. 70). Il percorso di pensiero è comune con quello dei medici e filosofi illuministi e materialisti: materia, organizzazione, fisiologia, psicologia, come livelli integrati. L’impalcatura della sua biologia si è dunque spostata da un *quid* di attività vitale, all’organizzazione e in tal modo questo concetto sarà alla base dell’unificazione di tutte le discipline che trattano il vivente. Ma intanto si è così spostato all’interno delle relazioni materiali e funzionali ciò che prima era dato come ordine dal Creatore (o, nel ‘600, dall’Artefice, o Divino Orologiaio). Dall’organizzazione come principio di coordinamento e funzioni integrate deriverà successivamente la sostanziazione ‘organismo’, mentre le relazioni tra gli organismi, il loro essere parte interattiva di un ambiente, e la nascita stessa della nuova accezione del concetto di ambiente¹⁰ accompagneranno l’avvio della biologia trasformista. Di definizione di ‘organismo’ esplicitamente Lamarck non parla, ma l’aspetto funzionale di questo concetto ‘latente’ impronta tutta la filosofia del naturalista, comprese le sue teorie tassonomiche e l’evoluzionismo trasformista.

Ci si colloca con questi temi in due coppie oppostive. In un caso c’è come antipolare l’oggetto del mondo fisico: materia organizzata o materia ‘bruta’, organismo animato o corpo -nel senso di grave- inanimato. In un altro entra successivamente nel gioco una coppia concettuale, distinta, ma altamente interattiva: organismo/ambiente. Tra i due significati si dipana il lento passaggio dal naturalismo alla biologia evoluzionista.

Se l’etimo arcaico di organismo nasceva da *organon*-strumento¹¹, la genealogia di pensiero in biologia vede precedere, al concetto di organismo, quello della attività stessa dell’organizzare: ‘organizzazione’. Infatti ‘corpo organico’ (in contrappunto con i corpi inorganici) e non ‘organismo’ era il termine che compare nella trattazione antecedente, tra Cartesio e Leibniz.

¹⁰ Barsanti ricorda anche in questo saggio, come già in passato, la modernità a lungo sottaciuta del naturalista francese non solo nella ‘invenzione’ del moderno concetto ecologico di ambiente (*milieu*), ma nel tipo di spiegazione eco-evolutiva integrata dell’azione dell’ambiente sugli organismi e di questi sull’ambiente,.

¹¹ La radice dall’analogia con *organon*, strumento meccanico o musicale, era stata posta da Aristotele. Il corpo era così definito in base alla funzione compiuta e per analogia con lo strumento meccanico «Il corpo, che è uno strumento come la scure – giacchè sia le sue singole parti sia esso stesso nella sua totalità hanno ciascuno un loro fine- deve esser fatto così com’è se deve compiere la sua funzione» (Arist. *De Part Anim I*, 1 642 a 10). Aveva ragione Mayr quando sosteneva che quasi tutti i nodi tematici della biologia erano stati schierati da Aristotele. Uno di questi temi è proprio inerente allo statuto di spiegazione del fine – che poi sarà della funzione, e poi della teleonomia – intrinseco agli organismi, e che accompagna la distinzione tra scienze del mondo vivente e scienze del mondo inerte.

Ma in quel caso corpo organico era contrapposto a spirito. E' con i sensisti, i post-cartesiani, gli eterodossi critici dell'*esprit de machine*, in particolare Cabanis, Bichat e il cotè più sensista di Lamarck, che si comincia a parlare di 'corpi organizzati'. L'indagine verte allora sulle concrete forme di organizzazione integrata, e ciò non in senso macchinico, bensì relativo a un indicatore scarsamente presente nell'analogia cartesiana della macchina: la sensibilità estesa del 'corpo organizzato'. Una caratteristica quest'ultima indicativa di una sorta di finalità interna, di una reciprocità d'azioni e di collegamenti tra parti e tutto, secondo rapporti determinati, tale per cui uno stimolo locale riverbera in uno stato del corpo intero. Albrecht von Haller e gli studi sull'irritabilità delle fibre muscolari appartengono a questo frame e rendono, sul piano scientifico, concretamente afferrabile il concetto sensista di sensibilità, più filosofico e psicologico.

La chiave del passaggio è dunque fornita dalla medicina e dallo studio delle malattie come 'sintomo dell'organismo' di cui trattano Cabanis e i medici sensisti come La Mettrie, Bichat o il fisiologo von Haller. Le sensazioni, compresa l'irritabilità, il dolore, sono prodotte da una certa organizzazione, propria del vivente, e ne producono la natura specifica, quella natura che Lamarck attribuisce appunto all'organico come 'mondo organizzato'. La sensibilità, in senso lato, si rivela come quel carattere che può fare di un corpo-macchina un organismo. Irritabilità, sensibilità, sentimento e poi intelligenza vanno così formando un unicum di gradazioni. Si esce per questa via dal dualismo materia-estensione e anima-cogito. Ed è da notare che gran parte degli studiosi che lavorano su queste nuove questioni fossero proprio allievi di Cartesio, o indirettamente formati sulle sue idee fisiologiche.

Questo nuovo oggetto 'organizzato' che diventa influente per le scienze del vivente si definisce infine attraverso l'automantenimento, il funzionamento integrato dei suoi vari livelli, organi, funzioni, apparati (e successivamente, da Bernard in poi, sottounità cellulari), che permettono un determinismo specifico d'analisi. Ma non è più un addentellarsi di parti come quelle delle fontane ad acqua o degli orologi e di un loro funzionamento fisiologico, analogo ai processi chimici di combustione o di distillazione dettagliatamente trattati da Cartesio, i primi soprattutto ne *L'Homme* e i secondi nel *De Corpore*: tra meccanica e capacità di sentire passa l'antinomia che separa filosofi, medici e naturalisti settecenteschi dai loro colleghi del secolo precedente. Pensatori e sperimentatori nuovi che dell'organizzazione del vivente come un tutto coeso, vitale, influenzato dall'ambiente esterno e interno, fanno un tema epocale, in antagonismo complementare con la meccanica del vivente come congegno. Un congegno spiegabile in quanto totalmente decomponibile e avulso dal resto del pianeta vivente che lo circonda e, nel caso dell'uomo, radicalmente scisso dal mondo animale, grazie al possesso dell'anima. Un passaggio che è stato

efficacemente sintetizzato: dal ‘*cogito ergo sum*’ cartesiano, al ‘*vivre c’est sentir*’ di Cabanis e Lamarck¹².

Tutti quanti i viventi, nelle loro molteplici diversità, sono così unificati da una designazione unica. La dualità anima-corpo diventa un dibattito, dal punto di vista scientifico, caduco e il funzionamento corporeo può essere concepito come una forma di organizzazione interna che si manifesta in modo complessivo e locale, mentre attraverso la sensibilità fisica il corpo può agire sul ‘moral’, e quindi fisico e psichico sono ‘organicamente’ interdipendenti. Nel concetto di organismo, che nascerà da questo principio di organizzazione (e che si espanderà in epoca romantica¹³) si condensa anche la prima ‘unità vivente’ che ingloba vegetali, animali e umani, tutto ciò che precedentemente era indicato come ‘corpo’, ‘vivente’, ‘essere animato’. Un’unità vivente per inglobamento dunque e non una sottolineatura delle diversità. Le diversità dei viventi non sono qui oggetto tematico. E’ una distinzione importante questa, che separa quest’ordine di concetti relativi all’organizzazione, da quelli relativi all’individualità. Anche se nel linguaggio corrente ‘organismo’ è usato a volte come sinonimo di ‘individuo’, è quest’ultimo concetto-metafora¹⁴ che sarà successivamente proprio il cuore dell’evoluzionismo darwiniano e post-darwiniano: ovvero quella forma di pensiero basata sulla diversità tra i viventi, il pensiero popolazionale.

Con l’organizzazione, da cui emergerà l’organismo, si ha invece la nascita della biologia come nuova disciplina che, mediante questa categoria costitutiva, si estrae dalle scienze della natura, differenziandosi dalla fisica, usando un linguaggio naturale, derivato dalla funzione dell’organizzare, e metaforicamente sostantivato.

Si instaura in seguito un vero e proprio contesto di rappresentazioni che legano l’organismo, come prodotto dell’organizzazione, con l’ambiente in cui esso vive, cui si adatta e che, contemporaneamente, contribuisce a plasmare. Quindi, per proiezione di modello, dell’uomo (come organismo) con la società (a sua volta sovra-organismo). Ma non si tratta tanto, nel volger di due generazioni, di una ‘cattura’ concettuale da parte di Spencer e delle ‘sociologie organismiche’ (e più tardi delle concezioni organismiche dello Stato, delle psicologie positiviste, fino, arrivando al presente, alla utilizzazione del modello addirittura nelle teorie del management d’impresa), quanto piuttosto di una propagazione metaforica. Una propagazione che, peraltro, arrivando alla modernità vedrà ricorsivamente comparire proprio quella sostantivazione precedente di ‘organizzazione’ che

¹² In S. Moravia, *op. cit.*, 1974.

¹³ Sarà ripreso infatti, da Kant in poi, dai romantici e dalle filosofie della natura tedesche, diventando un’area scientifico-filosofica che, con la sostantivazione ‘*organicismo*’, si contrapporrà idealmente, lungo gli ultimi due secoli, al *riduzionismo*.

¹⁴ si segnala in merito E. Gagliasso Luoni, “Organismo, individuo, sé. Dai termini teorici ai paesaggi metaforici”, in Atti delle Baxter Lectures, *Individuo* (20 nov 2006, Pisa), *in press*.

aveva permesso la comparsa di 'corpo organizzato' prima, e di 'organismo' successivamente. 'Organizzazione' in questi casi, diventerà il sistema di esseri umani in interazione operativa, ovvero il sistema di produzione: l'influente concetto di 'organizzazione produttiva'.

Tra il concetto di 'corpo organico' di Leibniz, in cui la realtà era già tutta psichicamente vivente nelle monadi che la costituivano (e laddove 'organico' stava per 'ordinato' nel senso di pre-ordinato) e quello di 'corpo organizzato' c'è una differenza epistemica di fondo. Nell'idea di corpo organico era insita ancora una rappresentazione armonica di ordine naturale. E' proprio questa rappresentazione che ha perso terreno. Il concetto di 'corpo organizzato' invece (che, ricordiamo, precede 'organismo'), è indicativo del prodotto di un'interna organizzazione e di un continuo scambio con il proprio ambiente, e grazie a questa torsione di significato del tema di partenza Lamarck sta all'origine della biologia come scienza nuova. Questa diversa accezione di 'organizzazione' che compare dunque nel secolo dei lumi, in chiave anticartesiana, ma anche antimetafisica, sembra poter essere ipotizzabile come una sorta di strategia in risposta all'appannarsi della fiducia in un Ordine naturale armonico. L'ampliarsi della pluralità dei viventi remoti o microscopici, il rumore del disordine nelle deviazioni organiche o nelle degenerazioni d'ambienti e di specie richiedono un argine. Occorre una risposta scientifica al perturbante spettro di una possibile cecità o inanità della natura. E' anche grazie alla trasformazione di quel che resta dell'Ordine in organizzazione, che strategicamente si può pensare ad una erraticità parziale e 'ben compensata' nel funzionamento della natura. Ovvero si comincia a trasformare la perdita dell'ordine in un altro stile di ragionamento: quello che avrebbe gettato le basi del modo di pensare l'evoluzione come una lunga pazienza cieca.

Bibliografia

- Giulio Barsanti, *Dalla Storia Naturale alla storia della natura. Saggio su Lamarck*, Feltrinelli, Milano, 1979
- Giulio Barsanti, *La scala la mappa e l'albero, Immagini e classificazioni della natura tra sei e ottocento*, Sansoni, Firenze, 1992
- Giulio Barsanti, "La biologia degli esordi", in (a cura di) Maria Donzelli, *op. cit.*, 2001
- Giulio Barsanti, *Una lunga pazienza cieca. Storia dell'evoluzionismo*, Einaudi, Mondadori, 2005
- Rosi Braidotti, *Madri, mostri e macchine*, manifestolibri, Roma 2005 (ed.or. 2004)
- Georges-Luis Leclerc de Buffon, *Oeuvres philosophiques*, Puf, Parigi, 1954 (ed.or. 1749)
- Marcello Buiatti, *Lo stato vivente della materia*, Utet, Torino, 2000
- Mauro Capocci, *La fine delle specie. Fossili ed Estinzione nell'Histoire Naturelle*, Tesi di dottorato di ricerca in Storia della Scienza, XIV ciclo, 2002
- Lorenzo Calabi, *Il caso che disturba*, Ed ETS, Pisa, 2006
- Guido Chiesura, *Charles Darwin geologo*, Helvetius Edizioni, Benevento, 2002
- Maria Donzelli (a cura di), *La biologia : parametro epistemologico del XIX secolo*, Liguori, Napoli, 2001
- Pascal Duris e Gabriel Gohau, *Storia della biologia*, Einaudi, Torino, 1999 (ed. or. 1997)
- Francoise Gaill, "Organisme", in (a cura di) Isabelle Stengers, *D'une science à l'autre*, Seuil, Paris, 1987
- Stephen J. Gould, *La freccia del tempo, il ciclo del tempo*, Feltrinelli, Milano, 1989 (ed. or. 1987)
- Stephen J. Gould, "La ruota della fortuna e il cuneo del progresso", in *Otto piccoli porcellini*, Il Saggiatore, Padova, 2003, pp.342-357
- Francois Jacob, *Evoluzione e bricolage*, Einaudi, Torino, 1978
- Ludmilla J. Jordanova, *Lamarck*, Oxford Univ. Press, Oxford, 1984
- Jean-Baptiste Lamarck, *Système des animaux sans vertèbres*, Détervil, Paris, 1801
- Jean-Baptiste Lamarck, *Recherches sur l'organisation des corps vivants*, ed. Fayard, Paris 1986 (ed. or. 1802)
- Jean-Baptiste Lamarck, *Filosofia zoologica 1809*, A cura di G. Barsanti, La Nuova Italia, Firenze, 1976
- Sergio Moravia, *Il pensiero degli Idéologues, scienza e filosofia in Francia 1780-1815*, La Nuova Italia, Firenze, 1974,
- Katharine Park, Lorraine Daston, "Unnatural conceptions: the study of monsters in 16th and 17th century France and England", in *Past & Present*, n.92,1981
- Roselyne Rey, "L'anima, il corpo, il vivente", in (a cura di) M.D. Grmeck, *Storia del pensiero medico occidentale*, vol. 2°, Ed. Laterza, Bari, 1996
- Joseph Schiller, *La notion d'organisation dans l'histoire de la biologie*, Maloine, Paris, 1978
- Judith Schlanger, *Les métaphores de l'organisme*, L'Harmattan, Paris, 1971
- Lewis Wolpert, *The triumph of Embryo*, Oxford Univ. Press, New York, 1991