

DOTT. FEDERICO SACCO

LE VARIAZIONI DEI MOLLUSCHI



MODENA

COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA

ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1894

Dal momento in cui, raccogliendo l'eredità scientifica del mio Maestro ed amico il Prof. Bellardi, mi diedi allo studio analitico e generale nello stesso tempo dei Molluschi terziarii del Piemonte e della Liguria, mi trovai subito colpito dal fatto che nel complesso le numerose e svariate forme di Molluschi marini che andavo sistematicamente man mano esaminando, non si presentavano già in generale per ogni gruppo come specie ben distinte ed indipendenti fra di loro, ma bensì frequentemente come forme specifiche tra loro collegate per mezzo di forme secondarie di transizione. È soltanto esaminando nel complesso queste forme che si riesce a riunirle in gruppi aventi caratteri simili e che si possono appellare *specie*, mentre le forme, spesso svariatissime e numerose, che raggruppansi attorno a questi tipi specifici possono appellare *varietà*.

Notai poi sovente come la forma che per legge di priorità deve essere considerata come la specie tipica, non è affatto la vera specie naturale, cioè la forma più abbondante e più caratteristica di un dato orizzonte o di una data regione, ma ben spesso è solo una semplice varietà che per essere stata la prima descritta e nominata deve per ora considerarsi come la specie-tipo, in attesa di un avvenire, forse ancora molto lontano, in cui, liberatici dalle pastoie della ingombrante sinonimia, si potranno meglio e più naturalmente raggruppare le diverse forme organiche.

Riguardo alla variabilità ebbi frequentissimamente a verificare il fatto che per gradualissimo passaggio attraverso diverse forme ci allontaniamo poco a poco talmente da una data specie tipica che giungiamo gradatamente a forme che sono meglio

attribuibili ad una specie ben differente dalla prima, tanto che a primo tratto non parrebbe aver che fare con quella. Di queste forme di passaggio, di collegamento, fra specie assai differenti trovansi casi straordinariamente frequenti; ed anzi essi riescono fastidiosi allo studioso ed inceppanti nella regolare classazione che vuol fare l'uomo delle forme, giacchè esso tende a classificare tutti gli oggetti che esamina disponendoli sistematicamente in tante caselle, direi, ben distinte, ciò che veramente in natura non è possibile.

Altra osservazione frequente a farsi è questa: che sonvi forme le quali mutano ben poco attraverso lo spazio ed il tempo, altre invece che sono talmente mutabili che possonsi raggruppare in una o più specie per ogni periodo geologico o per ogni provincia zoologica, ed inoltre ognuna di queste ultime specie presenta attorno a se un gran numero di variazioni che si possono considerare come un vivaio di future specie. Però ancor più comunemente si nota che certe specie (per esempio la *Galeodea echinophora*) le quali presentano un gran numero di variazioni e quindi una grande vitalità, sono quelle che per lo più si continuano per lunga serie di periodi geologici, poichè questo loro grande poliformismo oscillante attorno ad una forma tipica loro permette di adattarsi ai diversi cambiamenti che si succedono in una stessa regione nei diversi periodi geologici, e così di resistere a tali mutazioni circostanti e continuare a vivere per lungo tempo, mentre molte altre forme contemporanee per essere meno plastiche, più conservatrici, direi, scompaiono, oppure in breve si modificano talmente da costituire nuove specie non potendo mantenere nelle loro trasformazioni quel complesso di caratteri che costituisce una forma specifica, come avviene nel caso sopraccennato.

Sonvi poi certi gruppi di forme che pur mutando specificamente da piano a piano attraversano una lunga serie di periodi geologici sempre conservandosi rari, direi quasi solitari, e così pure si presentano nei mari attuali. Ricordiamo ad esempio le *Sconsia*, le *Nevia*, le *Massyla*, le *Pusionella*, ecc. In questi casi il paleontologo deve sovente fondare le specie sopra uno o due esemplari, ciò che non toglie che trattisi di buone specie.

Ho detto sopra come certe specie molto variabili, plastiche, generalmente comunissime, possano, appunto per tale loro malleabilità di forma, attraversare diversi periodi geologici sempre conservando nell' assieme il carattere specifico proprio. Notai però che fra le tante varietà a cui danno luogo tali specie-gruppo, alcune si vanno alla loro volta individualizzando, tanto che si debbono considerare come vere specie a se; infatti seguendo accuratamente lo sviluppo di tali specie-gruppo attraverso parecchi periodi geologici si vede appunto che esse rappresentano un vero vivaio di nuove specie che loro si collegano gradualissimamente.

La grande e rapida variazione delle forme è anche in stretto rapporto colla conchiglia, giacchè le forme a conchiglia semplice, liscia, ad esempio la *Natica*, sono molto più costanti di quelle a conchiglia ornata; tale fenomeno però probabilmente è più apparente che reale, cioè deriva dal fatto che nelle conchiglie semplici le variazioni sono meno riconoscibili che non in quelle ornate; ma siccome il malacologo sovente ed il paleontologo sempre, hanno solo in esame la conchiglia tale fenomeno acquista forzatamente una importanza notevole nella classificazione e determinazione delle specie, nella loro maggiore o minore variabilità rispetto all' osservatore, ecc.; è anzi a notarsi su tale riguardo come le forme semplici probabilmente riesciranno in generale di difficile interpretazione rispetto alla storia ed al modo del loro sviluppo e della loro evoluzione, mentre che le forme ornate presentano più o meno numerosi caratteri che ci segnano il modo ed il grado della loro evoluzione, nonchè i rapporti delle diverse forme derivantesi l' una dall' altra nei diversi momenti di vita di ogni gruppo.

In generale poi ebbi ad osservare che le forme di littorale sono assai più facilmente e più rapidamente variabili che non quelle pelagiche e di mare un po' profondo, probabilmente perchè queste sono assai meno soggette a quelle infinite cause di mutamento di ambiente organico ed inorganico che invece influiscono continuamente e potentemente sulle prime. Ciò ci spiega come le recenti ricerche nelle regioni abissali abbiano fatto conoscere come nelle profondità marine esistano forme che si credevano solo fossili.

Altro fatto che ebbi non di rado a constatare si è che mentre in un dato periodo geologico predomina una data specie con un certo numero di varietà o forme meno frequenti, talora quasi solo accidentali, ecco invece che nel periodo geologico successivo la specie di prima è scomparsa o solo più raramente appare qua e là, direi per atavismo, ed invece si sviluppa tanto qualcuna di quelle forme già prima apparse a guisa di varietà od accidentalità, che riesce opportuno e naturale di considerarla come una vera specie; è chiaro in questi casi come la forma apparsa dapprima come semplice varietà od accidentalità sia rimasta per un tempo più o meno lungo allo stato latente, direi, finchè, col cangiar dei tempi e dell'ambiente trovò condizioni opportune al suo sviluppo e prosperò così fattamente da soppiantare in generale la specie precedente e da costituire così una nuova specie, tanto più se i suoi caratteri costituiscono elementi di protezione o di locomozione o di altra natura, più favorevoli al suo sviluppo ed alla sua vita che non quelli dalla forma specifica precedente.

Notai poi in tali casi come questo stadio di vita latente, direi, di una futura specie, possa talora durare per uno o due periodi geologici, durante i quali una data varietà od accidentalità appare solo rarissimamente di tratto in tratto tanto che il paleontologo l'incontra quasi solo quando ha davanti a se un materiale ricchissimo; ma ecco che ad un dato momento, nel passaggio da un orizzonte geologico all'altro, tale forma si sviluppa quasi di colpo straordinariamente, in generale soppiantando pure rapidissimamente la specie precedente da cui deriva e di cui costituì per un certo tempo una semplice varietà.

Tali fatti sono specialmente osservabili e riconoscibili con maggior sicurezza nelle forme di mare profondo che li presentano più regolari, mentre invece nelle forme littoranee tali variazioni sono sovente così numerose e frequenti che riesce più difficile afferrarne i nessi e le derivazioni, tanto che sovente in tali casi il naturalista quasi si perde, direi, nell'abbondanza del materiale, non riuscendo sempre a coordinarlo ed a trarne sicuri dati per il riconoscimento della trasformazione delle forme.

Non è raro il caso di poter constatare bellissimi esempi di atavismo; cito per esempio la rara *Echinophoria pliorondeletii* che rappresenta certamente nel Pliocene la forma atavica della comunissima *E. Rondeletii* del Miocene e dell'Oligocene. Oltre a tali casi speciali di atavismo si notano poi non di rado fenomeni di atavismo in massa, direi, cioè in intieri gruppi di forme; ciò si verifica specialmente quando due orizzonti geologici (*a*, *c*) aventi *facies* consimile, sono separati da un orizzonte (*b*) avente una *facies* differente per clima, batimetria od altro; in tal caso infatti si vede che le forme vissute nel periodo *a* giungendo nel periodo *b*, in causa dell'avvenuto cangiamento di condizioni di vita, furono obbligate a scomparire, o ad emigrare, od a trasformarsi adattandosi al nuovo ambiente, caso quest'ultimo che si verificò soventissimo, costituendosi allora per lo più nuove specie. Ma cessato il periodo *b*, ritornando col periodo *c* le condizioni ad un dipresso simili a quelle già verificatesi durante il periodo *a*, anche le specie di Molluschi nuovamente modificandosi ritornano ad un dipresso alla *facies* che possedevano in detto periodo *a*; tuttavia le nuove forme così costitutesi generalmente si possono indicare come specie diverse da quelle del periodo *a*, avendo durante tale doppia trasformazione subito variazioni e modificazioni abbastanza notevoli; ma osservato il fatto in complesso esso ci si presenta quasi come un fenomeno di atavismo in grande scala.

I fatti sopra menzionati ci provano quanto potentemente influisca l'ambiente e le varie condizioni esterne sopra l'evoluzione organica.

Nella serie terziaria d'Europa troviamo nel passaggio dal Miocene al Pliocene uno dei migliori e grandiosi esempi dei fatti ultimamente accennati.

Infatti si vede come le specie dell'*Elveziano* (Miocene medio) giungendo al *Tortoniano* (Miocene superiore) generalmente si trasformano notevolissimamente divenendo più crasse, talora anche più voluminose, ad ornamentazione più grossolana, ma meno aspra, meno acuta, ecc. tanto che sovente assumono una *facies* così caratteristica da meritare d'esser elevate al grado di nuove specie. Ma giunti al Pliocene, specialmente al

Pliocene superiore, ecco che queste specie o gruppi di specie perdono in generale la crassezza *tortoniana*, direi, e riprendono forma più gracile, più acutamente ornata ecc., ricordando assai le specie *elveziane* da cui derivano, quantunque per lo più in queste ripetute trasformazioni esse abbiano subito tali cangiamenti da dover essere specificamente distinte dalle loro forme ataviche, mioceniche; ciò verificasi molto bene non soltanto nel terziario piemontese ma altresì in molti altri depositi terziari della regione circummediterranea.

Tale fatto interessante non si può assolutamente spiegare soltanto per emigrazioni ed immigrazioni in causa di cambiamenti batimetrici, ma dipende certamente anche da speciali condizioni verificatesi nel periodo *tortoniano*.

È certamente importantissimo l'ambiente non solo sullo sviluppo, ma eziandio sulla trasformazione delle specie; ricordo ad esempio come le *Natica* tanto comuni generalmente in tutti i piani del terziario, diventino rare, meschine nel Piemonte durante il periodo *tongriano* (forse perchè allora il mare diventò talvolta alquanto salmastro) e vi assumano quella speciale forma che io indicai col nome di *N. infelix* in ragione appunto del suo apparente malessere.

In molti casi però è chiaro che i cambiamenti di forma da un piano geologico all'altro in una data serie di terreni sono dovuti non già a trasformazioni organiche ma a semplici fenomeni di mutamento nelle condizioni batimetriche le quali quindi hanno naturalmente causato uno spostamento completo di fauna; in questo caso le forme non si trasformano ma si sostituiscono; ciò verificasi anche varie volte di seguito coll'apparsa quindi della stessa specie in diversi periodi alternanti, mentre la medesima manca od è rarissima nei periodi intermedi.

Tale fatto si può sovente osservare assai bene nella serie terziaria del bacino piemontese dove i piani (*Langhiano*, *Tortoniano*, *Piacenziano*) rappresentati da depositi tranquilli di mare più o meno profondo si alternano con quelli (*Elveziano*, *Astiano*) specialmente costituiti da depositi di mare basso od anche di litorale.

La trasformazione della conchiglia dei Molluschi in generale è rappresentata da una progressiva complicazione delle

ornamentazioni; ma si verifica anche talora il caso contrario come in alcune *Echinophoria* le quali nel complesso presentano una semplificazione dei loro caratteri ornamentali. ciò che, apparentemente almeno, sembrerebbe una metamorfosi regressiva.

In generale l'Oligocene rappresenta il periodo in cui si compirono le maggiori e più profonde trasformazioni dei Molluschi terziari ed è quindi anche il periodo in cui trovasi il maggior numero di forme *incertae sedis* cioè intermedie fra quelle eoceniche e quelle mioceniche. Così se per esempio consideriamo le mutazioni della conchiglia delle *Ficula* vediamo come essa durante l'Eocene sia generalmente subovale a spira abbastanza alta, ad ornamentazione relativamente semplice, mentre che dal Miocene ad oggi le *Ficula* diventarono gradatamente piriformi, a spira sempre più bassa, ad ornamentazione sempre più complessa; orbene durante l'Oligocene questi due gruppi di forme presentano un mirabile innesto perchè appunto stava allora specialmente compendosi gradualmente la suaccennata trasformazione ed un gruppo non aveva ancor preso il sopravvento sull'altro.

Non di rado le pieghe columellari accompagnano le modificazioni esterne della conchiglia; così per esempio mentre le *Ringicula* oligoceniche sono generalmente allungate e con tre pieghe columellari, poco a poco le *Ringicula* giungono ad avere nel Pliocene una forma prevalentemente rigonfia con quattro pieghe alla columella; ricordo, parlando della *Ringicula*, come la sua specie più comune, la *R. auriculata*, attraversando il periodo *tortoniano* vi subisca il solito fenomeno di incrassamento sopracitato tanto da costituire la forma *gigantula* la quale è così caratteristica che si può quasi ritenere come specie a se.

Seguendo le trasformazioni dei Molluschi attraverso la serie terziaria si possono riconoscere non solo i passaggi da una specie all'altra, ma eziandio da un sottogenere ad un altro affine; così per esempio dalle *Naticina*, per allungamento della spira, forma sempre più ellittica, ecc., alle *Polinices*; dai *Sigaretotrema* per graduale chiusura del foro ombelicale ai *Sigaretus* (str. sensu), e da questi per graduale depressione della conchiglia ai *Cryptostoma*; dalle *Globularia* dell'Eooligocene alle

Cernina del Miocene e del giorno d'oggi, dalle *Fusoficula* alle *Ficula*, ecc., ecc. Anzi in linea generale discendendo la serie terziaria nell'esame dei Molluschi si osserva che molti sottogeneri ben distinti oggi o negli ultimi periodi del terziario, poco a poco tendono ad avvicinarsi fra loro nei piani più antichi finchè non di rado si giunge ad un momento in cui la loro distinzione diventa molto difficile ed incerta, dimostrandoci di trovarsi allora tali sottogeneri già vicini al loro comune punto di origine.

Le trasformazioni che il paleontologo può seguire sopra i Molluschi sono essenzialmente basate sulla forma della conchiglia, ma certamente esse sono pure assai notevoli riguardo alla colorazione per quel poco che si può talvolta constatare. Ricordo per esempio il gruppo della *Natica millepunctata* che cominciò nel Miocene con poche macchiette rotondeggianti sparse ed abbastanza larghe, macchie le quali attraverso i periodi successivi andarono generalmente moltiplicandosi e nello stesso tempo impicciolendosi sino a giungere alle punteggiature numerosissime della forma vivente.

Però le variazioni di colore hanno in generale, a mio parere, minore importanza che non quelle di forma; infatti vediamo frequentemente nei Molluschi come una rottura od un arresto patologico nella formazione degli anfratti basti perchè le colorazioni della conchiglia varino spesso straordinariamente, tanto che la stessa conchiglia sembra talora risultare dalla saldatura di due specie ben distinte; fenomeno d'altronde che si verifica pure frequente riguardo alla ornamentazione. Quanto al colore noto ancora come in una stessa specie trovinsi talora individui o varietà a colorazione distintissima da quella della specie tipo, senza che si possa per ciò soltanto fondarvi una buona specie. Per esempio si possono ricordare a questo riguardo le var. *fulguropunctata*, *pseudocollaria*, *undata*, *propinqua*, ecc. di *Natica millepunctata*.

Non credo opportuno di entrare qui nello esame delle svariatissime cause che influiscono sulle trasformazioni della conchiglia dei Molluschi riguardo al calcare in se, al volume, alla forma, alla ornamentazione, al colore, ecc.; indicherò solo come esse possano essere d'indole interna, intima, oppure di indole

esterna per cause ed influenze biologiche (organismi animal o vegetali che servono alla nutrizione, nemici, parassiti, ecc.); o chimiche (natura del terreno su cui vive il Mollusco, qualità e quantità dei materiali disciolti nelle acque, sbocco di correnti continentali in mare, ecc.) o fisiche (luce, conformazione del fondo marino, batimetria, temperatura, ecc.) o meccaniche (correnti acquee, movimenti d'onda, ecc.) o d'indole mista. Tali variazioni possono essere generali o parziali sulla conchiglia.

Le trasformazioni possono verificarsi sia per l'aggiunta sia per la diminuzione di caratteri, od anche per una graduale sostituzione nella forma dei caratteri stessi, come sarebbe per esempio l'incrassamento che si verifica in generale nel calcare delle conchiglie durante il *Tortoniano*. Talora osservansi casi che paiono attribuibili a mimetismo. L'apparsa isolata di qualche forma aberrante potrebbe forse spiegarsi per ibridismo, ma gli studi in proposito sono ancora troppo incerti per pronunciare un giudizio su di ciò.

Come si è sopra accennato, nell'esame generale dei Molluschi incontransi forme molto plastiche, variabili, le quali si adattano a diversi ambienti e quindi si sviluppano estesamente nello spazio e nel tempo con una gran coorte di forme dipendenti ed irradianti, di cui alcune possono poi costituire specie distinte dalla specie-madre; altre forme invece si mostrano assai fisse e queste sono generalmente più utili al geologo perchè col cangiare dell'ambiente non essendo capaci di modificarsi, di adattarsi alle nuove condizioni sono per lo più obbligate a scomparire e quindi generalmente costituiscono specie caratteristiche di un dato orizzonte geologico o di una data *facies* o di una data regione. Si incontrano forme cosmopolite (e queste generalmente attraversano anche diversi piani geologici) ed invece forme sedentarie che caratterizzano faune locali, speciali colonie, semplici piani.

Gli studi analitici e sintetici nello stesso tempo sono ancora troppo poco avanzati per poter indicare con sicurezza gli spostamenti, le migrazioni, le dispersioni delle varie forme, i centri di apparizione delle specie, la fusione di centri specifici diversi, ecc.; ma è certo che il progresso di detti studi condurrà alla soluzione di molte fra tali interessantissime questioni.

Fortunatamente, per quanto altri abbia enunciato idee contrarie, la conchiglia dei Molluschi è talmente in relazione colla costituzione delle loro parti molli, e quindi è parte tanto importante che il paleontologo, anche colla sola sua scorta, potrà contribuire efficacemente allo studio ed alla soluzione degli enunciati problemi.

Chi volesse avere le prove pratiche di alcune delle considerazioni generali sovraesposte non avrebbe che a consultare con pazienza gli studi analitici racchiusi nelle recenti monografie dei Molluschi terziari del Piemonte e della Liguria.

A chi poi non credesse in generale alle trasformazioni dei Molluschi il paleontologo, se non può opporre le irrefragabili prove che danno le ricerche embriologiche, può tuttavia mostrare tipi misti, tipi embrionali, tipi comprensivi; d'altronde basta semplicemente esaminare la conchiglia di un gasteropodo per constatare *de visu* quanto differiscano generalmente gli anfratti embrionali da quelli successivi, e questi dall'ultimo, cioè quanto si modifichi uno stesso individuo solo durante i pochi mesi del suo sviluppo, tanto che purtroppo sovente i malacologi costituirono specie distinte su esemplari della identica specie ma solo di età diversa; viceversa sono spesso tra loro molto simili i giovani di specie molto differenti, e quindi il loro studio riesce molto utile per le ricerche filogenetiche; consultisi in proposito il lavoro: *Hist. gén. des Mollusques* pubblicato nel 1855 dal Moquin-Tandon.

Questi studi sull'evoluzione dei Molluschi fossili sono naturalmente oggi ancora allo stato affatto incipiente, sia perchè siamo ancor lungi dal conoscere tutte le leggi ed i metodi della evoluzione in generale, sia perchè se oggidi si può dire che conosconsi già le principali specie di Molluschi terziari, almeno d'Europa, lo studio minuto, analitico, delle infinite loro variazioni è appena incominciato da parte di alcuni pochi, affatto trascurato invece, anzi criticato dalla maggioranza dei paleontologi. È bensì vero che domina oggi il metodo di aumentare straordinariamente il numero delle specie fondando spesso nuove specie su forme che sono in realtà semplici varietà di specie note; ma tale metodo pur facendo conoscere un gran numero di forme svariate non fa che aumentare per ora

il caos e le difficoltà delle giuste determinazioni specifiche, senza porgere efficace aiuto al raggruppamento delle forme ed alla loro conoscenza filogenetica; ciò tanto più facilmente si verifica quando come purtroppo si usa da molti, si creano nuove specie senza sufficienti osservazioni di confronto e di rigida comparazione colle specie più affini già conosciute, oppure, per mancanza di materiali o di opere di confronto, si paragonano le proposte nuove specie con forme molto differenti mentre non si confrontano colle forme affini già conosciute; le figure non talora riescono a dare quei dati di precisi ed importanti confronti quali li può offrire solo l'esemplare tipico.

Notisi ancora come gli studi filogenetici attraverso le diverse epoche geologiche vengano ad essere immensamente intricati e resi difficili dalle immigrazioni, dagli innesti di province biologiche diverse, nonchè dal cangiare talvolta anche rapido delle condizioni di una data regione da un periodo geologico all'altro per modo che le faune succedentisi nello stesso sito possono essere tra loro diversissime.

Il bacino terziario del Piemonte, al cui studio malacologico mi sono particolarmente applicato in questi ultimi anni, si presenta in condizioni particolarmente favorevoli per questi tentativi di studi filogenetici. Infatti a cominciare dall'Eocene andando su su attraverso tutta la serie terziaria sino al Pliocene superiore vi troviamo una successione continua e generalmente regolare di depositi marini, quantunque di natura batimetrica alquanto diversa, per modo che le faune vi si poterono succedere e localmente modificare con una certa regolarità, solo con spostamenti non molto grandi dovuti alle differenze batimetriche e climatologiche che andavano man mano verificandosi. Tali trasformazioni poterono compiersi in maniera tanto più tranquilla, almeno relativamente, in quanto che si verificarono in una regione la quale, come è il bacino del Piemonte, trovasi all'estremità di un profondissimo seno, quale fu per quasi tutta l'era terziaria la grande valle padana, e quindi naturalmente in una regione molto meno soggetta di tante altre ad immigrazioni, innesti, emigrazioni, ecc.

È tuttavia a notare che se la serie terziaria nel Piemonte si succede in generale abbastanza gradualmente, tuttavia certi

orizzonti geologici, come per esempio l'*Aquitaniense* e l'*Elveziano* superiore, sono poco fossiliferi o più difficile e più trascurata vi è la ricerca dei fossili; inoltre il *Messiniense* presenta una *facies* così diversa da quella marina solita che ne risulta in generale una brusca interruzione e trasformazione di fauna. Ciò ci spiega come trovisi sovente uno spiccato cangiamento di specie dal *Tongriano* all'*Elveziano*, da questo al *Tortoniano* e da quest'ultimo al *Piacenziense*; ma è da presumere che se non esistessero le sovraccennate interruzioni nelle raccolte paleontologiche si potrebbero generalmente collegare con forme di transizione le specie che ci appaiono così nettamente distinte.

Infatti se invece di limitarci all'esame delle forme del bacino piemontese osserviamo anche quelle (tanto magnificamente illustrate dagli Hoernes) del Bacino viennese dove si presenta riccamente fossilifera l'intera serie compresa tra l'*Elveziano* ed il *Tortoniano*, i salti fra le specie dei due periodi diventano molto più rari e trovansi molte forme che servono di mirabile collegamento tra distinte specie *elveziane* e *tortoniane* del bacino piemontese.

Allorquando intrapresi la continuazione della monografia malacologica iniziata dal Bellardi era mio desiderio tenermi più che possibile al metodo seguito dal mio illustre predecessore; ma da molti autorevoli paleontologi era vivamente lamentato che negli ultimi volumi il Bellardi aumentasse troppo soverchiamente il numero delle nuove specie fondandole su forme che per lo più erano semplici varietà, ed io stesso avevo dovuto convincermi della giustezza di tali critiche.

Ma d'altra parte se mi limitavo semplicemente a segnare le specie conosciute ed a descrivere le poche specie veramente nuove, il lavoro perdeva affatto del suo speciale carattere analitico, una enorme quantità di forme diverse, ma non costituenti vere specie, doveva essere forzatamente trascurata e così la monografia intrapresa con tanta cura non sarebbe diventata che un semplice e piccolo contributo alla malacologia terziaria e non riusciva più allo scopo di illustrare tutte le forme di Molluschi terziari raccolti da oltre un secolo nel Piemonte e nella Liguria. Per evitare quindi il difetto prima accennato e raggiungere nello stesso tempo lo scopo della

incominciata monografia, dovetti naturalmente allargare il significato della specie più di quanto facesse il Bellardi ed inglobarvi un gran numero di forme un po' diverse dal tipo specifico, a titolo di sue varietà; tale metodo mi parve anche assai opportuno in quanto che, mentre riesce a distinguere e far conoscere le numerosissime forme di Molluschi, non complica affatto il loro studio nè al malacologo nè al geologo che abbiano a servirsi della monografia in questione; basta infatti per semplificarne l'esame lasciar da parte le varietà e tener solo in conto la forma specifica o quella che meglio la rappresenta.

In seguito ebbi a constatare che tale metodo mi porgeva anche modo di verificare e far risaltare praticamente, direi, come per via di variazioni si modificano le forme tanto da verificarsi passaggi graduali da specie a specie, constatazione che risultava in tal modo chiara e convincente; con detto metodo inoltre mi sembra si faciliti assai la conoscenza della concatenazione delle specie, le affinità delle svariatissime forme che fanno capo a specie-gruppi o specie-stipiti, e se ne mettono praticamente in luce le irradiazioni, le figliazioni, ecc.

Certamente che tale metodo, il quale mi venne fortemente criticato da alcuni malacologi, ha il difetto di obbligare alla creazione di un gran numero di nomi nuovi per queste numerose varietà di ciascuna specie; sarebbe di certo desiderabile per brevità di poter usare lettere o numeri per indicare le varietà, come alcuni usano, ma non credetti opportuno di ciò fare perchè son persuaso che col progredire di questi studi analitici tale metodo avrebbe portato ad una grande confusione, aumentata ancora dalla facilità di sbagliare nell'indicare lettere o numeri sia scrivendo sia nella stampa; del resto trattasi di una semplice e secondaria questione materiale.

Ma dal momento che questi nomi di varietà per numerosi che essi sieno non vengono ad ingombrare la sinonimia e la ricognizione delle specie, è forse biasimevole adottarne l'uso? ed è forse colpa di chi l'adotta se esso si trova ora riguardo alle varietà come si trovarono i naturalisti sul principio del corrente secolo riguardo alle specie, obbligati cioè a proporre un gran numero di nomi nuovi per forme, meno importanti.

bensì di quelle specifiche, ma non ancora segnalate? Ma se anche questo metodo di distinguere le variazioni che presenta ogni specie fosse ingombrante, fastidioso, difficile, sarebbe questo un motivo serio per non adottarlo se esso colla sua minuta analisi ci conduce a scoprire i passaggi fra le specie, la trasformazione delle forme e quindi la loro filogenesi, conoscenza che è uno degli scopi più alti della Biologia? D'altronde è tanto sentita questa necessità di maggiori studi analitici da chi si occupa in modo speciale di qualche ramo della sistematica che da molti scienziati di alto valore non solo si adotta il metodo dei *sottogeneri* e delle *varietà*, ma anche delle *sottospecie*, delle *sottovarietà*, delle *forme*, delle *mutazioni*, ecc., per modo che si viene quasi a perdere il concetto della specie. Infine si può anche fare la considerazione, quantunque non d'indole di scienza pura, che la maggior parte delle vere specie di Molluschi terziari, almeno delle regioni civili, è ormai conosciuta e quindi se il malacologo rifiuta di adottare un metodo di studio più analitico di quello usato generalmente finora, dovrà ben presto per il terziario ridurre i suoi lavori essenzialmente a semplici cataloghi nominali.

Con tuttociò non posso negare che talvolta quando si ha da fare con forme molto mutevoli si rimane quasi spaventati dal gran numero di varietà che si debbono distinguere e si troverebbe più comodo di non trarne conto! Ma viceversa quanto più ricco, abbondante, ben conservato e di varia provenienza stratigrafica è il materiale che si ha in esame, in modo da permettere una lunga e seria comparazione, tanto più dobbiamo riconoscere che sono relativamente poche le specie nuove da istituirsi ancora nel nostro Terziario, e che il concetto della specie deve allargarsi per comprendere un gran numero di forme transitorie, irradianti, aberranti ecc. che, esaminate di per se sole parrebbero costituire specie a parte, mentre in realtà esse sono soltanto modificazioni più o meno spiccate di specie note; da ciò risulta netta, imprescindibile la necessità di discendere ad un esame più analitico di quello delle sole specie, cioè allo esame e quindi alla distinzione delle varietà. Lo studio accurato del materiale straordinariamente ricco (ricordo per esempio che recentemente di soli *Conus* ebbi in esame

oltre a 20000 esemplari, di *Cipree* oltre a 10000, ecc.) dei Molluschi terziari del Piemonte e della Liguria, provenienti da 5 o 6 piani geologici diversi e per lo più in buon stato di conservazione produssero in me tale convincimento, unito alla speranza di poter con questo metodo analitico giungere più rapidamente e più sicuramente alla sintesi, cioè alla conoscenza filogenetica delle forme.

Riguardo alle ricerche di sintesi filogenetica, esse parrebbero a primo tratto intralciate, ritardate dal minuto metodo analitico che ho adottato e sopraesposto; ma sembrami che tale apparente inconveniente possa essere del tutto eliminato adottando l'uso del *sottogenere*, metodo questo che seguo nelle mie monografie dei Molluschi, e che mi venne pure criticato da alcuni paleontologi come altra causa di ingombro e di oscurità, ciò che non è assolutamente.

Infatti se colla ricerca di ogni variazione delle specie noi discendiamo alla più minuta analisi delle minime trasformazioni delle forme, d'altro lato raggruppando le specie in sottogeneri caratterizziamo subito i gruppi racchiudenti specie affini, ciò che sovente non dà affatto la semplice indicazione del genere, e facilitiamo così immensamente la ricerca della concatenazione, dello sviluppo, della trasformazione e della figliazione delle forme nello spazio e nel tempo, giungiamo cioè ad una vera e rapida sintesi, soventi anche di elevato carattere filogenetico.

Le idee che sono andato esponendo sommariamente nelle pagine precedenti sono appoggiate sopra una serie di fatti che ho constatati ed esposti nelle diverse parti dell'opera « I Molluschi terziari del Piemonte e della Liguria »; in essa ho anche tentato di presentare per ogni sottogenere, non già alberi filogenetici (chè parrebbero troppa pretesa per ora) ma semplici raggruppamenti o quadri d'assieme delle più comuni specie del terziario europeo secondo le loro maggiori affinità, nella serie stratigrafica in cui si trovano; tali raggruppamenti però, per quanto provvisori, in alcuni casi ed in alcune parti possono talvolta ritenere come di importanza veramente filogenetica; quindi rimando a detta opera chi desiderasse maggiori e più minuti particolari sulle idee sopraesposte.

Per dare un esempio pratico delle trasformazioni che possono subire i Molluschi credo opportuno come chiusura di questa nota di citare quanto in proposito ebbi ad osservare recentemente nei *Chenopus*, poichè in un gruppo di questo genere tali trasformazioni si possono seguire facilmente anche senza addentrarci in quei minuti particolari che spesso sono solo afferrabili dall'occhio dello specialista.

Durante l'Eocene e l'Oligocene i *Chenopus* sono generalmente rari e per lo più mal conservati in modo che riesce per ora alquanto difficile seguirne le modificazioni attraverso tali periodi.

Ma a cominciare dal Miocene i *Chenopus* divengono assai numerosi, frequenti, meglio conservati e quindi studiabili; si vede allora come i *Chenopus* del nostro terziario si possano facilmente distinguere in due gruppi, uno a digitazioni larghe, subfogliose, ad ornamentazione granulare grossolana, ecc. cioè il gruppo del *C. pespelicani*; l'altro a digitazioni più strette, subaghiformi, ad ornamentazione granulare più fine, a forma complessiva più gracile, ecc., cioè il gruppo che, dalla specie vivente, possiamo appellare del *C. serresianus*.

Questi due gruppi procedono paralleli attraverso la serie terziaria sino al giorno d'oggi, ma generalmente stanno indipendenti in quanto che le forme del *C. pespelicani* sono essenzialmente di mare basso e di litorale, quelle invece dell'altro gruppo sono specialmente di mare profondo.

Quanto al *C. pespelicani* esso, seguendo la regola generale delle forme litoranee, presenta in ogni tempo ed in ogni luogo

una grande variabilità, una grande plasticità, pur conservando quell' assieme di caratteri che distinguono complessivamente la specie; quindi il *C. pospelicani* che già compare e si sviluppa nel Miocene continua a svilupparsi, con cento variazioni locali o geologiche, attraverso tutta la serie terziaria superiore finchè lo troviamo comunissimo oggi nel Mediterraneo e nell' Atlantico; solo dobbiamo accennare che mentre questa specie dal Miocene ad oggi conservò quasi sempre quattro digitazioni (compresa quella caudale) attorno all' apertura, nel Pliocene e nei mari attuali compaiono talvolta forme con 5 o 6 digitazioni, ma si tratta solo sempre di anomalie o di varietà locali che non assunsero mai un carattere tanto costante da costituire una specie a parte.

Se invece consideriamo il gruppo del *C. serresianus* vediamo verificarsi un fatto assai diverso. Anzitutto le sue specie, come in generale quelle di mare profondo, non presentano una grande variabilità, anzi mantengono una forma abbastanza costante; ma viceversa le modificazioni che esse presentano assumono generalmente un carattere tale di stabilità da originare forme che si possono ragionevolmente distinguere come vere specie diverse.

Riesce per ora incerto stabilire quali siano le forme eoligoceniche da cui derivò il gruppo del *C. serresianus*, forse specie affini al *C. chiastus* Loc. ed al *C. pescarbonis* Brongn.

Ma nell' *Elveziano* il gruppo in esame si presenta già nettamente individualizzato col *C. meridionalis* Bast. il cui labbro presenta due digitazioni assai spiccate ed una terza piccola, corta, che generalmente termina tozza contro il penultimo anfratto.

Nel Miocene del bacino viennese, dove verificasi nella serie fossilifera un gradualissimo passaggio dall' *Elveziano* al *Tortoniano*, possiamo constatare assai bene la transizione tra le forme dei due periodi. Riguardo alla forma in questione notiamo che il *Chenopus meridionalis* tende in complesso ad allungare la digitazione superiore, cioè vediamo forme come la *brevidigitata* Sacc. e la *miodenticulata* Sacc. che presentano ancora il dito superiore breve tanto che debbonsi ancora considerare come varietà di *C. meridionalis*, e forme che, come

la *crassulosa* Sacc. e specialmente la *ornatissima* Sacc., la *mi-subalata* Sacc., ecc. che hanno già la digitazione superiore sviluppatissima tanto da doversi attribuire dette forme a quella specie che per la costanza di tale carattere viene giustamente ritenuta come una specie a se, il *C. uttingerianus*; questa specie d'altronde appare già nel *Tortoniano* colla sua forma tipica quantunque con molto rari individui; inoltre già nel Miocene superiore incontransi rarissimi esemplari, quasi come casi anomali, i quali mostrano un inizio di bipartizione della digitazione inferiore o meglio di aggiunta di un 4.^o dito inferiore brevissimo a danno, direi, dello sviluppo del 3.^o dito, come vediamo ad esempio nella var. *mioaustriaca*. Notisi come nello sviluppo delle digitazioni labiali quella superiore è l'ultima a costituirsi in forma ben allungata, per modo che esiste un momento nello sviluppo del *C. uttingerianus* che questi ha la forma atavica del *C. meridionalis*.

Il *C. uttingerianus* svoltosi così gradualmente dal *C. meridionalis* durante il Miocene superiore si costituì poscia in forma ben costante che sostituì rapidamente e completamente la sua specie originaria, e sviluppò in modo straordinario durante il periodo *piacenziano* tanto da quasi caratterizzarlo, frequentemente allungando le sue digitazioni in modo straordinario, come per esempio nella var. *peraraneosa*.

Ma già nel *Piacenziano*, fra migliaia di tipici *C. uttingerianus*, ecco apparire qua e là, a guisa di semplici accidentalità, come si verifica per la *mioaustriaca* nel *Tortoniano*, alcuni rarissimi individui che presentano l'inizio di un 4.^o dito, inferiore, corto, tozzo, anche in questo caso a svantaggio del 3.^o dito che rimane per lo più breve; si comprende cioè che in questi casi si ha da fare piuttosto con un'anomalia che non con una vera forma costante. Tale fenomeno si osserva anche per esempio nella forma *pliotransiens*, riguardo alla cui attribuzione specifica si rimane incerti fra il *C. uttingerianus* ed il *C. serresianus*. Un'egual forma osservò il Coppi nel *Piacenziano* del Modenese indicandolo come *C. pesgraculi* var. *digito medio inferiori tripartito* (Coppi — Paleontologia modenese, pag. 70, n. 638, 1881).

Nell'*Astiano* poi, pur predominando ancora il *C. uttin-*

gerianus, compaiono più frequenti gli esemplari a quattro digitazioni, come per esempio la forma *priorara* Sacc., i quali, quantunque conservino nell'assieme molta affinità col *C. uttingerianus*, tuttavia per tale aggiunta di un quarto dito ben sviluppato sembrano doversi distinguere da detta specie e riferirsi invece meglio al *C. serresianus* che è appunto specie quatuordigitata. Qualchecosa di simile si osserva pure nella rara forma *desciscens* Phil., quantunque la figura che ne diede il Philippi rappresenti un esemplare mutilato per cui riesce anche incerta la conoscenza del numero delle sue digitazioni che il suo autore dubita possano essere 5.

Quando poi giungiamo al periodo attuale dobbiamo constatare che la forma trigidata, il *C. uttingerianus*, tanto abbondante e caratteristica del Pliocene, è completamente scomparsa e che essa venne assolutamente sostituita dalla forma quatuordigitata, il *C. serresianus*, che è ora frequente nei fondi marini di tutto il Mediterraneo e di parte dell'Atlantico.

Finalmente ecco che nei mari attuali appaiono qua e là, specialmente in zone localizzate, come per esempio sulle coste della Provenza, alcuni rari individui di una forma che pur presentando tutti i caratteri generali del *C. serresianus*, sono però provvisti di una digitazione soprannumeraria nella parte inferiore, come si era già accennato nella forma *desciscens* apparsa nel Pliocene superiore, in modo da costituire una forma nettamente quinquedigitata che il Locard appellò *Michaudi*. Riguardo a tale forma sta ora aperta una questione fra i malacologi, cioè se essa sia una buona specie come propone il Locard oppure una semplice anomalia od una varietà come crede la maggioranza dei conchiologi; considerando la questione dal punto di vista evoluzionista si potrebbe dire che per ora è meglio accettabile e più naturale la seconda interpretazione; ma viceversa è molto probabile che la forma quinquedigitata, la *Michaudi*, che oggigiorno appare solo qua e là come semplice anomalia o varietà locale, in un futuro periodo possa diventare più frequente, meglio individualizzarsi in modo da diventare una forma costante, da costituire cioè una buona specie, la quale probabilmente sostituirà in breve l'attuale forma quatuordigitata, il

C. serresianus, almeno per quanto il passato ci permette di giudicare sul futuro.

Dai cenni sommari esposti nelle pagine precedenti risulta chiaro che il gruppo del *C. serresianus* dalla forma *meridionalis* dell'*Elveziano* alla forma *Michaudi* del giorno d'oggi presentò una continua quanto graduale ed evidentissima trasformazione arricchendosi sempre più di digitazioni nella sua regione labiale; questo fatto considerato in se stesso è abbastanza semplice e sembra non essere che un fenomeno di selezione naturale, giacchè probabilmente l'aumento di digitazioni labiali costituisce un aumento di mezzi difensivi, protettivi, e quindi favorì lo sviluppo delle forme che ne erano meglio provviste, almeno fino a quando esso non giungerà ad impedire il libero sviluppo delle forme stesse, come il guerriero del medioevo che sempre più corazzandosi veniva poi talora a cadere sotto il peso della sua stessa armatura.

Quanto al modo con cui si verificò il graduale aumento di digitazioni osservato nei *Chenopus* esso è abbastanza facile a spiegarsi osservando quanto avviene durante lo sviluppo di queste forme. Infatti se esaminiamo un individuo giovane di *Chenopus* vediamo che il suo labbro è semplice, tagliente, senza alcuna digitazione; poscia quando sta per entrare nel periodo adulto si nota che il labbro esterno oltre ad estendersi in generale largamente ad ala si sviluppa specialmente in continuazione delle due carene trasversali che corrono nella regione media d'ogni anfratto e così si costituiscono rapidamente due digitazioni laterali, mentre nello stesso tempo comincia pure a formarsi una digitazione verso l'alto (stadio *meridionalis*); questa digitazione superiore continua anch'essa ad estendersi sino a costituire una 3.^a digitazione alare sviluppatissima (stadio *uttingerianus*). Ma sotto alla 2.^a carena trasversale di ogni anfratto ne corre una terza, minore delle prime due, carena che, nel gruppo esaminato, durante l'era terziaria termina generalmente al labbro dove rapidamente si abbassa e si perde; invece, qua e là in qualche individuo sulla fine del Terziario e normalmente durante il Quaternario, tale carenula si ingrossa e giunta al margine labiale, quando l'esemplare raggiunge lo stato adulto, essa continua ad estendersi per poco (stadio *mioau-*

striaca) ed infine si sviluppa in modo da costituire una 4.^a digitazione assai estesa e robusta (stadio *serresianus*); infine, mentre in generale ogni anfratto di queste forme ha 3 carene e solo in alcuni rari individui ne presenta una quarta piccola, basale, che termina al margine labiale, si verifica oggidì che in alcuni individui non soltanto questa quarta carena basale diventa assai costante e rilevata, ma, giunta al labbro esterno, continua a svilupparsi tanto da costituire, quando l'individuo è completamente adulto, una quinta digitazione labiale assai notevole (stadio *Michaudi*).

Risulta quindi chiaro dal citato esempio, che ho scelto fra cento unicamente per la sua facile comprensibilità, come bastino talora piccoli mutamenti, poco importanti in se ma assai interessanti quando diventano costanti, specifici, per causare il passaggio da una specie all'altra, per spiegare cioè la graduale trasformazione ed evoluzione delle forme organiche.

FUTURO
ATTUALITÀ
ASTIANO
PIACENZIANO
TORTONIANO
ELVEZIANO

