

## NUOVI ORIENTAMENTI DELLA SISTEMATICA (\*)

LA VALUTAZIONE DELLE COLORAZIONI MEDIANTE SCALE CROMATICHE

(Con due figure e due tavole)

MARIO TIRELLI

SUMMARIVM. — In animantium speciebus describendis ad ea elementa, quae accurate definiri possint, praecipue attendi solet, imprimis quae quantitate aliave mensura perpendi valeant. Hac ratione qualitates quoque, aptis rationibus adhibitis, numeris exprimi possunt. Inter qualitates autem praesertim animalium colores accuratius significari possunt, quam adhuc factum est.

Auctor chromaticam familiae *Cerambycidae* scalam confecit; quae ratio ipsi videtur utilissime adhiberi posse, etiam ut systematica singularum notarum vis perpendantur, quemadmodum iam anno 1931 Auctor edocuit.

INTRODUZIONE. — In una serie di lavori [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12] di cui il primo pubblicato nel 1931, prospettavamo la notevole importanza dei caratteri quantitativi o comunque esprimibili con numeri sia come elementi di classificazione delle specie sia in quanto consentivano di mettere in rilievo un ordinamento generale dei gruppi sistematici in relazione alla variabilità dei caratteri. Su tali concetti, e in modo diverso, tornavamo in un lavoro (1936, [15]) che prospettava i criteri adottati nella pratica sistematica per definire e descrivere le specie. In questo lavoro segnalavamo come agli incerti mezzi di valutazione diagnostica delle prime classificazioni si erano venuti aggiungendo nuovi e moderni elementi di diagnosi, i quali tuttavia non erano ancora entrati nell'uso corrente.

---

(\*) Memoria presentata dall'Accademico Pontificio Giuseppe Lepri il 10 gennaio 1946.

Scrivevamo infatti ([15], pag. 222).

« Non è nemmeno esatto che, nella pratica attuale, ci si valga di tutti gli elementi diagnostici di cui potremmo disporre, per l'esatta distinzione delle specie.

« Per la forza di inerzia, propria della mente umana, occorre un certo tempo prima che nuove conoscenze, utili dal punto di vista sistematico, siano universalmente accolte e comunemente e correttamente usate.

« Così nella definizione dei caratteri quantitativi specifici: ad esempio per le pinne dei pesci, si indica, nella descrizione, il numero medio dei raggi di una pinna e gli estremi di variabilità; ma di regola si trascura di indicare il numero di esemplari che hanno servito a fissare tali dati. Così pure avviene nella descrizione delle razze, e in parecchie monografie agrarie che vogliono essere moderne, abbiamo visto descrizioni di razze, principalmente secondo criteri biometrici (grandezza media di frutti, foglie, ecc.) senza nemmeno un accenno al numero di misurazioni eseguite per ottenere tali medie e ciò mentre le più elementari conoscenze biometriche indicano la necessità di tale indicazione.

« Maggiore incertezza esiste ancora nella definizione dei generi, la cui distinzione o creazione è basata, quasi esclusivamente, sul senso sistematico dello specialista che sa capire il limite tra le differenze di caratteri necessarie per la distinzione delle specie e le differenze che sono invece sufficienti a creare un nuovo genere ».

Nello stesso lavoro scrivevamo ancora ([15], pag. 222).

« Quali sono in conclusione i criteri che vengono attualmente impiegati nella distinzione pratica delle varie specie? Per quanto taluni biologi si illudano per l'entusiasmo in essi suscitato dalle ricerche cui ho accennato, tali criteri, in pratica, non sono essenzialmente diversi da quelli usati dall'inizio degli studi sistematici. Le specie, vogliamo dire, vengono ancora definite con criteri impressionistici e più che altro, soggettivi, che tengono naturalmente conto di tutti gli elementi diagnostici di cui siamo ora a conoscenza, ma la cui applicazione, nei singoli casi, non è regolata da canoni fissi, ma lasciata caso per caso, allo studioso competente ».

Per conseguenza, aggiungevamo, molto nella descrizione delle specie è ancora lasciato al *senso sistematico* del classificatore il quale sa co-

gliere le reali differenze che distinguono le buone specie e i caratteri utili per la differenziazione dei generi e delle razze.

Per questo, affermavamo, sono necessari gli specialisti sistematici al cui senso sistematico è affidata ancora in gran parte la classificazione dei gruppi difficili. In quest'ordine di lavori tuttavia si deve tendere sempre più e sempre meglio verso la scelta di criteri di diagnosi incontrovertibili ed esatti. Se ci è consentito un paragone, il sistematico attualmente è come il clinico medico del secolo scorso il quale doveva diagnosticare le malattie dai sintomi che il semplice esame obiettivo del malato gli permetteva di cogliere.

I bravi medici, dotati di quell'istinto clinico, frutto di capacità ed esperienza, che permetteva loro di fare diagnosi esatte erano rari. In seguito la clinica, a poco a poco, ha potuto valersi di un gran numero di analisi e di esami (chimici, batteriologici, radiologici, ecc.) che aiutano e facilitano la diagnosi, ed anche un clinico mediocre può fare ora con relativa sicurezza una diagnosi che un valente clinico del secolo scorso non era in grado di fare.

Analogo è il caso della sistematica: alla descrizione o per dire meglio alla valutazione delle specie lasciata al senso sistematico dello specialista, deve sostituirsi a poco a poco una valutazione o diagnosi sistematica basata su elementi e dati precisi e rilevabili con criteri e tecniche definite, e questo tanto per la diagnosi delle specie, quanto per quella delle razze, dei generi, delle famiglie, ecc.

Come tutti gli elementi diagnostici forniti dagli esami e dalle analisi di cui la medicina ora dispone, non potranno tuttavia sostituire l'opera del medico, che dovrà sempre valutare i risultati di tali esami ed analisi in relazione al malato e alle circostanze così i dati sistematici ottenuti con metodi esatti di valutazione sistematica, pur facilitando la diagnosi delle specie, dei generi, ecc. dovranno essere valutati dal sistematico.

## TENDENZA A VALERSI DI CARATTERI QUANTITATIVI

Così stando le cose, quali sono gli orientamenti pratici che si prospettano per raggiungere questa migliore possibilità di diagnosi sistematica?

La tendenza a sostituire ai caratteri qualitativi caratteri quantitativi, o comunque ad esprimere i caratteri con numeri, deve ritenersi indubbiamente il più importante di tali nuovi orientamenti e quello che appare più promettente di proficui risultati.

La descrizione delle razze, delle specie, dei generi, nella pratica sistematica avviene ancora oggi prevalentemente in base a criteri descrittivi. La forma del corpo e delle sue varie appendici viene descritta con frasi e talvolta viene meglio delineata con paragoni, i quali tuttavia oltre a contenere sempre elementi soggettivi, risultano spesso imprecisi. Così dicasi della svariata e numerosa gamma di colorazioni degli organismi. Basta leggere le descrizioni di specie di insetti o molluschi o uccelli per renderci conto della virtuosità fraseologica necessaria per definire colori tanto svariati; dai termini di paragone più semplici e comuni si va sino ai più rari, complessi ed impensati, *nocciola*, *ceruleo*, *isabellino*, *cremeo*, *cremeo-grigio*, *limone*, *pisello*, *verde-grigio*, *cinereo*, *ocraceo*, *fulvo*, *fulvo-ocraceo*, *cenerognolo*, *cinereo-fulvo*, *ambrato*, *vinoso*, ecc.

Non è facile per il lettore farsi una idea delle tinte reali degli esemplari dalla lettura di queste varie denominazioni che, per una stessa specie a corpo multicolore, possono essere parecchie. Tanto più difficile ancora risulterà l'interpretazione di queste descrizioni ad uno straniero. È vero che nelle descrizioni di specie si deve usare il latino, ma in pratica spesso e specialmente nei manuali di più larga consultazione si usa la lingua corrente.

Tale prassi descrittiva, segnalata a proposito delle forme e dei colori, si ripete per altri caratteri fisiologici, biologici, ecc., e deve considerarsi imperfetta.

Nella descrizione delle specie sono indicati anche caratteri quantitativi, ma il loro uso risente ancora dei difetti seguenti: 1) sono usati in piccolo numero; 2) sono imperfettamente indicati; 3) da essi

non si trae dal punto di vista diagnostico tutto quanto se ne potrebbe ricavare.

1°) Per quanto riguarda il primo punto, nelle descrizioni sistematiche di regola ci si limita a segnalare alcuni caratteri quantitativi dimensionali come lunghezza e larghezza del corpo o di alcune sue parti, e qualche carattere quantitativo discontinuo come il numero di metameri o di segmenti del corpo o di alcune appendici o qualche altro.

2°) Sono imperfettamente indicati in quanto spesso viene segnalata la media dei caratteri senza indicare le oscillazioni estreme del carattere stesso e il numero dei casi osservati. L'importanza di questi ultimi dati è ovvia. Per ogni carattere quantitativo si dovrebbero indicare, infatti, oltre la media, i valori estremi, lo scostamento quadratico medio e l'errore probabile della media e dello scostamento. Talvolta il numero di casi osservati, cioè il numero di individui esaminati, è troppo esiguo per poter calcolare in modo significativo questi vari dati. A maggior ragione, in questi casi, bisogna indicare almeno il numero di individui esaminati; talvolta invece vengono riportate in descrizioni di specie e come caratteristiche della specie misure basate sull'esame di 1 o 2 individui, e senza nemmeno fare osservare che trattasi di un numero così esiguo di esemplari.

3) Dai caratteri quantitativi, anche se esattamente usati o segnalati, non si ricava sempre quanto si potrebbe. Questi caratteri, infatti, si prestano allo studio di rapporti e di indici il cui calcolo viene spesso trascurato.

Da quanto detto sinora gli orientamenti generali che si prospettano nel campo degli studi sistematici risultano pertanto i seguenti:

A) Migliore espressione dei caratteri quantitativi già adottati nelle descrizioni sistematiche di razze, specie, generi, ecc.

B) Uso più largo di altri caratteri quantitativi e valutazione quantitativa di caratteri qualitativi.

C) Più ampio sfruttamento di caratteri misurabili ai fini sistematici.

È stata principalmente la genetica con la necessità di valutare esattamente differenze anche piccole fra i caratteri, che ha fatto fare un passo notevole alla determinazione quantitativa dei caratteri.

Per quanto concerne i caratteri qualitativi, numerose tecniche ed accorgimenti sono stati infatti escogitati onde valutarli quantitativamente ed esprimerli con numeri. Ed a questo problema abbiamo noi stessi portato vari contributi per quanto concerne la valutazione di caratteri fisiologici del baco da seta [13], [14] e di vegetali [16]. Anche i disegni possono ora indicarsi con formule numeriche che costituiscono, quando non sia possibile dare una riproduzione in figura, una espressione sintetica e precisa, assai preferibile alle descrizioni fraseologiche [1], [17].

Quanto è stato fatto nel campo genetico deve ottenersi anche per la sistematica.

I caratteri quantitativi o quelli qualitativi ridotti a quantitativi offrono la possibilità di misurare esattamente la variabilità dei caratteri stessi e la misura della variabilità dei caratteri deve considerarsi come una delle basi della sistematica.

#### VALUTAZIONE DELLA IMPORTANZA SISTEMATICA DEI CARATTERI

È noto come in un gruppo di organismi omogeneo, ad esempio in una *linea pura*, gli individui si distribuiscono, rispetto a un dato carattere, secondo una curva di variabilità unimodale; quando la curva è bimodale e se non vi sono altri fattori di perturbazione della curva (di sesso, età, ecc.) si deve supporre che il gruppo di organismi considerato non sia omogeneo, ma costituito da due gruppi omogenei mescolati insieme: due *piccole specie* o due *linee pure*, ecc.

Le curve di variabilità bimodali o unimodali non si ottengono soltanto seriando gli individui di una razza o di una specie, secondo le modalità di un carattere di razza o di specie, ma si ottengono anche seriando i gruppi sistematici considerati come individualità di un gruppo sistematico superiore. Così, ad esempio, si possono costruire le seriazioni e le corrispondenti curve di variabilità delle specie o dei generi di una famiglia, distribuendo le specie o i generi secondo i valori medi di un carattere quantitativo che vari in modo caratteristico per ogni specie del genere o della famiglia.

La curva di variabilità della famiglia *Lumbricidae* fu da noi costruita [6] disponendone in seriazione le specie secondo il valore ordi-

nale del primo anello del elitello. In modo analogo furono costruite le curve di variabilità di altre famiglie o gruppi sistematici [11]. Tutto l'ordinamento sistematico appare quindi basato secondo un piano unico di variabilità. Curve di variabilità del tutto simili possono ottenersi seriando gli individui di una razza o le varie razze di una specie o le specie o generi di una famiglia, e così via, semprechè ciò sia consentito da un sufficiente numero di casi osservati. Teoricamente si potrebbe costruire anche la curva di variabilità delle classi di un tipo, seriando le classi secondo le varie modalità di un carattere quantitativo differenziale per le varie classi.

In realtà ciò non è possibile perchè le varie classi di un tipo sono poco numerose per costruire una curva di frequenza.

L'ordinamento sistematico teorico di un tipo è rappresentato dallo schema della figura 1. Il tipo comprende organismi che hanno in comune un carattere o un complesso di caratteri A; il tipo si divide in più classi ciascuna delle quali comprende organismi che presentano il carattere o complesso di caratteri A del tipo e inoltre un altro carattere o complesso di caratteri B, diverso per ciascuna classe (quindi B, o  $B_1$ ,  $B_2$ , ...  $B_x$ , per quante sono le classi). Ogni classe a sua volta si divide in più ordini, ciascuno dei quali presenta il carattere o complesso di caratteri A del tipo, il carattere o complesso di caratteri B, o  $B_1$ , o  $B_2$ , ecc. della classe a cui appartiene e inoltre un carattere o complesso di caratteri C, o  $C_1$ , o  $C_2$ , ecc. caratteristico dell'ordine. In tal modo si giunge sino alla distinzione delle specie nel genere, delle razze nella specie e degli individui nelle razze (fig. 1). Tutti questi caratteri che distinguono gli individui di una razza, le razze di una specie, le specie di un genere, i generi di una famiglia, ecc. non sono fissi, ma presentano una caratteristica variabilità che si manifesta secondo un piano unico, cioè secondo curve degli errori, sia che si costruisca la curva di variabilità degli individui di una razza secondo un carattere di razza, sia che si costruisca la curva di variabilità delle razze di una specie secondo un carattere sistematico di specie (variabile nelle varie razze), sia che si costruisca la curva di variabilità delle specie di un genere o di una famiglia, secondo un carattere sistematico di genere o di famiglia, variabile nelle varie specie e così via (fig. 2).

Ma quali sono i caratteri da prescegliere per la classificazione? Se prescindiamo dai caratteri di tipo e di razza che rappresentano





	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Scala cromatica della famiglia *Cerambycidae* (Coleotteri). Ogni colorazione è indicata dalla lettera e dal numero della colonna e della linea corrispondenti. Se il colore è metallico, alla predetta indicazione si fa seguire l'attributo *metallico*.

	A	B	C	D	E
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Scala cromatica della famiglia *Cerambycidae* (Coleotteri). Ogni colorazione è indicata dalla lettera e dal numero della colonna e della linea corrispondenti. Se il colore è metallico, alla predetta indicazione si fa seguire l'etichetta "metallico".

l'aspetto morfologico e strutturale generale dell'organismo e che sono per lo più bene evidenti, scendendo verso i gradini inferiori della scala sistematica, è il sistematico stesso che deve saper trovare i caratteri differenziali dei vari gruppi.

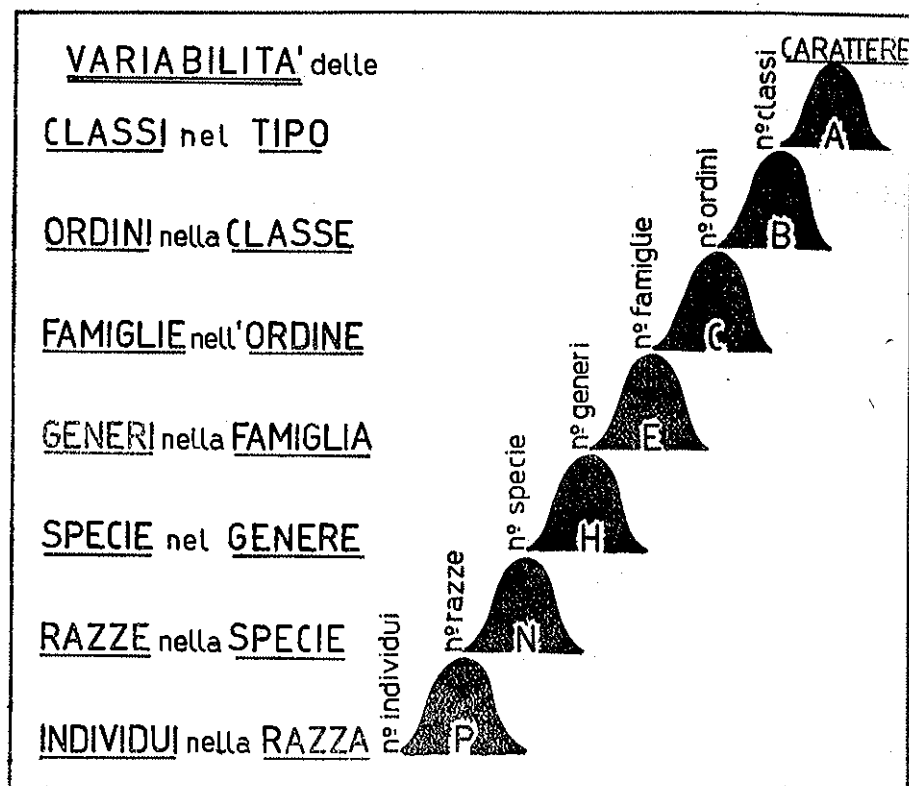


FIG. 2.

Schema della variabilità dei vari raggruppamenti sistematici di un tipo. Le curve di variabilità delle classi nel tipo, degli ordini nelle classi, sono curve teoriche, le curve di variabilità degli aggruppamenti sistematici inferiori sono curve reali. Comunque il piano di variabilità è unico in ogni aggruppamento sistematico. I caratteri indicati in ogni curva di variabilità si riferiscono ai caratteri segnalati nella fig. 1.

Come dunque effettuare questa scelta? Si è detto che i caratteri quantitativi riducibili a misura numerica sono preferibili, particolarmente perchè se ne può studiare la variabilità e lo studio della variabilità offre un mezzo di valutazione del carattere.

Già in un lavoro del 1931 [7] prospettavamo come l'aspetto delle curve di frequenza potesse fornire degli elementi di giudizio del va-

lore di un carattere. Scrivevamo infatti ([7], pag. 7):

« Il poligono tassonomico di frequenza ci permette ancora di giudicare della omogeneità o meno di un determinato gruppo sistematico. Questo è anzi il più importante risultato ottenibile. Se il poligono presentasse due vertici e la curva di conseguenza presentasse due mode, dovremmo ritenere il gruppo sistematico non omogeneo, o almeno, il carattere sistematico preso in esame non adatto o non valevole per una classificazione esatta.

« È ben noto che molte volte i sistematici sono costretti a scegliere come base per le classificazioni caratteri circa il valore dei quali non posseggono sufficienti elementi di garanzia.

« Molto sovente infatti classificazioni già compiute sulla base di determinati caratteri si sono poi dimostrate non giuste e sono state rimaneggiate od annullate per venire impiantate su basi diverse.

« Per ciò che riguarda i caratteri esprimibili quantitativamente crediamo che, nel valutare la loro importanza, come elemento di classificazione, possa riuscire di utilissima guida questo che vorremmo chiamare: saggio biometrico. Poniamo che, nel classificare le specie o i generi di un gruppo di organismi che abbiamo ragione di ritenere a priori omogeneo (così i Lumbricidi) ci si valga, come prima prova, di un carattere scelto a caso; e molte volte appunto per la grande omogeneità di un gruppo, riuscendo malagevole trovare dei caratteri differenziali di facile e sicura rilevazione, che servano di base per la sistematica del gruppo stesso, si procede a tentoni. Ebbene, se facendo il saggio biometrico ci si accorge invece che le specie appartenenti al gruppo considerato risultano disposte con irregolarità e senza ordine (e non secondo una curva binomiale) poichè nel caso che stiamo prospettando è più facile dubitare del valore sistematico del carattere che della omogeneità del gruppo, occorre trovare un carattere diverso su cui fondare la classificazione.

« In sostanza si tratta quindi di trovare dei metodi che consentano di valutare con esattezza il valore sistematico di un carattere ».

Nel 1931 scrivevamo ancora ([8], pag. 199): « In genere lo zoologo sistematico, nello stabilire la giustezza di una determinata classificazione è guidato da un complesso di elementi in gran parte di apprezzamento soggettivo. Egli è sprovvisto di un mezzo su cui si

possa basare, con notevole certezza, per saggiare il valore di una classificazione già adottata.

« In ogni modo anche senza questo mezzo, il sistematico intuisce che una determinata classificazione va riveduta, ritoccata, abolita, per venire sostituita con altra su basi diverse. Quando un mezzo di analisi precisa può intervenire a suffragare tale intuizione che al zoologo suggerisce l'esperienza, si ha ragione di ritenere che l'intuizione sia ben fondata. È questo il caso dei Gadidi. Già alcuni autori (JORDAN, D'ANCONA) hanno supposto che l'attuale raggruppamento non risponda alle necessità di una classificazione esatta; il saggio biometrico viene a confermare questa supposizione e a dare ad essa, con la precisione del metodo usato, un valore assai maggiore e a suggerire anche quale sia frattanto il ritocco che più urgentemente occorre portare alla classificazione già adottata ».

Il metodo che proponevamo consentiva di determinare la omogeneità o la eterogeneità di un gruppo sistematico. Lo stesso metodo applicato su un gruppo sistematico sicuramente omogeneo poteva consentire di valutare invece il valore sistematico di un carattere dubbio. Sin dal 1931 quindi prospettavamo il concetto di saggiare o valutare la importanza sistematica dei caratteri mediante un metodo biometrico; riteniamo fosse la prima volta che veniva avanzata tale idea e che veniva segnalata la strada da seguire in questo campo.

In seguito il SACCHETTI indicò un nuovo metodo basato anche questo sulla variabilità dei caratteri per definire il valore sistematico dei caratteri; cioè l'indice di variabilità interrazziale e intrarazziale. Il SACCHETTI [3], [4], [5] fa notare giustamente che se un dato carattere presenta negli individui di una razza una variabilità maggiore di quella che presenta nelle diverse razze di una specie, detto carattere ovviamente non si può assumere come un carattere distintivo di razza. Un buon carattere distintivo di razza dovrà presentare una variabilità, nell'interno di una razza, cioè tra gli individui di una razza, inferiore rispetto alla variabilità dello stesso carattere tra le varie razze della specie. Tanto minore sarà la variabilità intrarazziale, cioè tra gli individui di una razza, e maggiore la variabilità interrazziale, tanto maggiore sarà il valore sistematico del carattere. Basandosi su questi concetti il SACCHETTI ha dimostrato come l'indice facciale, che varia più largamente tra gli individui di una razza di quanto non va-

rino tra di loro gli indici facciali medi di razze diverse, è un cattivo carattere per la classificazione delle razze umane, mentre un buon carattere per la classificazione è l'indice cefalico il quale si comporta in modo opposto all'indice facciale, cioè varia di meno, negli individui di una razza, di quanto non vari nelle diverse razze.

Le considerazioni del SACCHETTI potrebbero estendersi a tutta la scala sistematica; un carattere che vari nelle singole specie di un genere più di quanto non vari tra generi diversi, non è buon carattere per la classificazione dei generi; un carattere che vari nelle singole razze di specie diverse più di quanto non vari tra le specie non è un buon carattere per la classificazione delle specie e così via.

Questo saggio biometrico si può applicare più largamente alla sistematica realizzando quanto prospettavamo: dare cioè un mezzo di analisi precisa per la valutazione del valore sistematico dei caratteri, che sostituisca la valutazione soggettiva lasciata all'intuizione o al senso sistematico del classificatore.

*In un sistema di valutazione dell'importanza sistematica dei caratteri, basato tutto sulla misura della variabilità, è di somma importanza poter disporre di caratteri quantitativi o misurabili; ecco pertanto una nuova ragione che impone l'orientamento verso la scelta di caratteri quantitativi o suscettibili di misura per la classificazione e la trasformazione con tecniche e artifici adatti dei caratteri qualitativi in quantitativi.*

#### SCALA CROMATICA DEI CERAMBICIDI

Onde portare su questa via un ulteriore contributo pratico, abbiamo preparato una prima « scala cromatica » <sup>(1)</sup> per la valutazione più precisa delle colorazioni delle specie della famiglia *Cerambycidae* (Coleotteri). Detta scala è stata costruita da un artista specializzato in lavori biologici, il Prof. PIETRO ANTONUCCIO, il quale, esaminato un gran numero di esemplari di Cerambici paleartici, nelle collezioni Lur-

---

<sup>(1)</sup> La opportunità di usare scale cromatiche per la valutazione dei colori degli organismi fu espressa da noi per la prima volta pubblicamente in occasione di una conferenza tenuta dal Prof. S. BEER alla Unione dei naturalisti, in Roma [2] in sede di discussione. Per ragioni tecniche è stata eseguita per prima la scala cromatica dei *Cerambycidae*,

GIONI, RASSETTI e TIRELLI, ha segnato via via tutte le colorazioni e sfumature di colorazioni che osservava.

Le colorazioni o sfumature di colorazioni diverse sono state quindi raggruppate mettendo vicino i colori simili. Si è ottenuta in tal modo una scala con 90 colori, raggruppati per comodità in cinque colonne e 18 linee. Ogni colonna è indicata con una lettera e i colori di ogni linea sono indicati con numeri (Tav. I-II).

Ogni colore è quindi rappresentato da una lettera e da un numero.

In un primo tempo si era pensato di valerci del codice internazionale dei colori; ma un codice unico non esiste, e se esistesse, troppo laborioso ne diverrebbe l'uso. D'altra parte un codice unico per tutte le colorazioni degli organismi animali e vegetali sarebbe anche praticamente inutile data la specializzazione sistematica. In pratica quindi è utile che per ogni gruppo sistematico si costruisca una scala cromatica diversa. Analogamente a quanto si fa per le scale cromatiche usate in Antropologia sarebbe opportuno che i colori così determinati venissero impressi su dischi o lamine di smalto, tuttavia per questo primo tentativo presentiamo la scala cromatica su carta. Del resto conserviamo le riproduzioni originali delle tinte, da cui sarà sempre possibile ricavare in caso una scala su materiale diverso dalla carta.

Parecchi Cerambiei presentano tinte metalliche; in questa scala non sono state segnate le tinte metalliche: ma nell'indicazione del colore basterà segnalare, se la tinta è metallica, la lettera e il numero seguiti dall'attributo metallico.

Ci auguriamo che il nostro tentativo apra la strada ad ulteriori perfezionamenti in questo campo.

### CONCLUSIONI

Dal 1931 l'autore prospettò come, sia i gruppi sistematici elementari (razze), che i gruppi più elevati nella scala sistematica, come generi, famiglie, ecc. fossero ordinati secondo un piano unico.

Come gli individui di una razza si distribuiscono, secondo le modalità di un carattere misurabile, in una curva di frequenza binomiale, così analoga curva si ottiene seriando le razze di una specie, le specie di un genere o di una famiglia, e così via.

Le curve unimodali indicano di regola gruppi sistematici omogenei. Già nel 1931 l'autore prospettava inoltre la convenienza di sostituire alla valutazione soggettiva della importanza e del valore tassonomico dei caratteri un criterio più esatto e proponeva un saggio biometrico basato sull'esame della variabilità di un carattere.

Altro metodo è stato in seguito proposto dal SACCHETTI. In questo ordine di idee appare comunque sempre più importante la misura della variabilità dei caratteri. Questa misura può effettuarsi facilmente sui caratteri quantitativi, mentre per i caratteri qualitativi sono necessarie modalità tecniche varie per renderli misurabili.

L'orientamento degli studi sistematici è volto comunque a trovare elementi più esatti di diagnosi fra i vari gruppi sistematici togliendo il riconoscimento e la distinzione dei vari gruppi alla valutazione soggettiva e al senso sistematico del classificatore che ancora prevalgono nella pratica sistematica. In primo piano, in questo campo, sta la possibilità di valersi di caratteri sistematici quantitativi esattamente misurabili. A tal riguardo è necessario:

A) Esprimere con maggior precisione i caratteri quantitativi sino ad ora utilizzati, come i caratteri dimensionali, indicando per i vari caratteri anche lo scostamento quadratico medio, il campo di variabilità ecc. e rendere misurabili quantitativamente, con apposite tecniche e artifici, anche il maggior numero possibile di caratteri qualitativi.

B) Utilizzare meglio i caratteri quantitativi o misurabili facendone rapporti e correlazioni.

C) Determinare il valore sistematico dei vari caratteri con opportuni metodi, basati sulla analisi della variabilità dei caratteri stessi. Il primo concetto in questo campo e il primo pratico tentativo di valutazione sistematica dei caratteri furono prospettati dall'autore nel 1931.

L'espressione quantitativa o numerica dei caratteri è importante quindi da un duplice punto di vista: da un punto di vista diretto in quanto rende più semplici e precise le descrizioni delle razze, specie, generi, ecc. Da un punto di vista indiretto in quanto i caratteri quantitativi o espressi numericamente consentono uno studio più preciso della loro variabilità e, quindi, la eventuale analisi della importanza sistematica del carattere stesso.



L'autore porta infine un contributo pratico alla valutazione quantitativa (o numerica) dei caratteri illustrando una prima scala cromatica, di 90 colori, che può valere per definire i colori delle specie paleartiche della famiglia *Cerambycidae* (Coleotteri) indicando i colori con numeri e lettere, invece che con imprecise indicazioni fraseologiche come sinora è stato fatto.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] BEER S., *Ricerche sulla morfologia dei disegni nelle ali dei Lepidotteri*. «Comm. Pont. Ac. Scientiarum», anno VI, vol. VI, n. 2, pag. 27.
- [2] — *Colori e disegni nel mondo animale*. Conferenza tenuta alla Unione naturalisti, in Roma il 28 aprile 1945.
- [3] SACCHETTI A., *Sul valore dell'indice facciale come mezzo di differenziazione dei gruppi umani*. «Atti IV riunione Soc. It. Stat.», Roma, 1942.
- [4] — *Le variazioni intra ed interrazziali dell'indice cefalico*. «Riv. di antropologia», vol. 34, 1942-43.
- [5] — *I problemi della variabilità dei caratteri. In biometria; nel quadro delle relazioni fra scienze statistiche o matematiche e scienze biologiche*. Roma, «Ist. It. di Antropol.», 1945.
- [6] TIRELLI M., *Una base biometrica degli studi sistematici*. «Zool. Jahrb. Abt. Physiol.», Bd. 50, H. 1, pag. 32, 1931.
- [7] — *Applicazione di metodi biometrici alla sistematica*. «Boll. Mus. zool. e An. Comp. Univ.», Genova, vol. 2, n. 47, pag. 15, 1931.
- [8] — *Analisi biometrica dei gruppi sistematici. Seriazioni bimodali*. «Boll. di Zool.», anno 2, n. 5, pag. 197, 1931.
- [9] — *La tendenza evolutiva degli organismi studiata attraverso le curve di frequenza sistematica*. «Atti Pont. Acc. Sc.», anno 85, pag. 224, 1932.
- [10] — *L'influenza dell'ambiente sul meccanismo evolutivo studiata attraverso le curve di frequenza sistematica*. «Atti Pont. Acc. Sc.», anno 85, pag. 238, 1932.
- [11] — *Applicazione di metodi biometrici alla sistematica*. «Genesi», anno 2, fasc. 3-4, pag. 168, 1932.

- [12] — *Basi biometriche degli studi sistematici.* « Zool. Jahrb. Abt. Physiol. », Bd. 50, H. 3, pag. 313, 1932.
- [13] — *Studi su alcuni fenomeni nelle uova ibride del Bombyx mori L.* « Zool. Jharb. Abt. Physiol. », Bd. 53, H. 3, pag. 307, 1934.
- [14] — *Studi di fisiologia dello sviluppo nelle uova ibride del B. mori L.* « Ann. R. Staz. baool. sper. », Padova, vol. 48, pag. 13, 1936.
- [15] — *Il concetto di specie nella pratica sistematica da Linneo ai nostri giorni.* « Boll. filos. del Pont. Sem. romano », luglio-settembre, pag. 215, 1936.
- [16] — *Significato della irregolare distribuzione statistica di alcuni fenomeni biologici.* « Riv. di Biol. », vol. 22, fasc. 1, pag. 1, 1937.
- [17] VERITY R., *Le farfalle diurne d'Italia*, vol. 1, ed. Marzocco, Firenze, 1940.