

# NATURALISTI, SISTEMATICA ED EVOLUZIONE

---

Lorenzo Munari

«Un uomo è uno storico o un naturalista non perché conosce centomila fatti, ma perché li guarda da un certo punto di vista».

(M. Bates, 1961)

«Niente potrebbe essere più scoraggiante che il dedicare l'intera vita a collezionare, descrivere e stabilire la nomenclatura di nuove specie all'infinito. Fare solo questo sarebbe come collezionare francobolli. Il descrivere non fa uno scienziato, egli vuole comprendere e spiegare. Vuole determinare le cause della molteplicità dei fenomeni e delle relazioni a livello di specie».

(E. Mayr, 1976)

In una circolare dell'Associazione Italiana Naturalisti, pubblicata su *Natura e Montagna* (n. 2, Giugno 1980) si legge nelle prime righe: «Si chiamano "Naturalisti" i laureati in Scienze Naturali [...]», il documento prosegue citando l'elenco degli esami per conseguire tale titolo accademico e termina con una breve analisi sul ruolo che viene a svolgere il laureato come professionista in seno alla società.

Ben lungi dal condividere tale impostazione categorica fatta dall'A.I.N., impostazione peraltro prettamente corporativistica, ho preso altresì spunto per illustrare alcune opinioni personali riguardo alla figura del naturalista, in rapporto anche alla sistematica e alla teoria sintetica dell'evoluzione.

Come fa giustamente notare Bates (1961), l'abituale distinzione tra dilettante e professionista (lavoro fatto per passione o

per guadagno) non si adatta molto bene alla storia naturale. Il naturalista si dedica alla scienza perché questo gli piace e non certo perché ambisce ad una professione lucrosa. Essere naturalisti significa un particolare modo di essere, di vedere e interpretare i fenomeni naturali ed i fatti umani.

Per fare ciò il naturalista deve studiare come e perché si manifestano determinate caratteristiche negli organismi, curando una certa interdisciplinarietà per avere costantemente una visione la più ampia possibile sui fenomeni che lo circondano.

Il laureato in Scienze Naturali o in Scienze Biologiche è semplicemente una persona che ha concluso un ciclo di studi universitari, intrapreso allo scopo di conseguire un diploma di laurea. Questo non significa certo essere naturalisti!

Essere un filosofo o uno storico è cosa ben diversa dall'essere semplicemente laureati in filosofia o in storia. Diciamo che il laureato in discipline biologiche può avere ottime possibilità per diventare un naturalista ma certamente molte di più per fare l'insegnante nelle scuole medie o il tecnico di laboratorio.

Nessuno al giorno d'oggi può negare che Charles Darwin fosse un naturalista, egli però non era un professionista bensì un benestante che grazie ad una buona rendita, poteva dedicarsi privatamente ai suoi studi. Darwin non possedeva titoli accademici e non operò mai in istituti universitari e musei, ciò nonostante il suo «alto dilettantismo» gli permise di essere tutt'oggi considerato il padre del moderno pensiero biologico

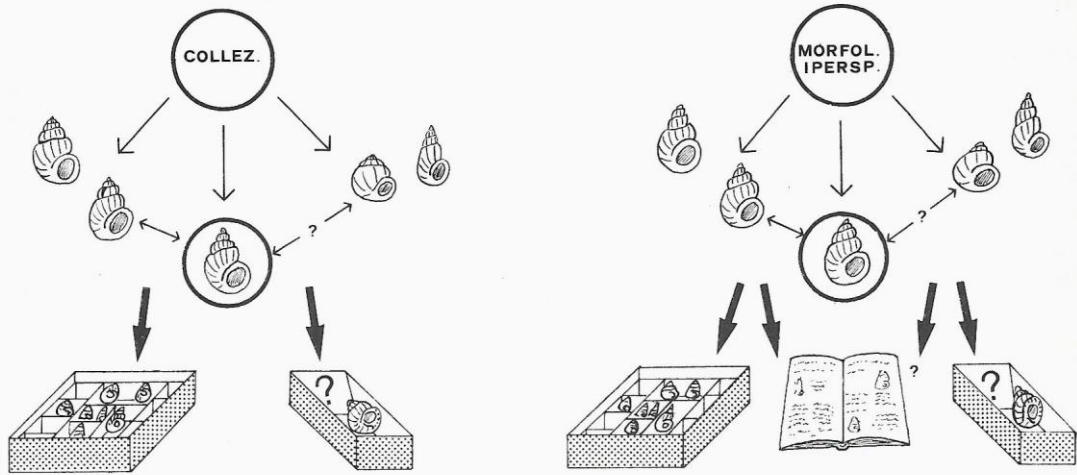


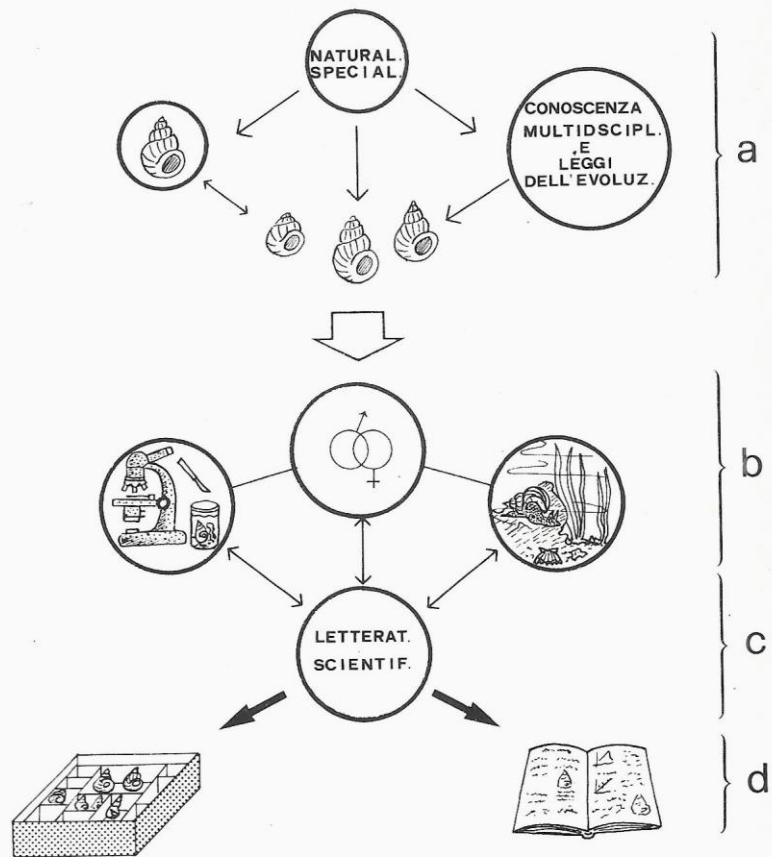
fig. 1 - Alcuni modi di intendere la ricerca sistematica in tutti quei casi ove si richieda la revisione di un gruppo o la determinazione di specie molto dubbie a livello morfologico e/o biogeografico.

In alto a sinistra - Il collezionista confronta il materiale da determinare con quello dei tipi descritti in letteratura (organismo rappresentato dentro il cerchio); gli individui che presentano un pattern morfologico diverso, vengono posti in collezione con formula dubitativa.

In alto a destra - Il morfologo iperspecialista si comporta nella medesima maniera ad eccezione del fatto che egli produce delle pubblicazioni, nelle quali gli esemplari atipici sono descritti o con formula dubitativa o come nuove entità tassonomiche.

Al centro in basso - Il naturalista specialista tende invece a realizzare quattro punti essenziali:

a) Studio della letteratura morfologica ove sono descritti i tipi, conoscenza multidisciplinare ed una buona preparazione su quanto enunciato dalle leggi dell'evoluzione; questo per essere in grado di avere un ottimo rapporto conoscitivo preliminare con il materiale da determinare. b) Esperimenti e ricerche di laboratorio, prove di incrocio e reinrocio e osservazioni sulla biologia e sul comportamento in natura degli organismi in esame. c) Costante comparazione con quanto esposto nella letteratura scientifica riguardante il gruppo studiato. d) Produzioni finali (collezione e pubblicazioni) di alto livello qualitativo.





e di una fra le maggiori rivoluzioni filosofiche della storia.

Seppur meno illustri di Darwin, schiere di naturalisti specialisti non professionisti, indagano di continuo in molti campi delle scienze naturali, fornendo un contributo impagabile alla scienza ed in particolar modo a quella difficile disciplina che è la tassonomia... pur senza appartenere all'aristocrazia intellettuale di certi accademici che si considerano i soli «naturalisti genuini».

Dove si pone quindi il confine fra naturalisti professionisti e dilettanti?

A mio giudizio è essenzialmente una questione di «ore lavorative», di passione e di impegno continuativo. Quando una persona dedica parte della sua giornata allo studio ed alla ricerca, è in contatto con altri specialisti e studiosi e costantemente aggiornata anche in altre discipline scientifiche ed ancora quando produce pubblicazioni frutto dei suoi studi, questa persona potrà fregiarsi di essere un naturalista.

I termini 'professionista' e 'dilettante' non hanno quindi più ragione di sussistere in campo naturalistico, se non in senso puramente descrittivo e cioè per indicare chi svolge una professione di tipo scientifico e chi invece ne svolge una di tutt'altro tipo.

Molte persone in un modo o nell'altro si interessano a problematiche inerenti allo studio della natura e pur dando in alcuni casi mirabili contributi, a mio giudizio non possono essere però considerati naturalisti in senso stretto.

I protezionisti ed i vari «naturofili» hanno come scopo fondamentale quello di preservare zone di interesse naturalistico e macrofauna in via di estinzione o di rarefazione.

Non si può certo obiettare che il loro impegno non sia lodevole e utile (peccato purtroppo che il loro numero sia esiguo!), ma si deve altresì considerare che il loro lavoro, focalizzato quasi esclusivamente su alcune categorie macroscopiche da preservare (cetacei, stambecchi, lupi, uccelli, ecc.) o sulla salvaguardia ambientale, è spesso ben lungi dal presupporre un'attenta analisi ecologica preliminare intesa a determinare il reale «valore naturale» di un dato ecosistema, mediante progetti multidisciplinari e ricerche finalizzate.

Ben vengano quindi i protezionisti ed i naturofili, ma non li si confonda con i naturalisti ricercatori.

Un discorso diverso e maggiormente approfondito va invece fatto per i collezionisti e gli «iperspecialisti».

Chi sono quest'ultimi?

Io definisco questa categoria di studiosi come delle persone che hanno focalizzato all'inverosimile la loro attenzione su una particolare unità di studio. In questo lavoro tratterò solo degli iperspecialisti in campo sistematico-neontologico (disciplina che si propone di classificare i soli organismi attualmente viventi, in contrapposizione alla sistematica paleontologica).

Questi solitamente spendono gran parte delle loro energie al fine di determinare il materiale scelto per lo studio, di conoscere per sommi capi la biologia del gruppo trattato (spesso però fin troppo marginalmente) e la distribuzione geografica delle specie.

Tutto questo al fine di pubblicare i risultati.

Se da un certo punto di vista questi studiosi rendono un ottimo servizio alla scienza, d'altro canto solitamente essi perdono ogni contatto conoscitivo con tutta la vasta fenomenologia osservabile in natura, si fissano il più delle volte su criteri statici sia nel metodo d'indagine che nell'indagine stessa e troppo spesso ignorano i meccanismi evolutivi che continuamente agiscono sugli organismi.

Questa figura affetta da «miopia specialistica», non mi sembra a dir il vero molto lontana da un buon collezionista di «oggetti naturali» (*sensu antiquo*), magari specializzato solamente su un particolare gruppo di organismi; l'unica differenza sostanziale sta forse nel fatto che il semplice collezionista solitamente non pubblica alcun dato. Potremmo dire allora che di regola il confine fra queste due categorie sfuma fra l'una e l'altra senza soluzione di continuità.

Entrambi a mio parere non possono essere considerati dei naturalisti bensì dei valenti «tecnici» delle scienze naturali, essendo il loro interesse e la loro conoscenza esclusivamente di tipo puntiforme (fig. 1).

Prescindendo da queste considerazioni del tutto personali, reputo fondamentale invece trattare sul metodo usato dallo speciali-

sta nella diagnosi tassonomica, in rapporto alle attuali conoscenze e criteri usati per lo studio dell'evoluzione degli organismi.

Desidero precisare che quanto verrà ora esposto non vuole essere altro che una semplice riflessione sul problema dell'analisi tassonomica in relazione allo studioso che opera in base al materiale conservato. Per fare questo non ho ritenuto quindi opportuno entrare nel merito di complesse quanto tediose disquisizioni riguardanti i dettami delle maggiori scuole sistematiche contemporanee e cioè di commentare il sistema hennigiano della sistematica filogenetica e quello mayriano della sistematica evolutivista: sistemi questi che vengono usati per lo più per analizzare i legami filogenetici fra taxa a livello sopraspecifico (in particolare ordini, sottordini, famiglie).

Sussiste una dicotomia di base fra il concetto di specie per il sistematico tradizionale e per il sistematico aperto ad una visione evolutivista.

Per il sistematico «vecchio stile», una buona specie è esclusivamente quella che si può separare da altre affini in base a caratteri morfologici costanti e diversi degli individui. Seguendo invece un criterio che possa offrire una più ampia e reale visione, la specie verrà considerata come gruppi di popolazioni i cui membri sono interfecondi ma geneticamente isolati da popolazioni di specie diverse.

Notiamo quindi che il sistematico tradizionale lavora per lo più su singoli individui basando la sua determinazione su una costante comparazione con le caratteristiche della «forma tipica» e cioè con quelle dei cosiddetti Tipi (fig. 1).

Sebbene questo specialista conosca bene il fenomeno della variabilità della specie, il problema delle razze e delle specie criptiche o sorelle (specie fra loro assai simili, che differiscono tutt'al più per qualche piccolo carattere morfologico ma che non sono interfeconde), pur tuttavia il suo metodo d'indagine si basa essenzialmente su criteri tipologici e cioè orientandosi verso una certa fissità di parametri, di schemi metodologici, di scelte insomma consacrate dall'uso, al di fuori delle quali egli non trova conveniente avventurarsi per uno studio sistematico.

Il criterio popolazionistico invece consi-

dera ogni individuo come un'entità diversa da tutte le altre, questo perché sappiamo che non esistono due individui con uguale genotipo.

Pur essendo simile fra individui di una stessa specie il pattern fenotipico, altresì non lo è mai il genotipo. Questo sta a significare che non ha alcun senso parlare di «esemplare tipico»; l'entità da prendere in considerazione è costituita dall'intera popolazione.

Il lavoro del sistematico è senza dubbio l'asse portante di qualsivoglia studio degli organismi; un lavoro paziente, costante, meticoloso, privo di onori e senza alcun fine di lucro. Un lavoro questo che è possibile però solo quando si ha a che fare con la determinazione e lo studio di specie ben separabili a livello morfologico, «Ma i tassonomisti, insieme ai genetisti, ai paleontologi e ad altri biologi, hanno anche il compito di studiare l'evoluzione. Per tale studio, le specie nettamente separate non sono il materiale migliore». (Dobzhansky e Boesiger, 1968).

Nel caso ad esempio delle specie sorelle o di gruppi sistematici assai ostici per la diagnosi morfologica o ancora nel caso di specie incipienti (razze geografiche in via di speciazione, che hanno già acquisito seppur solo in parte meccanismi di isolamento riproduttivo, ma che non si sono ancora differenziate a livello morfologico dalle altre popolazioni della specie), la distinzione sulla base del normale materiale conservato è pressoché impossibile o quanto meno molto difficile.

Al naturalista che presume, aiutato dal cosiddetto «fiuto sistematico», di essere di fronte ad uno dei casi succitati, si possono presentare due possibilità:

1) Nel caso di specie facilmente reperibili in natura, egli può condurre (quando questo è possibile) degli esperimenti di incrocio e reinrocio di ceppi in laboratorio, per studiare non solo il presunto isolamento riproduttivo ma anche le forme giovanili ed il comportamento precopulatorio che, in molti gruppi di organismi, è tanto più diverso quanto più le specie sono strutturalmente affini (questo per meglio garantire un'efficace isolamento riproduttivo mediante una barriera di tipo etologico).

Questo punto presuppone una conoscenza teorica ed operativa di tipo interdiscipli-



nare da parte del naturalista sistematico (fig. 1).

2) Nel caso di una specie che altresì risulti molto rara o vivente in territori geografici particolarmente lontani, lo specialista dovrà far in modo di considerare tutto ciò che potrà essere utile ad una migliore comprensione del problema, basandosi innanzitutto sul materiale conservato che ha a disposizione, sulla conoscenza dei luoghi dove è stata reperta la specie e su tutto ciò che dalla letteratura può trarre.

Il risultato sarà comunque non molto soddisfacente (totalmente impossibile per le specie incipienti); il fatto a mio giudizio importante è combattere sempre e comunque la faciloneria ed il pressapochismo, in tutti quei casi che per forza di cose non rientrano nella «norma tipologica» d'indagine.

Un altro problema che si pone al sistematico coscienzioso è quello della scelta dei caratteri diagnostici.

Solitamente a seconda del gruppo di organismi scelto, vengono identificati dai tassonomisti un certo numero di caratteri morfologici che «devono» essere impiegati per la determinazione dei taxa specifici e soprasspecifici. Il valore del carattere scelto varia però grandemente da gruppo a gruppo; la caratteristica di una stessa struttura può essere utilizzata da alcuni per separare due entità specifiche in un gruppo mentre in un altro, fileticamente più distante, la stessa caratteristica può essere usata per separare due generi o addirittura due famiglie.

In alcune famiglie di Ditteri Ciclorrafi la presenza o meno della setola propleurale riveste grande importanza ai fini diagnostici. Questo carattere viene usato in alcuni casi per dividere due tribù come ad esempio avviene negli Sciomyzini per le tribù Sciomyzidae e Tetanocerini, mentre in altre famiglie viene addirittura ignorato.

In quest'ultimo caso si possono citare i ditteri Tethinidae ove per alcuni autori questo carattere veniva usato come discriminante generico, per altri autori invece questo non viene considerato ai fini diagnostici.

Nei ditteri Sepsidae la stragrande maggioranza di specie del genere *Sepsis* possiede una macchia scura, circolare nella zona subapicale delle ali. Se questo carattere così

ben definito e visibile anche ad occhio nudo fosse usato per dividere questo genere dagli altri si commetterebbe un errore, vi sono infatti alcune specie come ad esempio *Sepsis lateralis* che non possiedono nemmeno la più piccola traccia di suddetto carattere. D'altro canto, in altri ditteri, le maculazioni alari rivestono grande importanza non solo a livello generico per quanto riguarda la loro presenza o meno ma addirittura, a livello specifico, per la forma delle singole macchioline (ad esempio nelle specie del genere *Coremacera*, Ditteri Sciomizidi).

E così si potrebbero citare casi a non finire per ogni gruppo di organismi.

Questa aleatorietà sorge soprattutto da valutazioni e necessità pratiche differenti dei sistematici e dal fatto che molto spesso vengono considerati microcaratteri che non rispecchiano una reale diversificazione soprasspecifica.

Perché dunque questi caratteri vengono allora comunemente impiegati e rivestono il più delle volte una grande importanza ai fini diagnostici?

Perché l'adottare queste categorie di caratteri può generare non poca confusione ed errori nella determinazione e studio filogenetico di categorie soprasspecifiche?

Vediamo di affrontare il problema passo a passo, curando un discorso che consenta una più ampia visione del problema.

Nella sistematica tradizionale è d'uso comune distinguere le varie categorie soprasspecifiche mediante l'analisi della graduazione gerarchica dei caratteri.

Facciamo un semplice esempio. Stiamo analizzando due specie che denomineremo *A* e *B*; la specie *A* possiede i caratteri *abcdef* mentre la specie *B* possiede *abcdhi*. I caratteri *efhi* saranno quindi da considerarsi come discriminanti interspecifici, mentre *abcd* possiedono un valore soprasspecifico che accumuna nello stesso genere le specie *A* e *B*.

Procedendo con questo sistema si arriva sino alle più alte categorie tassonomiche (Regno, Sottoregno, ecc.). Appare chiaro che una metodologia di questo tipo risulta essenzialmente convenzionale e relativa. Sprague (1940) così si esprime: «Generalizations regarding the relative values of characters are apt to be dangerous, since it is commonly found that a character which is extreme-

ly valuable taxonomically in groups A, B, C, in one part of natural system may prove to be of little or no taxonomic value in groups X, Y, Z, in another part».

Ogni naturalista è infatti a conoscenza delle continue eccezioni che si riscontrano in seno a questo tipo di sistema classificatorio.

Vi è quindi la necessità di ricercare un diverso modo di indagine, atto ad eliminare graduatorie gerarchiche su basi esclusivamente tipologiche e relative a ciascun raggruppamento di organismi per tendere altresì ad usare un metro assoluto di classificazione, mediante lo studio della storia naturale dei viventi e dei meccanismi evolutivi che favoriscono la loro diversificazione.

Il fatto ad esempio che alcuni Ditteri abbiano delle particolari setole fra loro convergenti anziché parallele o divergenti come invece si possono riscontrare in altri taxa, oppure che delle specie di Molluschi presentino o meno microcaratteri della scultura conchigliare, può risultare di grande utilità a livello diagnostico ma è errato pensare che questi caratteri debbano necessariamente avere un valore adattativo filogenetico tale da poter giustificare una particolare attribuzione ad un taxon sopraspecifico.

L'inclinazione delle setole o la presenza di fini dettagli nella scultura della conchiglia sono per lo più caratteri che non incidono minimamente sulla fitness (lo stesso che *idoneità* ma con significato più comprensivo e legato al linguaggio della genetica-evolutionistica) degli individui che li possiedono.

Questa affermazione potrebbe però essere interpretata in modo assai semplicistico o errato. Solo da un punto di vista strettamente concettuale si può infatti giungere alla conclusione che questi caratteri non sono significativi per la fitness degli individui di una data specie, in realtà non ha alcun senso affermare questo, allorché si consideri che la loro presenza è resa possibile dal fatto che essi sono per lo più delle «risposte correlate», dei «caratteri satelliti» ad uno o più geni altresì produttori un alto grado di fitness. Le due cose sono talmente correlate che è assurdo analizzarle separatamente. Il più delle volte quindi questi piccoli caratteri sono così importanti per la diagnosi tassonomica per il fatto che offrono una traccia visibile di una separazione filetica fra grup-

pi di organismi, proprio perché essi sono il «segnale» di una più vasta e importante risposta adattativa.

Questi caratteri apparentemente insignificanti hanno un discreto successo evolutivo, essendo come già visto il prodotto secondario e se vogliamo accidentale di un certo gene che si è conservato all'interno del pool genico (la totalità dei geni di una data popolazione esistente in un determinato momento) per altre proprietà di natura fisiologica. La sopravvivenza di un gene in un pool genico dipende dal suo contributo complessivo all'idoneità della popolazione e non dal contributo all'idoneità portata dal fenotipo visibile (Mayr, 1963).

Pensare quindi che ogni carattere fenotipico sia l'espressione di un dato gene e quindi il risultato di una selezione *ad hoc* è cosa assurda; i geni possiedono quasi sempre azione pleiotropica (si intende la capacità di un gene di influire su parecchi aspetti diversi del fenotipo) ed i caratteri fenotipici risultano a loro volta ciascuno influenzato da più geni (poligenia), quest'ultimi inoltre interagenti fra loro (interazioni alleliche ed epistatiche) (fig. 2).

Il prodotto finale è quindi il fenotipo, risultato di una complessa trama di espressioni e interazioni geniche e non una somma di manifestazioni fra loro indipendenti.

Abbiamo fin qui stabilito che gran parte dei caratteri scelti in sistematica per la determinazione degli organismi, risultano utili ai fini pratici dello studioso seppur non rivestano di per sé un significato adattativo nel senso prima discusso. Come visto precedentemente, però, i vari tipi di caratteri scelti divengono fortemente aleatori allorché il sistematico conduca una ricerca su altri gruppi anche se fileticamente non lontani o in casi molto dubbi, in casi di prolungato isolamento geografico, per taxa sopraspecifici diversi e così di seguito. Questo perché? In particolari casi, mutando l'assetto genico sotto una forte pressione selettiva, verranno trasformati di conseguenza anche i caratteri correlati ad un dato gene e che perderanno perciò di significato nell'analisi tassonomica.

Fino a qualche decennio fa la classificazione generica delle specie di Teredinidae (Molluschi Bivalvi perforatori) si basava su caratteri morfologici delle palette (due processi calcarei situati ai lati dei sifoni) ed in



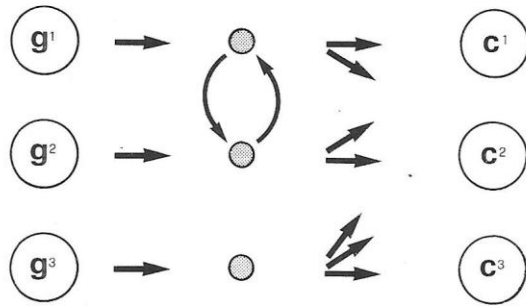


fig. 2 - Geni e caratteri fenotipici. Ogni gene ( $g_1$ ,  $g_2$ ,  $g_3$ ) elabora un «prodotto genico» (cerchi punteggiati) che può influire su più caratteri fenotipici ( $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$ ); un carattere quindi è di solito il risultato dell'espressione di più geni. Le frecce rettilinee indicano la via biochimica per arrivare al prodotto finale fenotipico. Le frecce curve fra i due prodotti genici indicano che vi è una interazione fra  $g_1$  e  $g_2$ . Si ha interazione genica ogniqualvolta due o più geni specificano enzimi che catalizzano tappe in una via biochimica comune. Da questo diagramma molto semplificato e schematico si può notare quanto sia assurdo focalizzare l'attenzione su un dato carattere come se esso fosse il risultato di una selezione ad hoc che ha favorito un certo gene.

misura molto minore sulla conchiglia. A seconda delle analogie o diversità di forma e di scultura di queste parti calcaree, furono raggruppate tutte le specie in questo o quel genere; il numero dei generi così convenzionalmente istituiti assommò a tre. I caratteri presi in considerazione si possono ben usare per una determinazione a livello di specie, ma risultano assolutamente inadatti per uno studio sopraspecifico, data la grande varietà di forme, sculture, dimensioni ecc., e cioè di caratteri il più delle volte correlati.

Bisognava quindi abbandonare il criterio tipologico per ricercare altre caratteristiche con alto significato evolutivo, magari correlate agli aspetti fisiologici e funzionali dell'organismo; in questo modo sarebbe stata abbandonata l'aleatorietà e la convenzionalità per ricercare i prodotti di una reale differenziazione filetica avvenuta nel tempo.

Alcuni studiosi (in particolare R. Turner) iniziarono così un approfondito studio comparativo su basi anatomiche (morfologia e topografia degli organi interni, modalità e periodi di riproduzione ecc.), che rivelò numerose importanti caratteristiche struttu-

rali alquanto diverse da gruppo a gruppo di specie. Il numero dei generi istituiti *ex novo* subì così un forte aumento (14 generi).

In ultima analisi, per quanto concerne in particolare lo studio dei taxa sopraspecifici, il tassonomista dovrebbe ricercare costantemente tutti quei caratteri sicuramente derivati, che siano il risultato o il segnale di una effettiva risposta adattativa che portò un gruppo a divergere evolutivamente dal suo precursore, piuttosto che utilizzare modelli morfologici tradizionali su basi tipologiche e gerarchiche. A livello specifico si possono altresì utilizzare anche quest'ultimi dato che si è appurato che generalmente una discontinuità morfologica è di norma correlata ad una discontinuità genetica. In altre parole le differenze fra caratteri morfologici costanti, evidenziano, seppur in modo indiretto, l'isolamento riproduttivo fra specie diverse.

Sappiamo che l'espressione del genotipo si manifesta oltre che morfologicamente anche con caratteristiche fisiologiche e di sviluppo, comportamentali, socio-biologiche ecc.; in altre parole una specie è caratterizzata da un microcosmo di caratteristiche peculiari, dove si possono evidenziare livelli molto diversi ma fra loro strettamente correlati, quali ad esempio piani strutturali, aspetti fisiologici, psichismo, vita di relazione e così di seguito.

Unendo questi dati a quelli ecologici e biogeografici è possibile tracciare un vero e proprio identikit anche su basi filogenetiche di ogni specie studiata.

Ecco a questo punto emergere la figura del Naturalista specialista piuttosto che quella dell'iperspecialista in senso stretto e cioè del morfologo tradizionale.

Il naturalista specialista, possedendo una conoscenza generale ed aggiornata anche in altre discipline quali la biogeografia, geologia, paleontologia, botanica, genetica ecc. e soprattutto una buona preparazione per quanto riguarda i meccanismi dell'evoluzione, userà la propria conoscenza come «modulo comparativo e integrativo» per meglio interpretare le problematiche che spesso incontra nel suo lavoro di determinazione e ricerca, che rimane in ultima analisi il supporto di base per qualsivoglia ulteriore studio biologico. Potremmo quindi dire:

Morfologia sì, ma con criterio ... e parsimonia!

Solo con una visione globale della fenomenologia del mondo vivente, il naturalista sistematico potrà dare un immenso contributo allo studio dell'evoluzione, perché scevro da quella miopia specialistica che inevitabilmente conduce in sempre più angusti cunicoli del sapere. Decine o centinaia di pubblicazioni serviranno a ben poco se saranno fine a sé stesse e cioè slegate da quel contesto che ha come fine ultimo la conoscenza della vita sulla Terra.

#### BIBLIOGRAFIA CITATA

- BATES M. (1961) - *The Nature of Natural History*. C. Scribner's Sons. New York. (*La Storia Naturale*. Boringhieri, 1970).
- DOBZHANSKY Th., BOESIGER E. (1968) - *Essais sur l'évolution*. Masson. Paris. (*Idee per l'Evoluzione*. Boringhieri, 1971).
- MAYR E. (1963) - *Animal Species and Evolution*. The Belkn. Press Harvard Univ. Press, Cambridge. (*L'Evoluzione delle specie animali*. Einaudi, 1970).
- MAYR E. (1976) - *Evolution and the Diversity of Life*. The Belkn. Press Harvard Univ. Press, Cambridge. (*Evoluzione e varietà dei viventi*. Einaudi, 1983).
- SPRAGUE T.A. (1940) - *Taxonomic Botany, with special reference to the Angiosperms*. In «The New Systematics» a cura di J. Huxley. Oxford. Univ. Press.

---

#### L'Autore:

Lorenzo Munari, c/o Museo Civico di Storia Naturale. Fontego dei Turchi - 30125 Venezia (VE).

---