comportamento animale, Boringhieri, Torino 1985 – A. Marshall, *Breeding seasons and migration*, in Id. (ed.), *Biology and comparative physiology of birds*, Academic Press, New York 1961 – D. Morris, *La scimmia nuda*, Bompiani, Milano 1968 – Id., *Lo zoo umano*, Mondadori, Milano 1970 – M.M. Nice, *Studies in the life history of the song sparrow*, I - II, in «Trans Linnaean Soc.», n. 4, 1937, pp. 1-247; n. 6, 1943, pp. 1-239 – M. Poli, *Psicologia animale ed etologia*, Il Mulino, Bologna 1981 – T. Schjelderup-Ebbe, *Social behaviour in birds*, in C. Murchison (ed.), *Handbook of social psychology*, Clark University Press, Worcester 1935 – W. Schindbauer, *Uomo e natura anti-Lorenz*, Laterza, Bari 1978 – A. Storr, *L'aggressività umana*, De Donato, Bari 1968 – N. Tinbergen, *The study of instinct*, Clarendon Press, Oxford 1951 – Id., *Social behaviour in animals*, John Wiley & Sons, New York 1953 – S.L. Washburn, I. De Vore, *Social behaviour of baboon and early man*, in S.L. Washburn (ed.), *Social life of early man*, Viking Fund Publ. Anthropology, Methuen & Co., London 1962, pp. 91-104 – W. Wieser, *Konrad Lorenz e i suoi critici*, Armando, Roma 1977 – V.C. Winne-Edwars, *Animal dispersion in relation to social behaviour*, Oliver and Boyd, Edinburgh 1962.

M. Brazzali

EVOLUZIONE

SOMMARIO – I. *Il concetto di evoluzione*. II. *Evoluzionismo storico-antropologico*. III. *L'evoluzione della natura*. IV. *L'evoluzionismo in sociologia e antropologia*. V. *Definizione e misurazione dell'evoluzione*. VI. *Evoluzione biologica e culturale*.

I - IL CONCETTO DI EVOLUZIONE – Evoluzione è uno dei termini con cui si esprime l'idea primordiale che la realtà dispieghi una forma e un ordine nel tempo; che nell'infinitamente complesso flusso degli eventi si possano individuare delle sequenze di stati (unità intellegibili), e che si possano individuare anche i processi regolari di passaggio da uno stato al successivo. Anche etimologicamente, evoluzione è termine affine a sviluppo; ambedue denotano la trasformazione da stati più semplici a stati più complessi e da forme più minute a forme più ampie; e in particolare l'idea che gli stati successivi siano già contenuti, in potenza, nei precedenti. Ne deriva il corollario della prevedibilità della loro determinazione. Tali denotazioni del termine evoluzione lo distinguono da quelli di semplice mutamento e di storia. Evoluzione e sviluppo si avvicinano anche al concetto di progresso, in quanto gli stati, o stadi, più tardivi sono generalmente considerati in qualche modo «superiori» o «migliori» di quelli iniziali.

Il concetto di evoluzione ricorre prevalentemente nelle discipline naturalistiche, e l'evoluzionismo è divenuto, soprattutto dalla seconda metà dell'800, una delle più generali ed ambiziose filosofie naturali, uno degli aspetti più noti dello scientismo e del positivismo, parallelo alle contemporanee filosofie del progresso (riferite soprattutto al mondo socio-economico e politico) e della storia (riferite soprattutto al mondo culturale e morale). Insieme, evoluzionismo, progressismo e storicismo esprimono la fiducia ottimistica della società occidentale nella capacità di dominare concettualmente e praticamente il mondo e quindi il proprio destino; di capire e quindi controllare scientificamente tanto la natura quanto la storia, cioè la società stessa e tutto senza bisogno di ricorrere al mistero e alla trascendenza. Ciò in contrapposizione alle filosofie «tradizionali», e in particolare alla teologia cristiana; in questo senso va compresa la dura contrapposizione, per oltre un secolo e con qualche sussulto ancora oggi, tra evoluzionismo e «creazionismo» (che postula l'essenziale immutabilità della natura, come plasmata una volta per tutte dalla mano divina). Ma l'evoluzionismo si contrappone anche alle filosofie che sostengono l'imprevedibilità come carattere essenziale della storia, sempre nuova, mutevole, unica (contrasto tra evoluzio-

ne e storia). Infine, in ambiti culturali più limitati (dottrine politiche) esiste anche un contrasto tra evoluzione, come mutamento graduale, e ↗ rivoluzione, come mutamento rapido, radicale e spesso violento.

Il concetto di evoluzione è quindi legato, per affinità o per contrasto, ad una serie di altri concetti di grande importanza, quali sviluppo, storia, mutamento, progresso, rivoluzione, ecc. e le discussioni che su di esso si svolgono nelle scienze sociali risentono di questo intreccio e, spesso, confusione. Oggi il concetto sembra aver assunto tanti, diversi e vasti significati da aver perso quasi ogni valore analitico, e da più parti (Medawar, ad es.) si propone di ricondurlo strettamente all'originario ambito biologico. Ciò tuttavia non sembra fattibile, non tanto per il peso della tradizione linguistica e culturale, ma perché una delle tendenze principali delle scienze sociali contemporanee è appunto la ricerca dei propri fondamenti biologici e l'esplorazione delle interrelazioni tra società e natura.

II - EVOLUZIONISMO STORICO-ANTROPOLOGICO – In natura sono egualmente evidenti sia i fenomeni di sviluppo e decadenza dei singoli organismi sia i fenomeni di stabilità degli aggregati: gli alberi e gli uomini nascono, crescono e muoiono, le foreste e le società si riproducono e mantengono eguali a se stesse. Il pensiero primitivo oscilla quindi tra le idee di evoluzione e mutamento e quelle di stabilità ed eternità. La combinazione delle due produce l'idea della successione di stadi. Spesso nelle cosmologie primitive tale successione, riferita al mondo sociale, assume l'aspetto di decadenza ed involuzione da stadi più perfetti, originari (l'età dell'oro) a stadi più corrotti; o dell'alternanza tra sequenze progressive e sequenze decadenti, in analogia alla parabola vitale dei singoli organismi. Così le società e le loro parti sono viste passare attraverso cicli più o meno regolari: tipiche le osservazioni di Aristotele e di Polibio sugli stadi dei regimi politici. L'osservazione delle varie popolazioni umane suggerì anche l'idea che le loro diversità non fossero eterne e immutabili, ma che ogni società, e l'umanità nel suo complesso, passasse attraverso stadi di sviluppo socio-economico-culturale; e fin dall'antichità fu abbastanza intuitivo postulare una sequenza logica e cronologica tra società cacciatrici-raccoglitrici, pastorali, agricole ed urbane: Adamo viveva dei frutti spontanei del giardino, Abele era pastore, Caino agricoltore e poi costruttore di città e di strumenti; i doni delle divinità, i vantaggi della civiltà furono ottenuti dall'uomo in sequenza progressiva. L'antichità classica ebbe un chiaro senso del processo di civilizzazione, cioè dell'evoluzione socio-culturale, pur coltivando anche filosofie della decadenza. Nel cosiddetto Medioevo europeo sembrano aver prevalso il senso della continuità e della stabilità; con il Rinascimento, ad una presa di coscienza della decadenza rispetto ai modelli ideali dell'antichità classica, si unisce l'idea dell'inizio di un nuovo ciclo di progresso, tale da superare anche l'antichità (i «nani sulle spalle dei giganti»). Nei secoli successivi si consolida la filosofia della storia, o proto-antropologia, che vede le singole società passare attraverso regolari stadi evolutivi, e l'umanità nel suo complesso muoversi entro le fasi di una «storia universale» unilineare, per approdare ad uno stadio finale di perfezione: la fine della storia, l'avvento della nuova età dell'oro, o della ragione, o della libertà, o dell'eguaglianza, o della giustizia, o dello spirito assoluto. Questa filosofia del progresso, peculiare della società occidentale, ha chiare radici nella teologia cristiana (la vita come *via*, *cammino*, *progresso*, verso il Regno dei

Cieli), di cui costituisce una versione secolarizzata e immanente. Ma essa è anche talvolta espressa in termini biologico-psicologici, in riferimento alle fasi di sviluppo della persona umana (gli «uomini primitivi» come bambini, dominati dagli impulsi e dalle passioni; i popoli progrediti come gli adulti, dotati di ragione, ecc.: Hume, Vico, ecc.). Tra il XVII e il XIX secolo si produssero molti schemi storico-evolutivi-progressisti di questo tipo; tra i più sofisticati quelli di Turgot e di Ferguson. Ma anche la filosofia hegeliana può essere considerata una delle più sofisticate espressioni di questa concezione.

Le scienze dell'uomo, formalizzatesi nell''800 – soprattutto la sociologia e l'↗antropologia – produssero un gran numero di schemi storico-evolutivi, riferiti sia a singole istituzioni e settori della ↗ società – ad es. la famiglia, l'economia, lo Stato, la cultura – sia alle singole società, variamente definite, sia alla società umana in generale, o universale, e collezionarono un gran numero di «evidenze» più o meno empiriche a loro sostegno. Tra gli schemi più noti sono quelli di Saint-Simon, Comte e Tylor, che riguardano le forme più generali del pensiero, e quelli di Bachofen e Morgan, che riguardano soprattutto l'evoluzione della ↗ famiglia, considerata come istituzione centrale ed elementare della società. La loro importanza è dovuta soprattutto all'influenza che essi ebbero sul più famoso di tutti gli schemi storico-evolutivi, quello di Marx, secondo cui la società in generale passa attraverso le forme della società «primitiva», comunitaria, alla società «asiatica», burocratica, alla società «antica», schiavista, alla società «feudale», a quella «capitalista» e infine a quella «socialista».

Ma ne esistono numerose altre. Così le teorie razziali, che configurano il succedersi del predominio delle varie razze umane e che tanta e nefasta influenza avranno nella storia del nostro secolo (teoria hitleriana del «millennio germanico»); o quelle di tipo teologico, secondo cui la storia del mondo è finalizzata all'universalizzazione della vera religione, e/o all'indìamento dell'uomo. Nel nostro secolo, teorie di questi ultimi generi sono state elaborate normalmente in opposizione agli storicismi e agli evoluzionismi «laici» sopra ricordati; ma anche in opposizione alle teorie della decadenza e della crisi della civiltà occidentale, diffusesi a partire dalla fine dell''800 e soprattutto dalla prima guerra mondiale (Spengler). Tra le più famose, quella di A. Toynbee, che proprio in risposta a Spengler produce, a partire dagli anni '20, una grandiosa storia universale, in cui identifica circa una ventina di «unità intellegibili», o società o civiltà, ne ricostruisce le vicende e le basi e cerca di individuare i princìpi teorico-evolutivi che vi presiedono. Tra questi, il più importante e generale sarebbe quello del meccanismo «sfida-risposta». La direzione della storia-evoluzione umana è, per Toynbee, quella della progressiva «eterializzazione» della civiltà, la sua spiritualizzazione, la sua marcia verso le forme sempre più giuste e morali di cui la civiltà cristiana-occidentale è l'antesignana. Accentuatamente teologico e teleologico è anche l'evoluzionismo di P. Teilhard de Chardin, il quale, però, si riferisce piuttosto al mondo naturale, di cui l'uomo e la sua storia fanno pure parte, che a quello propriamente storico-culturale. Pur basandosi sulle scoperte delle scienze naturali moderne (geologia, paleontologia, astronomia, ecc.), l'evoluzionismo di questo autore sembra marcare un ritorno alle tradizionali cosmologie e filosofie emanazionistiche. L'evoluzione dell'universo, della terra, della vita, del pensiero, è vista come un processo di

creazione divina continua, con un punto di partenza (punto alfa) e di arrivo finale (punto omega), che segna il ritorno a Dio. L'importanza del pensiero di Teilhard de Chardin non sta tanto nell'originalità delle teorie scientifiche, né di quelle filosofico-teologiche, ma nell'aver rilanciato in forme brillanti e immaginose, nella cultura cristiana, la problematica dell'evoluzione naturale, in contrapposizione alle allora ancora prevalenti (anni '30-'40) tesi creazioniste; e di aver quindi contribuito al superamento della tradizionale reciproca diffidenza tra teologia e scienza su questi temi.

III - L'EVOLUZIONE DELLA NATURA – Che anche la natura nel suo insieme, e non solo i singoli organismi, cambi in modo profondo, regolare e prevedibile, è nozione anch'essa intuitiva. Le antiche cosmogonie, i miti della creazione del mondo, assimilano le vicende degli elementi naturali a quelle di organismi antropomorfi. Ma anche un'osservazione immediata della natura suggerisce linee di mutamento di tipo non-ciclico, ma direzionali, irreversibili; almeno nei limiti dell'osservabilità. Già nel pensiero antico si riscontrano tracce di teorie geologiche e geomorfologiche: monti, fiumi, pianure, non sono forme date in eterno, ma sono forme in divenire, in interazione, in mutamento: le montagne si disgregano ed abbassano, i suoli si innalzano, ecc. Tuttavia è prevalsa a lungo, nel pensiero scientifico e soprattutto in quello filosofico, l'idea dell'immutabilità della natura, o almeno della sua eterna ripetitività e ciclicità (e quindi noiosità, secondo Hegel). Ciò che caratterizza le scienze naturali è proprio l'idea che la natura sia sottoposta a leggi eterne ed universali, la cui conoscenza permette la previsione esatta degli eventi; la natura è caratterizzata dalla cinetica e non dalla storia. L'universo di Newton e di Laplace, con tutti i loro rotismi, è essenzialmente stabile, immutabile ed eterno. Questa visione si conciliava anche con la tradizionale visione giudeo-cristiana, della creazione *ab initio* di tutte le forme della natura.

Tuttavia è sempre esistita, nel pensiero umano, anche la nozione opposta, della continuità dinamica, dell'interrelazione e del divenire, di tutte le forme della natura; l'idea cioè di una «storia naturale» nel senso moderno del termine storia (e non in quello, etimologico, di semplice ricerca). Tale nozione, propria soprattutto di forme di pensiero filosofico non occidentale, o mistico, si diffonde anche nel pensiero scientifico man mano che si approfondisce la conoscenza sistematica delle specie viventi, e si costruiscono schemi di classificazione sempre più adeguati (ad es. Linneo). Risulta evidente che le specie viventi mostrano, oltre che caratteri differenziali (differenze specifiche) anche molti caratteri di somiglianza e continuità; che tra forme diverse vi sono sempre forme intermedie. Risulta immediato allora interrogarsi sulle possibilità di passaggio tra una forma e l'altra. I problemi del «trasformismo» e della «creazione continua» diventano centrali nelle scienze naturali a partire dal '700; con Buffon, Diderot, Goethe il problema è formulato in tutta chiarezza, e molte delle risposte allora avanzate sono ancora sostanzialmente valide. Si sviluppano la geologia, la scienza che cerca di ricostruire la storia della terra, a partire dai sedimenti che gli eventi del passato hanno lasciato nella sua crosta; e la paleontologia, che cerca di ricostruire le vicende delle forme viventi, delle piante e degli animali, a partire dalle tracce da essi lasciati negli strati geologici.

Per quasi un secolo prima di Darwin, l'idea dell'evoluzione della natura è pacifica tra gli scienziati

Cieli), di cui costituisce una versione secolarizzata e immanente. Ma essa è anche talvolta espressa in termini biologico-psicologici, in riferimento alle fasi di sviluppo della persona umana (gli «uomini primitivi» come bambini, dominati dagli impulsi e dalle passioni; i popoli progrediti come gli adulti, dotati di ragione, ecc.: Hume, Vico, ecc.). Tra il XVII e il XIX secolo si produssero molti schemi storico-evolutivi-progressisti di questo tipo; tra i più sofisticati quelli di Turgot e di Ferguson. Ma anche la filosofia hegeliana può essere considerata una delle più sofisticate espressioni di questa concezione.

Le scienze dell'uomo, formalizzatesi nell''800 – soprattutto la sociologia e l'↗antropologia – produssero un gran numero di schemi storico-evolutivi, riferiti sia a singole istituzioni e settori della ↗ società – ad es. la famiglia, l'economia, lo Stato, la cultura – sia alle singole società, variamente definite, sia alla società umana in generale, o universale, e collezionarono un gran numero di «evidenze» più o meno empiriche a loro sostegno. Tra gli schemi più noti sono quelli di Saint-Simon, Comte e Tylor, che riguardano le forme più generali del pensiero, e quelli di Bachofen e Morgan, che riguardano soprattutto l'evoluzione della ↗ famiglia, considerata come istituzione centrale ed elementare della società. La loro importanza è dovuta soprattutto all'influenza che essi ebbero sul più famoso di tutti gli schemi storico-evolutivi, quello di Marx, secondo cui la società in generale passa attraverso le forme della società «primitiva», comunitaria, alla società «asiatica», burocratica, alla società «antica», schiavista, alla società «feudale», a quella «capitalista» e infine a quella «socialista».

Ma ne esistono numerose altre. Così le teorie razziali, che configurano il succedersi del predominio delle varie razze umane e che tanta e nefasta influenza avranno nella storia del nostro secolo (teoria hitleriana del «millennio germanico»); o quelle di tipo teologico, secondo cui la storia del mondo è finalizzata all'universalizzazione della vera religione, e/o all'indìamento dell'uomo. Nel nostro secolo, teorie di questi ultimi generi sono state elaborate normalmente in opposizione agli storicismi e agli evoluzionismi «laici» sopra ricordati; ma anche in opposizione alle teorie della decadenza e della crisi della civiltà occidentale, diffusesi a partire dalla fine dell''800 e soprattutto dalla prima guerra mondiale (Spengler). Tra le più famose, quella di A. Toynbee, che proprio in risposta a Spengler produce, a partire dagli anni '20, una grandiosa storia universale, in cui identifica circa una ventina di «unità intellegibili», o società o civiltà, ne ricostruisce le vicende e le basi e cerca di individuare i princìpi teorico-evolutivi che vi presiedono. Tra questi, il più importante e generale sarebbe quello del meccanismo «sfida-risposta». La direzione della storia-evoluzione umana è, per Toynbee, quella della progressiva «eterializzazione» della civiltà, la sua spiritualizzazione, la sua marcia verso le forme sempre più giuste e morali di cui la civiltà cristiana-occidentale è l'antesignana. Accentuatamente teologico e teleologico è anche l'evoluzionismo di P. Teilhard de Chardin, il quale, però, si riferisce piuttosto al mondo naturale, di cui l'uomo e la sua storia fanno pure parte, che a quello propriamente storico-culturale. Pur basandosi sulle scoperte delle scienze naturali moderne (geologia, paleontologia, astronomia, ecc.), l'evoluzionismo di questo autore sembra marcare un ritorno alle tradizionali cosmologie e filosofie emanazionistiche. L'evoluzione dell'universo, della terra, della vita, del pensiero, è vista come un processo di

(tra cui il nonno di Darwin stesso, Erasmus); anche se sotto nomi diversi e, soprattutto, se diverse sono le teorie che la riguardano. Dominanti sono il «lamarckismo» e il «catastrofismo». Il primo è l'idea che «la funzione crea l'organo», che gli organismi siano in grado di trasmettere alle generazioni successive le capacità e i vantaggi strutturali acquisiti durante la propria esperienza vitale; ovvero che l'attività degli organismi modifichi l'ambiente in modo da renderlo più adatto alla vita degli organismi dotati delle loro stesse caratteristiche. Il catastrofismo (Cuvier, Agassiz) sostiene che la storia della natura procede a salti; che le specie si succedono le une alle altre non per mutamenti graduali e continui, ma per mutamenti improvvisi e di grande portata, che provocano la scomparsa di interi complessi di specie e lo sviluppo improvviso, quasi creazione, di nuove specie.

Lamarckismo e catastrofismo, dominanti nella prima metà del secolo, furono sostituiti nella seconda dal paradigma darwiniano. Essi sono però stati riabilitati in tempi recenti.

Lo straordinario successo del pensiero di Darwin è dovuto a molte ragioni, tra cui la genialità delle sue osservazioni empiriche, il suo trasparente entusiasmo ed effettivo amore per la natura (non effettuò mai esperimenti distruttivi dei suoi oggetti); ma esso sembra dovuto soprattutto al fatto che i tempi erano maturi a ricevere il suo messaggio, e che «non c'è nulla di più irresistibile di un'idea il cui tempo è venuto». Darwin fornisce una teoria dell'evoluzione biologica che combacia in modo preciso con due delle idee dominanti anche in campo socio-economico e politico. La prima è che la realtà si evolva con gradualità e continuità senza «rivoluzioni» (la vecchia idea *natura non facit saltus*, che aveva costituito il centro delle teorie geologiche «sedimentarie» di C. Lyell in contrapposizione a quelle «catastrofiche»). La seconda è che la successione tra le specie avvenga attraverso processi di competizione, conflitto e «lotta» tra gli individui e i gruppi («sopravvivenza del più adatto»). Nessuna di tali idee generali e centrali del darwinismo è originale; esse erano già largamente diffuse nelle scienze economiche, politiche e sociali. Darwin sembra dare basi biologiche, e cioè più rigorosamente scientifiche ed empiriche, alle teorie e ideologie del tempo. La visione della natura esposta da Darwin (o piuttosto a lui attribuita dai suoi seguaci e divulgatori come T. Huxley) somiglia in modo sospetto alla visione della società capitalistica dell'età vittoriana. Alcune di tali corrispondenze sembrano essere state note a Darwin (così per quanto riguarda le influenze del pensiero economico classico, soprattutto attraverso Malthus), altre sembrano piuttosto appartenere al più vago «spirito dei tempi». Il nucleo centrale della teoria darwiniana si articola nei seguenti semplici princìpi: 1) produzione casuale di mutazioni (strutturali e morfologiche) negli organismi; 2) loro mantenimento attraverso i processi ereditari; 3) loro selezione attraverso l'interazione con fattori ambientali, tra cui la competizione con altri organismi e specie. Solo le mutazioni che portino ad un aumento del vantaggio sono mantenute; le altre vengono eliminate con i loro portatori. In questo modo, la natura procede verso l'affinamento, la moltiplicazione e la complessificazione delle forme viventi; cioè si evolve, progredisce.

La scoperta che l'immensa varietà delle forme della natura, e la sua direzionalità verso il progresso, potesse essere spiegata da una formula così elementare sollevò grande entusiasmo; ma moltissimi aspetti della teoria rimanevano da

chiarire e precisare, e lo furono nelle generazioni seguenti in modo anche molto diversificato, pur continuando a richiamarsi al nome e al «paradigma» darwiniano. Soprattutto mancava la spiegazione dei processi di produzione e trasmissione delle mutazioni, che verrà più tardi, con lo sviluppo della genetica mendeliana, della genetica delle popolazioni, della biologia cellulare e della biochimica. Vaghi rimanevano anche i meccanismi della selezione, essendo concetti come *fitness* o «vantaggio evolutivo» o «adattamento» o «più forte» meramente tautologici, descrittivi o analogici; e si chiarì, in epoca recente, che il vantaggio cruciale è solo quello riproduttivo, cioè la capacità di giungere a maturazione sessuale e di prolificare; e che il vantaggio può essere individuale ma anche di gruppo. Rimangono ancora insoluti o controversi numerosi aspetti della «storia naturale», quali la stabilizzazione di alcune specie per tempi lunghissimi (anche centinaia di milioni di anni) e invece il mutamento rapidissimo e l'estinzione di infinite altre; la mancanza di infiniti «anelli mancanti» nelle filogenesi; il ruolo dei fattori geografici (barriere, contatti, ecc.) nei processi di speciazione e quello dei numeri (numerosità delle popolazioni evolutive). Si mette in rilievo il contrasto tra adattamento e adattabilità, e il conseguente paradosso della «sopravvivenza del più debole» (i più forti sono conservatori, e tendono quindi a non sopravvivere a mutamenti ambientali eccedenti quelli abituali; i deboli sono flessibili ed opportunistici, e quindi si adattano più facilmente alle mutate condizioni e vi fioriscono); si avanza l'«ipotesi Gaia» secondo cui nell'interazione tra specie viventi e ambiente fisico sia dominante l'azione delle prime sul secondo; è l'ambiente che deve adattarsi alla vita. Si mettono in rilievo i sinergismi positivi, altruistici e collaborativi, anche tra specie diverse, oltre che quelli competitivi (co-evoluzione tra animali e piante simbionti, «altruismo», ecc.); si ipotizza che alcuni trend evolutivi sfuggano alla legge della selezione adattiva, e continuino fino a provocare disfunzioni e infine l'estinzione dei loro portatori (ad es. l'enorme aumento delle corna dell'«alce irlandese»); che i vantaggi della selezione sessuale siano più forti, in qualche caso, della sopravvivenza dell'individuo. Come si è accennato, si rivaluta ormai pienamente il vecchio catastrofismo: l'evoluzione non è vista come un processo continuo e graduale, come lo scorrere di un fiume, ma come una sequenza di periodi di relativa stabilità alternati ad altri di relativa accelerazione del mutamento, come una successione di laghi separati da rapide e cascate (teoria dell'evoluzione a punti di Gould); e si ipotizza che tali periodi di accelerazione evolutiva siano dovuti ad eventi cosmici, come il «passaggio della Terra attraverso zone di tempeste radioattive» (Ditfurth).

La teoria «puntuata» sta riconciliando con la teoria evoluzione anche i temperamenti più amanti del «disordine creativo» e delle rivoluzioni. Infine si sta tentando il recupero di alcuni aspetti del lamarckismo, soprattutto nell'applicazione della teoria evolutiva alla realtà antropica.

Malgrado i numerosi punti incerti e controversi, e la grande varietà di teorie e ipotesi di dettaglio che in essa si riconoscono, la teoria dell'evoluzione come codificata da Darwin e riformulata poi in termini genetico-demografico-ecologici negli anni '30 (la «nuova sintesi evoluzionistica») costituisce oggi il paradigma scientifico di gran lunga dominante nelle scienze naturali. Il suo successo è stato tale da suggerirne l'estensione ad altri campi della realtà e del pensiero. Così si parla di evoluzione

anche in fisica, sia a livello micro che a livello macro. È da ricordare che essa vi è stata individuata anche prima di Darwin, con la scoperta del secondo principio della termodinamica, ovvero dell'entropia (Carnot, Clausius), che postula una «freccia del tempo», una storia irreversibile della realtà fisica. Oggi si parla di evoluzione delle particelle, di produzione ed emergenza degli elementi chimici, di evoluzione della macromolecola, da cui ha avuto inizio la vita, di evoluzione dei fenomeni relativi alle «strutture dissipative» e, infine, di universo evolutivo, animato da un processo storico, irreversibile, in cui competono diverse forze e forme, dal «big bang» iniziale al suo destino finale. Ma lo schema evolutivo è applicato anche al pensiero umano (idee e simboli come unità evolutive, in competizione tra loro nell'ambiente mentale) ed è diventato il fondamento di alcune filosofie della conoscenza moderna («epistemologia evolutiva o evoluzionistica» di Popper, Lorenz, Campbell, ecc.).

Fin dall'inizio, come abbiamo detto, lo schema darwiniano fu estesamente applicato anche alla realtà socio-culturale; tuttavia va ribadito che l'evoluzionismo sociologico e antropologico è precedente a Darwin, il quale in realtà nei suoi scritti badò bene di non menzionarlo e non trattarne in alcun modo, e scoraggiò quanti, come Marx ed Engels, volevano invocare la sua autorità scientifica e le sue teorie a sostegno di dottrine politico-sociali.

IV - L'EVOLUZIONISMO IN SOCIOLOGIA E ANTROPOLOGIA – Spencer riassume una grande tradizione di pensiero storico-evolutivo-progressista definendo l'evoluzione come il passaggio necessario dal semplice al complesso, dall'omogeneo all'eterogeneo, dall'elementare-segregato al sistematico-integrato. Ciò vale sia per il livello organico e biologico sia per quello socio-culturale della realtà. Lo stile di pensiero di Spencer è caratterizzato dalla comparazione, dalle corrispondenze e dalle analogie tra mondo organico e mondo sociale, e ciò ha provocato molte difficoltà e incomprensioni, perché in qualche caso l'evoluzione socio-culturale è paragonata a quella della vita nel suo complesso (ad es., parallelismo tra le forme di vita unicellulari e le società basate su unità familiari, e tra organismi superiori e società avanzate), in altri casi l'evoluzione sociale è paragonata alla crescita o sviluppo del singolo organismo. Ciò che provoca difficoltà non è l'uso del metodo analogico, di cui Spencer conosceva i limiti e i pericoli, e che del resto è stato largamente riabilitato in questi ultimi anni, ma le essenziali diversità tra i due tipi di processo, il primo essendo essenzialmente indeterministico, il secondo largamente predeterminato. In Spencer l'evoluzione sociale sembra un processo non solo necessario ma anche finalizzato, in qualche misura intenzionale, e dotato di valore morale (progresso).

L'approccio organicistico-evoluzionistico rappresentato da Spencer è tipico di tutte le scienze sociali «positive» dell''800 e ricorre in infiniti studi. Esso suscita, alla fine del secolo, due opposti tipi di reazione. La prima è quella dello storicismo idealistico, che si rivolge soprattutto contro la metafora dell'organismo e la necessità delle leggi di sviluppo, rivendica la libertà della storia e l'unicità imprevedibile del sociale, e assegna alle scienze sociali il ben più modesto compito di elaborazione dei concetti analitici e dei princìpi causali generali di cui ha bisogno la storia, regina e unica vera scienza dell'uomo. La seconda è quella dello strutturalismo e del funzionalismo socio-antropologico, che al contrario salvano essenzialmente la metafora dell'organismo, ri-

formulandola in termini di sistema, ma negano che si possa analizzare scientificamente l'evoluzione delle società. Compito della sociologia e dell'antropologia è lo studio dell'anatomia, morfologia, fisiologia e patologia dei sistemi sociali, delle loro strutture e dei loro processi, in una prospettiva essenzialmente sincronica. Dei processi di mutamento, ovvero evoluzione, non si può far altro che storia (Boas), cioè descrizione «idiografica». I nuovi orientamenti in antropologia postulano, almeno metodologicamente, la stabilità e fissità dei sistemi socio-culturali primitivi, «senza storia», e in particolare negano il passaggio regolare di ogni società attraverso stadi. La sociologia, poiché si specializza nello studio delle società «superiori», non può negare l'esistenza di mutamenti nella dimensione temporale, ma diventa più cauta nell'ipotizzarne regolarità evolutive.

La polemica tra orientamenti evoluzionistici e antievoluzionistici è endemica nella sociologia e nell'antropologia di questo secolo, insieme ad altre, in vari modi ad essa collegate (quella sulla metafora organicistica, quella sul ruolo dei fattori innati/naturali e di quelli acquisiti/culturali nel comportamento, quella sul «determinismo ambientale», ecc.). Essa ha anche valenze filosofiche ed ideologiche che la rendono particolarmente accesa: gli anti-evoluzionisti proclamandosi più rigorosamente aderenti ai canoni del rigore scientifico, e accusando gli altri di contrabbandare, negli schemi evoluzionistici, nient'altro che dottrine storicistiche e ideologie moraleggianti.

Come tutte le polemiche, anche questa tende alla semplificazione ed esagerazione delle tesi dell'avversario, per poterle più agevolmente demolire. In realtà, come ha osservato Luhmann, solo i divulgatori di terz'ordine hanno sostenuto nell'"800 che tutte le società passino attraverso i medesimi stadi di sviluppo; nessuno tra gli studiosi che valgano la pena di essere presi in considerazione ha dato ai propri schemi evolutivi altro valore che di modelli ideali, e ha invocato determinismi unidirezionali, o ha mancato di distinguere tra evoluzione biologica e socioculturale; nessuno l'ha concepita come «unilineare, necessario, continuo ed irreversibile progresso». Così la distinzione tra un evoluzionismo «classico» ottocentesco (deterministico, ecc.) e un neo-evoluzionismo moderno, flessibile, ecc. si rivela una forzatura non necessaria. Non per nulla alcuni antropologi, come L.K. White, rifiutano la qualifica di neo-evoluzionisti, e si proclamano orgogliosamente evoluzionisti *tout court*. Così si rivela non molto originale la distinzione, di Sahlins e Service, adottata poi da Parsons, Deutsch, ecc., tra evoluzione specifica (= semplice adattamento della società alle particolari circostanze storico-ambientali, senza implicazioni di progresso) ed evoluzione generale (= processo di aumento delle capacità adattive della società, di liberazione dai vincoli ambientali); o quella, sempre degli stessi autori, tra evoluzione multilineare, propria delle singole società, ed evoluzione universale, che riproduce perfettamente la concezione hegeliana del *Volksgeist* e del *Weltgeist* (o *Zeitgeist*). La prima ammette ogni sorta di peculiarità di traiettoria, inversioni, ecc.; la seconda ne è il saldo netto, relativo all'insieme dell'umanità, e sempre positivo secondo vari metri (popolazione, tecnologia, ecc.) e grazie al principio dell'accumulazione irreversibile. Questa distinzione corrisponde anche alle due forme dell'evoluzione, già individuate da Taylor e da J. Huxley: la generazione di mutamento, varietà, differenze (morfogenesi) e la generazione di progresso (com-

plessificazione, aumento di capacità adattive, ecc.).

Nelle scienze sociali contemporanee si è assistito ad una robusta ripresa dell'orientamento evoluzionistico, spiegabile in base a diversi fattori. Il primo è l'ammorbidirsi della contrapposizione tra ↗ scienza e ↗ ideologia, tra positivismo e storicismo dialettico, tra scienze «borghesi» e marxismo. Il marxismo era rimasto il più forte rappresentante della tradizione storicistico-evoluzionistica, e la polemica contro quest'ultima era spesso anche un travestimento della polemica anti-marxista. I massimi rappresentanti dell'evoluzionismo antropologico, come L.K. White e D. Ribeiro, non nascondono oggi la loro affinità con, o derivazione dal, marxismo, o almeno da alcuni dei suoi postulati. Per converso, i massimi oppositori dell'orientamento evoluzionistico rimangono oggi i conservatori, come R.A. Nisbet. Il secondo è il progresso delle scienze biologiche e i nuovi rapporti che si sono instaurati tra scienze naturali e scienze sociali e, più in generale, tra le «due culture», su almeno tre piani diversi: *a*) quello della paleoantropologia, cioè della ricostruzione della storia evolutiva dell'uomo e dei suoi rapporti con gli altri Primati: teoria dell'ominazione (ominizzazione, ominidizzazione) e della scoperta/conferma delle interrelazioni tra organismo, ambiente e cultura (Morris); *b*) quello della sociobiologia, ovvero delle determinanti genetiche o, più in generale, dei condizionamenti biologici del comportamento umano (Wilson) [↗ Natura umana]; e *c*) quello dell'↗ecologia, ovvero dei rapporti tra società e ambiente fisico, naturale e artificiale. L'↗ambiente è un elemento fondamentale del meccanismo evolutivo, tanto da far chiamare le rinnovate prospettive scientifiche non più semplicemente evoluzionistiche, ma ecologico-evoluzionistiche, in modo da evidenziare l'interazione tra «natura esterna e natura interna». Questo approccio è ormai dominante in antropologia; tra i sociologi il suo rappresentante più pieno e autorevole è G. Lenski, che all'Università di North Carolina (Chapel Hill) lavora insieme al più autorevole caposcuola dell'ecologia umana, A. Hawley, e dell'ecologia biologica, E. Odum. Ma è significativo notare che alla prospettiva ecologico-evoluzionistica era anche approdato, o era ritornato, nei lavori dal 1966 in poi, anche T. Parsons; ciò che sembra chiara prova dell'ampiezza della «rivoluzione biologica e ambientale» in sociologia, negli anni '60.

L'acquisizione ormai molto diffusa di una prospettiva genericamente evoluzionistica in sociologia è avvenuta però attraverso una necessaria diluizione del modello; si sono persi i connotati morali dell'idea di progresso, l'idea della sequenza necessaria di fasi, la linearità; il determinismo è stato sostituito dal probabilismo, il causalismo dall'interazione dialettica, ecc. Il concetto di evoluzione perde la sua specificità originaria e si assimila a quelli, più generici, di mutamento e di storia. Ma si deve notare che tale «evoluzione dell'evoluzione» è avvenuta anche nel campo delle scienze naturali; sempre più spesso si nega che sia possibile una teoria dell'evoluzione biologica che sia più di un insieme di alcuni concetti e princìpi del tutto generali e privi di valore predittivo. Anche della natura, nel suo insieme, si possono quindi dare solo spiegazioni *a posteriori*; fare storia, e non scienza.

V - DEFINIZIONE E MISURAZIONE DELL'EVOLUZIONE – Il concetto di evoluzione è di solito impiegato (anche nelle pagine precedenti) senza darne una definizione formale e operativa, cioè passibile di essere sottoposta a ricerche

empiriche e a falsificazione. Non hanno tutti i torti quindi gli antievoluzionisti quando accusano il concetto di essere vacuo, scarsamente significativo, non scientifico.

In risposta, vi sono stati molti tentativi di definizioni formali e operative. Uno è quello che misura l'evoluzione in termini di *capacità adattive* dell'organismo: un organismo è tanto più evoluto quanto più è capace di far fronte alla variabilità ambientale, di resistere alle turbolenze, di rispondere adeguatamente agli stimoli [↗ Adattamento]. Poiché tali capacità dipendono essenzialmente (non completamente) dalla ricchezza di strutture interne, l'evoluzione viene ad essere misurata dal grado di complessità e varietà interna, e quindi di informazione contenuta nell'organismo. Questa definizione pone parecchi problemi, perché basa il concetto di evoluzione su due altri concetti, quello di adattamento e quello di informazione, che sono a loro volta estremamente problematici. La capacità di adattamento può essere misurata solo *a posteriori* (ovvero, la sua misurazione presuppone la conoscenza degli stadi futuri), ha quindi un elemento di tautologia, e dipende essenzialmente dalle caratteristiche dell'ambiente; mentre il concetto di informazione, come è noto, dipende dalla conoscenza dell'universo degli stati possibili.

Una seconda definizione più empirica si basa non tanto sul singolo organismo e sulla sua composizione interna, ma sul *successo* di fatto della specie, cioè, in pratica, sul suo adattamento: il numero degli individui, la diffusione della specie nello spazio e durata nel tempo, la sua biomassa. Mentre il primo concetto esalta le qualità della flessibilità, versatilità, capacità di risolvere problemi futuri e imprevisti, questo evidenzia la qualità dell'*efficienza*, cioè la capacità di risolvere problemi correnti, noti, di routine.

Tali concetti sono stati impiegati anche a proposito dell'evoluzione delle società. Una volta escluse le definizioni basate su criteri di valutazione morale (libertà, giustizia, ecc.), rimangono le definizioni basate sul grado di adattabilità e quelle su fattori struttural-funzionali, la complessità interna, la divisione del lavoro, il grado di coerenza ed integrazione, la ricchezza di elaborazione simbolica, ecc. Tali caratteri però sono in parte qualitativi e difficilmente operazionalizzabili e misurabili, se non con indicatori più o meno remoti. Le incertezze in questo campo sono dimostrate dalla mancanza di qualsiasi accordo su schemi di classificazione evoluzionistica delle varie società umane. Le definizioni basate sul grado di adattamento si fondano invece su grandezze più concrete, quali l'ampiezza numerica e spaziale della società, e la sua capacità di trasformazione dell'ambiente fisico. Questa è la definizione più cara al vecchio materialismo storico, all'«energetismo» di fine '800 e alla più moderna antropologia ecologico-evoluzionistica: il concetto di evoluzione vien fatto coincidere con quelli di progresso tecnico, di «processo civilizzatore», di crescita delle capacità umane di catturare ed asservire, mediante tecniche sempre più efficienti e razionali, sempre maggiori quantità di materia e di energia, e con ciò creare un ambiente fisico artificiale sempre più adatto ai propri scopi, e quindi favorire la crescita della biomassa umana («antropostromato») [↗ Energia]. I due concetti di evoluzione riflettono in qualche modo la vecchia distinzione tra *Kultur* e *Zivilisation*, ovvero tra spirito e materia (energia), e tra qualità e quantità; il secondo è certo più misurabile e verificabile del primo, ma rimane il dubbio sulla sua importanza e significato ultimo. La tendenza a

fondere i due concetti è naturale ma presenta ovvi pericoli (glorificazione dell'efficienza tecnica, eclisse dei fini).

VI - EVOLUZIONE BIOLOGICA E CULTURALE – Il concetto di evoluzione appartiene, in origine, essenzialmente alle scienze naturali. La sua applicazione a quelle sociali, da Spencer in poi, avviene su quattro piani principali. Il primo è quello dell'analogia organismica (organicista), in cui il ↗ sistema sociale è considerato *come* un organismo (ovvero, più tardi, *come* una popolazione o una specie), la famiglia come la cellula, il governo come il sistema nervoso, ecc.; e si tratta qui di analizzare i parallelismi tra i processi evolutivi (o di sviluppo) dell'uno e dell'altro livello di realtà. Il metodo analogico ha i suoi rischi ma anche i suoi meriti.

Il secondo livello è quello degli artefatti. L'uomo produce oggetti, strumenti, strutture edilizie, che appartengono simultaneamente al mondo fisico e a quello socio-culturale e simbolico. La produzione di tali artefatti mostra singolari analogie fenomenologiche con la produzione di forme biologiche; essi possono essere classificati per forma, dimensione, struttura interna, in modo analogo alle specie, e ogni singola «specie» di artefatti mostra linee evolutive più o meno continue. Le esposizioni dei musei della scienza e della tecnica sono del tutto analoghe a quelle dei musei di storia naturale. In questo caso sembra trattarsi di qualcosa di più che di analogia.

Il terzo piano è quello della continuità tra mondo naturale e mondo sociale. Con l'uomo, il processo generale dell'evoluzione ha «messo una marcia in più» (i precedenti salti evolutivi, secondo K. Boulding, sarebbero le «invenzioni» da parte della natura del DNA, dei protisti ossidanti, dei metazoi, della riproduzione sessuale, dell'endoscheletro). L'evoluzione della specie umana non avviene mediante mutamenti della propria struttura biologica (ormai stabilizzata da alcune decine di migliaia di anni), ma mediante mutamenti delle strutture organizzative, informazionali, simboliche e tecniche extra-somatiche. L'unità evolutiva non è l'organismo umano, ma un complesso sistema composto da elementi biologici, simbolici e tecnologici. Società e cultura sono radicate nell'evoluzione biologica, e la continuano su un nuovo livello di efficienza e rapidità; la differenza fondamentale tra evoluzione naturale e quella socio-culturale è solo di velocità dei ritmi di trasformazione. Vi sono anche molte altre differenze secondarie, che però non impediscono la riconduzione di tale processo «superorganico» (Spencer) al concetto generale di evoluzione.

Il quarto piano è quello delle idee, delle immagini, delle norme, dei valori, dei simboli, cioè della cultura immateriale, dei contenuti del pensiero. Anche in tale livello di realtà si riscontrano fenomeni strutturali e processuali che richiamano il concetto di evoluzione; la mente umana, o lo spazio tra le menti (noosfera), può essere concettualizzata come l'ambiente in cui una particolare classe di «organismi», le idee, nascono, si associano in famiglie, gruppi, specie, si irradiano e diffondono, si riproducono, si trasformano, si estinguono; a tali processi si possono applicare utilmente, per il momento solo in via analogica, i concetti dell'evoluzione. È quanto fanno alcuni biologi, quando assimilano le idee a microorganismi, o gli epistemologi, quando applicano ai processi di sviluppo delle conoscenze scientifiche i concetti di mutazione casuale (congettura, ipotesi) e di selezione ambientale (confutazione, verifica).

La legittimità ed utilità dell'estensione della teoria dell'evolu-

zione dal mondo naturale a quello socio-culturale sembra abbastanza diversificata secondo questi quattro piani. La distinzione tra essi non sembra essere generalmente considerata nelle pur numerose discussioni sulle comunanze e differenze tra i processi evolutivi veri e propri, biologici, e quelli in senso lato, socio-culturali. In generale, in tali discussioni si trovano elenchi più o meno dettagliati, ma solitamente eterogenei, di carattere comuni e di altri differenziali ai due tipi di evoluzione. Solitamente, sia i sociologi che i biologi più «puri» tendono a minimizzare i primi e ad enfatizzare i secondi. Ma sembrano in aumento, per numero e prestigio, anche coloro («sistemici», antropologi, ecologi umani, socio-biologi, ecc.) che evidenziano gli elementi di somiglianza, continuità, e quindi unità, tra evoluzione biologica e socio-culturale.

[↗ Ambiente; ↗ Mutamento]

Bibl. – G. Arcidiacono et al., *Creazione, evoluzione, principio antropico*, Studium, Roma 1983 – M. Arioti, *Introduzione all'evoluzione*, Angeli, Milano 1976 – H.J. Birx, *Theories of evolution*, Thomas, Springfield 1984 – K. Boulding, *Ecodynamics - A new theory of societal evolution*, Jossey-Bass, S. Francisco 1978 – C.D. Darlington, *L'evoluzione dell'uomo e della società*, Longanesi, Milano 1973 – H. De Lumley, *Origini ed evoluzione dell'uomo*, Jaca Book, Milano 1985 – L. Gallino, *Evoluzione sociale (e culturale)*, in *Dizionario di Sociologia*, UTET, Torino 1978 – S. Gardiner, *Evolution of the house*, McMillan, New York 1974 – S.L. Gould, *Ever since Darwin*, Norton, New York 1973 – V. Gordon Childe, *Evoluzione sociale*, Editori Riuniti, Roma 1964 – P.P. Grasse, *L'evoluzione del vivente*, Adelphi, Milano 1979 – M. Harris, *L'evoluzione del pensiero antropologico*, Il Mulino, Bologna 1971 – H. Holzer, *Evolution oder Geschichte?*, Pahl-Rugenstein, Köln 1978 – F. Jacob, *La logica del vivente*, Einaudi, Torino 1971 – E. Jantsch, C.H. Waddington, *Evolution and consciousness*, Addison-Wesley, London 1976 – W. La Barre, *The human animal*, University of Chicago Press, Chicago 1967 – E. Laszlo, *Evoluzione*, Feltrinelli, Milano 1986 – G. Lenski, *Human societies*, McGraw-Hill, New York 1970 – U. Melotti (ed.), *Evoluzione, biologia e cultura*, Terzo Mondo, Milano 1985 – J. Monod, *Il caso e la necessità*, Mondadori, Milano 1971 – A. Montagu, *Culture and the evolution of man*, Oxford University Press, New York 1962 – W.E. Moore, *Il mutamento sociale*, Il Mulino, Bologna 1971 – E. Morin, *Il paradigma perduto*, Bompiani, Milano 1974 – Id., *La méthode*. I. *La nature de la nature*, Seuil, Paris 1977 – G. Pancaldi, *Evoluzione: biologia e scienze umane*, Il Mulino, Bologna 1976 – T. Parsons, *Societies - Evolutionary and comparative perspectives*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1966 – D. Ribeiro, *Il processo civilizzatore*, Feltrinelli, Milano 1973 – M. Sahlins, E.R. Service (ed.), *Evolution and culture*, Ann Arbour 1960 – G.G. Simpson, *Evoluzione - Una visione del mondo*, Sansoni, Firenze 1972 – S.M. Stanley, *L'evoluzione dell'evoluzione*, Mondadori, Milano 1982 – P. Teilhard de Chardin, *Le phénomène humain*, Seuil, Paris 1955 – P. van Parijs, *Evolutionary explanation in the social sciences*, Tavistock, London 1982 – L. White, *La scienza della cultura*, Sansoni, Firenze 1965.

R. Strassoldo (I, III-VI) – M. Garzia (II)