



Ancora nel 1959, in occasione del primo centenario dell'*Origin*, E. Mayr, in un articolo sull'emergenza delle novità evolutive, che gli offriva anche lo spunto per un'analisi storica della nascita del paradigma evoluzionistico moderno tra «gli opposti mali del lamarckismo e del saltazionismo», così scriveva: «Per amore di semplicità metterò insieme sotto il termine "lamarckismo" tutte le teorie che postulano il verificarsi di "induzione" di cambiamenti genetici da parte dell'ambiente, dell'uso, o da parte di varie altre forze finalistiche o vitalistiche, e l'eredità dei caratteri così acquisiti» (Mayr, 1959, p. 88-89).

Pur ammettendo la semplificazione, Mayr si rifaceva, dunque, alla più trita “vulgata” lamarckiana, anche se, e va detto, in un certo qual senso era stata proprio questa la versione del lamarckismo con cui, praticamente da sempre, ci si era misurati.

Nella stessa occasione, però, anche Conrad Hal Waddington si pronunciava su Lamarck:

Teorie evoluzionistiche furono naturalmente proposte parecchio tempo prima che Darwin scrivesse l' *Origine delle specie*. La più celebre di queste ipotesi precedenti è quella associata al nome di Lamarck, che è andata incontro ad un destino davvero sorprendente. Quella di Lamarck è l'unica tra le figure principali della storia del pensiero biologico del cui nome si sia abusato ad ogni scopo e proposito. Molti contributi scientifici hanno avuto in sorte di venir superati, ma ben pochi autori hanno scritto opere che, a distanza di duecento anni, siano state rigettate con una indignazione così intensa da legittimare il sospetto dello scettico che essa sottenda una coscienza sporca. Alla luce dei fatti ritengo che Lamarck sia stato giudicato in modo sleale (Waddington, 1959; tr. it. p. 79).

Su posizioni eterodosse rispetto alla Sintesi, anche se mai antitetiche, e a partire dai suoi lavori di embriologia, Waddington avanzò l'idea di un meccanismo – l'assimilazione genetica – in grado di convertire, mediante selezione naturale, caratteri "acquisiti" in altri indipendenti, quanto alla loro comparsa, da alcun particolare stimolo ambientale.

In questo contesto si collocò anche la sua presa di posizione nei confronti del troppo sommario e “sleale” giudizio operato nei confronti di Lamarck e, in particolare, dei due aspetti della teoria lamarckiana che Waddington individua come oggetto delle critiche più intransigenti: l' "atto di volontà" (di cui, per altro, Lamarck mai aveva parlato – ma anche Waddington, evidentemente, si richiama alla “vulgata”) e la "ereditarietà dei caratteri acquisiti". Circa il primo – inteso come impulso interno all'adattamento – esso sarebbe stato con troppa leggerezza irriso soprattutto se si ipotizza che Lamarck volesse suggerire l'intervento del comportamento proprio dell'organismo quale molla dello sviluppo. Un'idea di cui Waddington sottolinea l'estrema modernità, così come l'incapacità di coglierne la portata da parte dei biologi, che solo con grande ritardo giunsero a intraprendere uno studio del comportamento animale dal punto di vista evoluzionistico. Quanto alla ereditarietà dei caratteri acquisiti:

La teoria di Lamarck ben si presta ad un'interpretazione tale per cui essa significherebbe non già che quel carattere che un organismo individuale acquisisce nel corso della sua esistenza tenda a trasmettersi ai suoi discendenti diretti, bensì che, se i membri di una popolazione animale sottoposta ad evoluzione naturale acquisiscono un certo carattere durante la loro esistenza, questo carattere tenderà a comparire più frequentemente nei membri di una popolazione derivata, molte generazioni più tardi. Ove espresso in questa forma, il suo punto di vista non si lascia rigettare tanto facilmente (Waddington 1959; tr. it. p.81).

Chiarendo di non voler affatto riabilitare l'idea di un'azione diretta dell'ambiente sul patrimonio ereditario (e, anche in questo caso, non è così che la vedeva Lamarck, ma la “vulgata” è persistente e efficace) – Waddington ritiene che ciò non equivalga a dover negare che i “caratteri acquisiti” esercitino un'influenza, anche importante, sulla direzione del mutamento evolutivo. Lo sviluppo del fenotipo costituisce, infatti, per Waddington, l'aspetto determinante per risalire ad una spiegazione del meccanismo che consente agli organismi di trasformarsi in modo adattativo e tale sviluppo dipende dall'esistenza di una variabilità genetica della capacità degli organismi di adattarsi a nuovi stress ambientali e dal fatto che questa variabilità venga opportunamente utilizzata dalla selezione naturale. Si tratta del processo dell'assimilazione genetica, in base al quale la selezione produce genotipi che modificano lo sviluppo a seconda dei particolari stress ambientali e di cui Waddington avrebbe cercato conferma nei vari esperimenti condotti su diversi ceppi di *Drosophila*: «Abbiamo ottenuto un risultato effettivamente identico a quello che avremmo ottenuto dall'eredità diretta dei caratteri acquisiti, ma che è stato prodotto non dai meccanismi solitamente collegati con l'ipotesi lamarckiana, bensì da un meccanismo genetico-popolazionale implicante la selezione» (Waddington 1959; tr. it. p. 91). Considerando la sua teoria niente affatto incompatibile con l'ortodossia “neo-darwiniana”, Waddington avrebbe di lì a poco ulteriormente ribadito:

Se la selezione per accrescere l'efficienza nell'acquisizione di un carattere è andata abbastanza avanti, la selezione stessa può rendere il sistema in via di sviluppo tanto pronto a produrre la modificazione in esame che la modificazione continua ad essere prodotta dal sistema anche una volta che sia scomparso lo stress ambientale. Se questo succede possiamo dire che il sistema genetico ha “assimilato” il carattere ambientale. Il risultato totale imita con la massima precisione gli effetti attribuiti ad una diretta ereditarietà dei caratteri acquisiti, anche se il meccanismo da cui il risultato stesso è stato prodotto dipende da processi strettamente genetici ed è del tutto diverso dai fatti abitualmente visualizzati da quanti credono ancora nell'ipotesi lamarckiana (Waddington 1961b; tr. it. p. 401).

È questo il tema della “imitazione” o, meglio, della “simulazione” del lamarckismo da parte del darwinismo che già un qualche spazio si era

guadagnato in relazione all'allora, forse, non particolarmente noto – ma oggi dilagante – “effetto Baldwin”.

Alla fine dell'Ottocento – in piena “eclissi” del darwinismo e prima della cosiddetta “riscoperta” di Mendel – contemporaneamente, ma indipendentemente gli uni dagli altri, J. M. Baldwin (1896) e C. Lloyd Morgan (1896), entrambi psicologi – americano il primo, il secondo inglese – e il paleontologo americano H. F. Osborn (1896) avevano avanzato l'idea di una “simulazione del lamarckismo” integrabile nello schema esplicativo darwiniano (o, forse, più corretto sarebbe dire, a questo punto, “neo-darwiniano” – e funzionale a proporre un darwinismo “modificato”. In breve, secondo tale tesi, modificazioni insorte durante l'arco di vita degli organismi, laddove vantaggiose per la loro sopravvivenza, preserverebbero gli individui fino al momento in cui intervengono variazioni genetiche “coincidenti” con le modificazioni ontogenetiche acquisite, ma non da queste suscitate o direzionate, che, a questo punto, potrebbero essere rapidamente sottoposte all'azione della selezione naturale, divenendo ereditarie. La “selezione organica” – secondo l'espressione coniata per identificare questo processo, successivamente divenuto meglio noto come “effetto Baldwin” – pur, dunque, simulando semplicemente l'ereditarietà dei caratteri acquisiti – garantirebbe di fatto una direzionalità dell'evoluzione – in ogni caso ratificata dalla selezione naturale – attenuando, proprio attraverso il riconoscimento di un ruolo attivo giocato dal comportamento degli organismi nel processo evolutivo, la concezione esclusivante casualistica della variazione propria del (neo)-darwinismo. Troppo lamarckiano per i darwiniani e troppo darwiniano per i lamarckiani, l'“effetto Baldwin” ha occupato una posizione apparentemente marginale nel dibattito sull'evoluzione salvo riemergere periodicamente e soprattutto in periodi considerati di disaffezione nei confronti del darwinismo.

Tra gli anni '40 e l'inizio degli anni '60 del Novecento, gli stessi “padri fondatori” della Teoria Sintetica – che per altro, proprio in quegli anni si andava costituendo – ebbero comunque a occuparsene, in sostanza per respingerlo o “ghettizzarlo” e, tuttavia, associandolo a Waddington e all'assimilazione genetica.

J. Huxley, proprio in *Evolution. The Modern Synthesis* (1942, 1963<sup>2</sup>), uno dei testi fondanti del paradigma novecentesco, parlò di un'effetto Baldwin “*unduly neglected*” considerandolo un “fattore sussidiario” nell'evoluzione e descrivendolo come un processo che “*mimics*” il lamarckismo attraverso «il successivo sottentrare delle mutazioni di adattamento a quelle che prima erano mere modificazioni di adattamento» (Huxley, 1942, 1963<sup>2</sup>; tr. it. p. 45). La questione in gioco è quella delle tendenze evolutive e della direzionalità nell'evoluzione, che Huxley presenta come non solo spiegabile, ma prevista dai selezionisti, accennando ad «una certa limitazione o canalizzazione dei tipi di variazioni possibili» (*ibidem*; tr. it. p. 458).

Waddington, l'inizio dei cui studi sull'assimilazione genetica e sulle restrizioni alla variazione nel corso dei processi di sviluppo risale proprio ai primi anni '40, compare solo sporadicamente e non sempre esplicitamente citato nel testo di Huxley. Così, per esempio, proprio in conclusione al capitolo sulle tendenze evolutive, Huxley scrive: «Così il corso dell'evoluzione darwiniana viene visto come determinato (in gradi varianti nelle diverse forme) non solo dal tipo di selezione, non solo dalla frequenza di mutazione, non solo dalla storia passata della specie ma anche dalla natura degli effetti di sviluppo dei geni e del processo ontogenetico in generale» (*ibidem*; tr. it. p. 494). Nell' "Introduzione" alla seconda edizione del 1963, il nome di Waddington sarà invece chiaramente – seppure di passaggio – associato ai suoi studi sull' "epigenetica" e, in particolare, sulla canalizzazione, «per cui processi dello sviluppo normale sono incanalati lungo percorsi di adattamento o creodi» (*ibidem*; tr. it. p. 32), e Huxley citerà esplicitamente anche il notevole contributo di Waddington alla teoria evoluzionistica «con la sua scoperta che l'eredità lamarckiana può essere simulata da un meccanismo strettamente neo-darwiniano. Questo è stato chiamato *assimilazione genetica*. Opera attraverso la selezione naturale di geni, che dispongono l'organismo in via di sviluppo a subire delle modificazioni in reazione a qualche stimolo ambientale. Waddington ha dimostrato sperimentalmente che dopo un certo numero di generazioni di selezione di individui che mostrassero la più accentuata reazione, poteva essere ottenuto un ceppo che sviluppava il carattere modificato in assenza dello stimolo ambientale» (Huxley, 1963; tr. it. p. 10).

In modo più mirato, nel 1953, sulla rivista *Evolution*, anche il paleontologo G. G. Simpson avrebbe pubblicato un articolo intitolato, appunto, "The Baldwin effect", così coniando l'espressione e illustrandone l'evidente intento di "riconciliazione" tra neo-darwinismo e neo-lamarckismo, in un'epoca in cui – gli anni '90 dell'Ottocento – era già chiara quantomeno l'improbabilità del fatto che gli effetti dell'interazione tra organismo e ambiente potessero essere direttamente ereditati. Qui avrebbe passato in rapida rassegna diversi autori che, dopo la generale accoglienza del mendelismo e prima di una piena affermazione della Sintesi moderna, hanno citato o discusso la selezione organica (tra questi cita Huxley, 1942; Delage e Goldschmidt, 1912; Mayr, 1951), per poi seguirne le vicende in Unione Sovietica nello scontro tra mendelismo e micurismo – «sostanzialmente la stessa cosa del lamarckismo» (Simpson, 1953, p. 111) – e individuare nel lavoro di I. I. Schmalhausen e nel suo concetto di "selezione stabilizzante" elementi consistenti di accostamento all'effetto Baldwin. Infine, avrebbe ancora rintracciato la presenza dell'"effetto Baldwin" nel dibattito tra il finalista L. Cuénot (1941) e il materialista R. Hovasse (1943, 1950), in Francia, laddove esso sembrerebbe contribuire ad una spiegazione dell'apparente finalismo degli adattamenti.

Citati alcuni dei supposti casi di selezione organica – tra cui quelli classici delle callosità (la callosità plantare nell'uomo, quella sternale nello struzzo, e quella del ginocchio nel fagocero), la cui comparsa, a volte già allo stadio embrionale, è stata ricorrentemente usata a dimostrazione dell'esistenza dell'ereditarietà dei caratteri acquisiti, Simpson non rileva in sostanza alcuna necessità di far ricorso alla spiegazione in termini di effetto Baldwin.

Dal 1896 fino ad oggi, chiunque ne abbia discusso ha assunto che l'effetto Baldwin sia qualcosa di distinto dalla selezione naturale che agisce sulla variazione genetica e che la sua reale importanza stia nel far fronte alle critiche sollevate alla selezione naturale in particolare da neo-lamarckiani, micurini e finalistici. L'effetto Baldwin è sia possibile sia probabile, ma mi sembra sbagliato assegnargli un tale ruolo nell'evoluzione (Simpson, 1953, p.115).

Il problema è l'esistenza o meno di un nesso causale tra accomodamento individuale e successivo cambiamento genetico nella popolazione. Se tale nesso non esiste, allora l'effettivo cambiamento genetico deve dipendere completamente dalla mutazione, dalla riproduzione e dalla selezione naturale, e l'accomodamento può essere irrilevante. Se invece la connessione causale esiste, allora «la tesi lamarckiana più che esser scalzata ne riceve supporto» (*ivi*). Affermare che l'effetto Baldwin sia consueto nell'evoluzione adattativa potrebbe, infatti, essere considerato un argomento a favore del neo-lamarckismo: «una frequente coincidenza tra somazione e mutazione suggerisce che l'una causi l'altra» (*ivi*). La capacità di “acquire” un carattere ha essa stessa una base genetica. E, a questo punto, Simpson si richiama a Waddington (1952), il quale avrebbe giustamente sottolineato che «La selezione agisce (salvo alcune eccezioni) sul fenotipo, perciò è corretto affermare che la selezione non è in fin dei conti sui caratteri genetici, bensì sulla capacità di acquisire caratteri» (*ibidem*, p. 116). Anche in questo caso, però, è in gioco «un principio più ampio, di cui l'effetto Baldwin può essere considerato un caso speciale» (*ivi*).

Almeno su un punto Simpson sembra, tuttavia, disposto a riconoscere un qualche valore all'effetto Baldwin, ed è il suo contributo a focalizzare l'attenzione su una quantità di problemi che meritano davvero ulteriore studio e sono, in particolare, quelle relative alla genetica dello sviluppo (o fisiologica). Ciò, comunque, non sembra richiedere alcuna modifica dell'opinione secondo cui «la forza direttiva dell'adattamento, nell'effetto Baldwin o in qualsiasi altro particolare caso, è la selezione naturale» (*ivi*).

All'articolo di Simpson, sul medesimo fascicolo di *Evolution*, faceva seguito una breve nota polemica di Waddington (1953). Se il problema è quello della connessione tra “adattamenti di sviluppo” e geni, e, se Simpson sembra riconoscere un ruolo alquanto marginale all'effetto Baldwin, ben altro deve, invece, essere quello da attribuire al meccanismo dell'assimilazione genetica.

Io ho sostenuto che la selezione naturale per la capacità di produrre un fenotipo adattivo cambierebbe i genotipi in modo tale da favorire la comparsa di varianti geneticamente determinate che imitano il tipo adattivo. L'iniziale risposta non ereditaria, pertanto, non si limita a lasciare che l'organismo permanga in un nuovo ambiente adattandosi ad esso; essa consente alla selezione naturale di instaurare condizioni tali per cui sia probabile il verificarsi dell'effetto genetico utile (Waddington, 1953, p. 386).

Il processo riguarda proprietà fenotipiche, cioè prodotti di geni che interagiscono con l'ambiente e, se ci si limita ad insistere sulle mutazioni casuali, si nasconde il fatto che «l'effetto di una mutazione, per quanto riguarda la selezione naturale, è condizionato dal modo in cui esso modifica la reazione con l'ambiente di un genotipo che è già stato selezionato sulla base della sua risposta a quell'ambiente» (*ivi*). Questo, concludeva Waddington, «non è neo-lamarckismo, ma è un punto che è stato trascurato dal neo-darwinismo» (*ivi*).

Successivamente, Waddington avrebbe di nuovo contestato l'accostamento operato tra la sua teoria e quella di Baldwin: «L'idea della selezione organica, almeno così come è stata di recente interpretata, non può essere accolta come un'alternativa possibile ai meccanismi di assimilazione genetica. Si tratta di un'elucubrazione speculativa fuori del nostro tempo che si dovrebbe lasciar cadere nell'oblio da cui l'hanno tratta Huxley e Simpson» (Waddington 1961a; tr. it. p. 138-139).

A ritornare sull'effetto Baldwin sarebbe però stato anche E. Mayr, nel 1963, in *Animal Species and Evolution*, altro testo cardine della teoria Sintetica: «Se vi è effetto Baldwin e la modificazione fenotipica influisce direttamente sull'induzione dei fattori genetici che rafforzano il fenotipo favorito, allora si è in presenza di lamarckismo puro e semplice; se questa induzione manca, allora si ha semplicemente la selezione naturale, vale a dire la teoria sintetica dell'evoluzione» (Mayr, 1963; tr. it. p. 669). Sul valore evolutivo dell'effetto Baldwin, Mayr è assolutamente categorico: «A me sembra che non abbia alcuna validità nella forma tipologica originariamente proposto da Baldwin, e che non sia legittimo modificare il significato del termine per designare il fenomeno della selezione degli spostamenti di soglia poligenica. Mi pare invece che esso apra la strada all'introduzione di un nuovo termine, quello di "assimilazione genetica" (Waddington), per indicare l'accumulazione per selezione di quei geni che controllano la soglia poligenica» (*ibidem*, pp. 670- 671). Assimilazione genetica, dunque, ma solo perché «ciò che Waddington chiama assimilazione genetica è uno degli aspetti più normali del processo di selezione naturale» (*ibidem*, p. 671) e dopo aver già criticato, nel medesimo testo, come "poco significativa" (*ibidem*, p. 204) l'espressione stessa di "assimilazione genetica", ribadendo ancora che «ciò che Waddington chiama assimilazione genetica è uno degli aspetti più normali del processo

di selezione naturale... il normale processo selettivo di un carattere poligenico, e non richiede alcuna terminologia speciale» (*ibidem*, p. 671).

Se, per un verso, Mayr sembra intraprendere una sorta di strategia di "normalizzazione" nei confronti della assimilazione genetica di Waddington, l'accostamento, reiterato, della teoria di Waddington con il cosiddetto "effetto Baldwin" e, dunque, con un lamarckismo più o meno "simulato" – ma che, forse, sembra essere recepito, piuttosto, come "dissimulato" – appare funzionale a collocarla quanto meno ai margini del nucleo duro dell'"ortodossia sintetica", impegnando lo stesso Waddington a prendere le distanze dalla teoria della selezione organica, a cui, comunque, egli ha riconosciuto il merito di aver compreso l'importanza del comportamento e dello sviluppo come fattori dell'evoluzione (Waddington 1968a), mentre, contemporaneamente contestava al paradigma sintetico ormai consolidato e dominante l'ipostatizzazione del rapporto genotipo/fenotipo; la carenza di analisi della variabilità fenotipica, a livello sia strutturale sia comportamentale; l'inadeguata considerazione dell'ambiente, concepito più come qualcosa di dato, che come una variabile esso stesso che gli organismi contribuiscono a trasformare e a costruire; nonché - proprio come conseguenza della inadeguata analisi del feedback tra ambiente e organismi intesi come sistemi in sviluppo capaci di influire sulla direzione dell'evoluzione attraverso la variabilità fenotipica - il concetto di selezione naturale assunta quasi come "causa esterna" dell'evoluzione e il postulato della casualità assoluta della mutazione.

Già negli anni '50, Waddington vedeva nell'etologia e nell'"epigenetica" – termine da lui stesso coniato per intendere lo studio delle cause dello sviluppo – le due discipline destinate ad avere un ruolo trainante nella ricerca biologica del futuro, mentre Mayr non avrebbe risparmiato critiche proprio nei confronti del tentativo di Waddington e di molti altri biologi dello sviluppo di stabilire analogie troppo strette tra ontogenesi e evoluzione e, dunque, di riaprire la strada, attraverso la ricerca di «tipi quasi-finalistici di spiegazione» (Waddington, 1968b), ad un'interpretazione in chiave teleologica, e quindi scorretta, dei meccanismi evolutivi (Mayr, 1974, p. 46). Contro quel rischio sempre in agguato che è, in biologia, la teleologia, Mayr ha, nel corso di tutta la sua opera, mantenuto alta la guardia, ribadendo, anche nel suo ultimo saggio, come essa costituisca, insieme al vitalismo, «il secondo principio erroneo che fu necessario eliminare dalla biologia prima che tale disciplina potesse assurgere al rango di scienza di pari dignità della fisica» (Mayr, 2004; tr. it. p. 23). Eppure, «una corrente di pensiero evolucionistico, che godeva di ampio credito, la cosiddetta scuola dell'*ortogenesi*, invocava la teleologia per spiegare tutti i fenomeni evolutivi caratterizzati da progressione» (*ibidem*, p. 24). E di questa concezione che vede la natura animata da un anelito verso la perfezione è «figlia pure la teoria dell'evoluzione di Lamarck» ed è «probabilmente corretto affermare che la maggior parte dei seguaci di Lamarck erano anche teleologi

universali» (*ibidem*, p.43). Il riferimento – anche se qui non esplicitato da Mayr – è certamente a quella concezione dell'evoluzione che andò sviluppandosi soprattutto in America, in particolare nell'ambito della paleontologia – con i lavori di studiosi come Edward Drinker Cope e Halpheus Hyatt – e che, modellandosi sulla crescita embriologica e sulla teoria della ricapitolazione e dello sviluppo si pose come alternativa al “neo-darwinismo” di Weismann e in polemica con l'idea che l'intera evoluzione potesse essere spiegata in termini di variazioni casuali successivamente sottoposte al vaglio della selezione. L'evidenziazione della esistenza di tendenze lineari – ortogenetiche – di sviluppo all'interno di ciascun ramo evolutivo si sarebbe in seguito coniugata con il richiamo a Lamarck e l'assunzione dell'etichetta “neo-lamarckismo”, coniata, nel 1855, dall'entomologo americano Alpheus S. Packard. L'ereditarietà dei caratteri acquisiti fu, però, solo un meccanismo secondario per spiegare le tendenze regolari presenti nell'evoluzione come il risultato di “leggi di crescita” influenzabili dalla risposta degli organismi all'ambiente, mentre l'ortogenesi – l'ipotesi più caratterizzante della scuola americana, nell'ambito della quale il neo-lamarckismo riuscì più che altrove a coagularsi come movimento, e che ammetteva l'esistenza di forze interne che dirigono i gruppi di specie lungo linee parallele di evoluzione e verso mete non necessariamente adattive – non era di per sé né logicamente né storicamente collegata con il lamarckismo. Sarebbe stata, comunque, proprio l'unione tra ereditarietà dei caratteri acquisiti e ortogenesi ad accentuare la componente anti-neo-darwiniana del neo-lamarckismo.

E' questa, in piena “eclissi del darwinismo”, esattamente la situazione descritta, con notevole lucidità, proprio da J. M. Baldwin in relazione alla fase in cui, alla fine dell'Ottocento, venne avanzata l'ipotesi di un “nuovo fattore dell'evoluzione”, ovvero la selezione organica:

A quell'epoca i due grandi problemi di discussione vertevano sulla teoria della selezione naturale e la possibile influenza degli adattamenti individuali sul corso dell'evoluzione. I Darwiniani (capeggiati da Weismann) risultavano per il momento vittoriosi su quelli della compagine lamarckiana (Romanes, Eimer, Cope)... La riscoperta del Mendelismo ancora non era stata annunciata e la questione delle mutazioni era al punto in cui l'aveva lasciata Darwin con la sua descrizione degli 'sports'. La teoria darwiniana si occupava, così come nei libri di Darwin e Wallace, delle 'minute variazioni accidentali' e il punto di massima oscurità era quello del corso apparentemente direzionale e 'determinato' dell'evoluzione. Gli oppositori sostenevano una qualche tendenza vitale o fattore 'direzionale', rappresentato dal suffisso 'orto' nella teoria dell'ortogenesi di Eimer (Baldwin 1930).

A partire dall'inizio del XX secolo, con la riscoperta delle leggi di Mendel e la nascita della genetica mendeliana, il neo-lamarckismo non sarebbe stato comunque più in grado di fornire alcuna alternativa teorica alla confutazione sperimentale della ereditarietà dei caratteri acquisiti, e

l'evoluzionismo novecentesco avrebbe consolidato il suo paradigma proprio sull'eredità dura (e, dopo gli anni '50, su quello che sarebbe divenuto noto come il "dogma centrale" della biologia).

D'altra parte, Mayr (1982) ha individuato appunto nella netta distinzione tra problemi relativi alla trasmissione e problemi relativi allo sviluppo uno degli snodi storici e teorici fondamentali che hanno condotto alla formulazione stessa della teoria evoluzionistica post-darwiniana. Mentre, infatti, tutti i genetisti, da Nägeli a Weismann a Bateson, fallirono nel tentativo di sviluppare con successo teorie dell'eredità – proprio in quanto, provenendo dal campo dell'embriologia, avevano tentato di spiegare contemporaneamente l'eredità e lo sviluppo – Morgan sarebbe invece riuscito a conseguire i suoi brillanti risultati proprio grazie alla saggia strategia di «accantonare tutti i problemi dello sviluppo e fisiologici (benché anch'egli provenisse dall'embriologia) per concentrarsi rigorosamente sui problemi della trasmissione» (Mayr, 1982; tr. it. p. 780). E qui il caso storico assume la valenza anche di indicazione metodologica a sostegno dell'opportunità, in nome della praticabilità dei programmi di ricerca, di considerare come "scatole nere" problemi per i quali non esistano ancora adeguati strumenti di analisi, sia tecnici che concettuali.

Che il cosiddetto "post-neo-darwinismo" di Waddington, ovvero il suo programma di integrazione di genetica, sviluppo e evoluzione, fosse, allorché venne proposto, un programma di ricerca non praticabile è senz'altro plausibile. Che l'emarginazione di cui è stato oggetto da parte del paradigma sintetico abbia assunto valenze cariche di profondi e remoti conflitti è sufficientemente palese. Ma ancor più palese è la attuale rilevanza teorica di quell'ambito problematico – che oggi va sotto il nome di "evo-devo" – su cui Waddington aveva richiamato l'attenzione, e che «non è neo-lamarckismo, ma è un punto che è stato trascurato dal neo-darwinismo».

## BIBLIOGRAFIA

- Baldwin J. M.**, 1896, "A new factor in evolution", *American Naturalist*, 30, 441-451 e 536-553 (tr. it. in *Storia e critica della psicologia*, 1982, 3, pp. 343-370).
- Baldwin, J. M.**, 1930, *Autobiography*. In C. Murchison (ed), *The History of Psychology in autobiography*, Oxford University Press, Oxford; (tr. it. in *Studi di psicologia dell'educazione*, 1990, 1, pp.60-88).
- Continenza B.**, 1984, *Tra lamarckismo e darwinismo: l'effetto Baldwin*, in AA.VV., *Evoluzione e modelli*, Editori Riuniti, Roma, pp. 107-191.
- Continenza B.**, "Waddington tra 'neo-darwinismo' e 'post-neo-darwinismo'", in "Genetica, epigenetica ed evoluzione", *XXXI Seminario su L'evoluzione biologica e i grandi problemi della biologia*, Accademia Nazionale dei Lincei (Roma 26-28 febbraio 2004), Bardi Editore, Roma, 2005, pp. 143-173.
- Cuénot L.**, 1941, *Invention et finalité en biologie*, Flammarion, Paris.
- Delage Y., Goldschmidt R.**, 1912, *The theories of evolution*, Huebsch, New York.
- Hovasse R.**, 1943, *De l'adaptation à l'évolution par la sélection*, Hermann, Paris.
- Hovasse R.**, 1950, *Adaptation et évolution*, Hermann, Paris.
- Huxley J.**, 1942, *Evolution. The modern synthesis*, Allen and Unwin, London, (II ed. 1963); (tr. it. Ubaldini, Roma, 1966).
- Mayr E.**, 1951, *Speciation in birds*, Proc. Xth Int. Ornith. Congress: 91-131.
- Mayr E.**, 1959, "The emergence of evolutionary Novelties", in Sol Tax (a cura di), *Evolution after Darwin*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 349-80, (ristampato in E. Mayr, *Evolution and the Diversity of Life. Selected Essays*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and London, 1976, pp. 88-119).
- Mayr, E.**, 1963, *Animal Species and Evolution*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Mass.), (tr. it. Einaudi, Torino, 1970).
- Mayr E.**, 1974, *The multiple meanings of teleological*, Boston Studies in the Philosophy of Science, 14, pp. 91-117 (ripubblicato in E. Mayr, 1988, *Toward a new philosophy of biology*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) and London, pp. 38-66).
- Mayr E.**, 1982, *The growth of biological thought. Diversity, evolution, and inheritance*, The The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA; (tr. it. Bollati-Boringhieri, Torino, 1990).
- Mayr E.**, 2004, *What makes biology unique?, Consideration on the autonomy of a scientific discipline*, Cambridge University Press, Cambridge (tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano, 2005).
- Morgan Lloyd C.**, 1896, *Habit and instinct*, London, Arnold.
- Osborn H. F.**, 1896, "A mode of evolution requiring neither natural selection nor the inheritance of acquired characters", *Trans. New York Acad. Sci.*, 15, 141-2; 148.
- Simpson G. G.**, 1953, *The Baldwin effect*, *Evolution*, 7: 111-117.
- Waddington C. H.**, 1952, *Selection of the genetic basis for an acquired character*, *Nature*, 169: 278.
- Waddington C. H.**, 1968a, estratto da una lettera di Waddington a Sir A. Hardy, *Theoria to Theory*, 2, pp. 240-41; ripubblicato in Waddington 1975, *cit.* (tr. it. pp. 389-91).
- Waddington, C.H.**, 1953, *The "Baldwin effect," "genetic assimilation" and "homeostasis"*, *Evolution* 7: 386-387.
- Waddington C. H.** (1959), "Evolutionary adaptation", in Sol Tax (a cura di), *Evolution after Darwin*, University of Chicago Press, Chicago, (ristampato in Waddington 1975, *cit.*, (tr. it. pp. 104-144).
- Waddington, C.H.**, 1961a, "Genetic Assimilation", *Advances in Genetics*, 10, pp. 257-293; ripubblicato in Waddington 1975, *cit.* (tr. it. pp. 104-144).
- Waddington, C.H.**, 1961b, "The Human evolutionary system", in *Darwinism and the study of society* (ed. M. Banton); ripubblicato in Waddington 1975, *cit.* (tr. it. pp. 394-426).

**Waddington C. H.**, 1968a, estratto da una lettera di Waddington a Sir A. Hardy, *Theoria to Theory*, 2, pp. 240-41; ripubblicato in Waddington 1975, *cit.* (tr. it. pp. 389-91).

**Waddington C. H.**, 1968b, *The basic idea of biology*, in Waddington C. H. (ed.), *Towards a theoretical biology* (I vol.), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 1-32 (ripubblicato in Waddington 1975, *cit.* (tr. it. pp. 300-325).

**C. H. Waddington**, 1975, *Evolution of an Evolutionist*, Edinburgh University Press, Edinburgh; tr. it. Armando, Roma, 1979.