

JNO
Flu
TINS

LEOPOLDO RAMPI

I TINTINNOIDI DELLE ACQUE DI SAN REMO

II. — OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI

Fra i costituenti del microplancton marino, il gruppo dei Tintinnoidi, Infusori ciliofori loricati, è generalmente uno dei meno studiati sia dal punto di vista qualitativo che da quello quantitativo.

Certo è che questo gruppo non rappresenta nel complesso microplanctonico e nei riflessi della economia marina, quell'importanza a cui assurgono le Diatomee, le Peridinee ed il vasto contingente compreso nel nannoplancton (il cui valore come stok biologico venne recentemente messo in evidenza dalle interessanti ricerche di Bernard), ma purtuttavia esso non è elemento da trascurarsi potendo in determinate epoche e circostanze presentare sviluppi quantitativi tali da caratterizzare anche la facies planctonica. Inoltre se, quantitativamente, si considerano questi organismi non dal punto di vista numerico ma da quello di massa di sostanza organizzata vivente, l'importanza di questo gruppo nel microplancton è certo maggiore di quello cui si attribuisce generalmente.

Le osservazioni che formano oggetto della presente nota sono derivate dall'esame di una serie di materiali raccolti nelle acque di San Remo nel periodo luglio 1938-luglio 1939 alla superficie del mare ed a distanze variabili da 500 a 2500 metri dalla spiaggia.

I Tintinnoidi osservati appartengono, in linea di massima e come risulta dall'elenco che qui in appresso presento, a quel contingente di superficie proprio di pressochè tutte le acque del Mediterraneo e scarsissime sono le specie presentanti un interesse biogeografico particolare.

Degne di rilievo possono considerarsi le seguenti specie non ancora segnalate, per quanto mi risulta, nelle acque del mare Ligure: *Climacocylis scalaria*; *Coxiella annulata*, *C. pseudannulata*, *C. fasciata*, *C. laciniata*; *Codonella oceanica*; *Dictyocysta Müllerii*; *Parundella caudata*; *Tintinnopsis minuta*; *Tintinnus apertus*, *T. macilentus*, *T. perminutus*; *Xystonellopsis paradoxa*.

ELENCO DEI TINTINNOIDI

Tintinnopsis angulata Daday, *T. beroidea* Stein, *T. Bütschli* Daday, *T. campanula* (Ehr) Daday, *T. compressa* Daday, *T. cylindrica* Daday, *T. Lobiancoi* Daday, *T. minuta* Wailes, *T. radix* (Imhof) Brandt, *T. rotundata*

Jörg.; *Codonella apicata* Kof. a. Campb., *C. galea* Haeck., *C. nationalis* Brandt, *C. oceanica* Brandt; *Codonellopsis americana* Kof. a. Campb.; *C. orthoceras* (Haeck.) Jörg.; *Stenosemella nivalis* (Meunier) Kof. a. Campb.; *S. ventricosa* (Clap. et Lachm.) Jörg.; *Climacocylis scalaria* (Brandt) Jörg.; *Cowliella annulata* (Daday) Brandt; *C. fasciata* (Kof.) Brandt; *C. laciniosa* (Brandt) Brandt, *C. pseudannulata* (Jörg.) Brandt; *Cyrtarocylis cassis* (Haeck.) Fol, *C. Brandti* Kof. a. Campb.; *Favella adriatica* (Imhof) Jörg., *F. arcuata* (Brandt) Jörg., *F. azorica* (Cl.) Jörg., *F. composita* Jörg., *F. Ehrenbergi* (Clap. et Lachm., Jörg., *F. markusovszkyi* (Daday) Jörg.; *Epiplocylis acuminata* (Daday) Jörg., *Ptychocylis urnula* (Clap. et Lachm.) Brandt; *Metacylis Jörgenseni* (Cl.) Kof. a. Campb.; *Petalotricha ampulla* (Fol.) Kent; *P. major* Jörg.; *Rhabdonella conica*; Kof. a. Campb., *Rh. hydria* Jörg., *Rh. spiralis* (Fol.) Brandt; *Xystonella Lohmanni* (Brandt) Brandt, *X. longicauda* (Brandt) Brandt, *X. treforti* (Daday) Laackmann; *Xystonellopsis paradoxa* (Cl.) Jörg.; *Undella hyalina* Daday, *U. Clevei* Jörg.; *Undellopsis marsupialis* (Brandt) Kof. a. Campb.; *Parundella caudata* (Ostfd) Kof. a. Campb.; *Proplectella angustior* (Jörg.) Kof. a. Campb.; *P. fastigata* (Jörg.) Kof. a. Campb., *P. Ostenfeldi* Kof. a. Campb.; *Dictyocysta elegans* Ehr.; *D. lepida* Ehr., *D. Mülleri* (Imhof) Jörg., *D. obtusa* Jörg., *D. polygonata* Kof. a. Campb., *D. speciosa* Jörg.; *Amphorella Brandti* Jörg., *A. minor* Jörg., *A. quadrilineata* (Clap. et Lachm.) Daday; *Steenstrupiella steenstrupii* (Clap. et Lachm.) Kof. a. Campb.; *Dadayella ganymedes* (Entz Sr.) Kof. a. Campb.; *Tintinnus apertus* Kof. a. Campb., *T. elongatus* Jörg.; *T. frankii* Daday, *T. macilentus* Jörg., *T. perminutus* Kof. a. Campb.; *Salpingella acuminata* (Clap. et Lachm.) Jörg., *S. decurtata* Jörg.

CONSIDERAZIONI FENOLOGICHE

Anche per i Tintinnoidi, come per il Fitoplancton in genere, la caratteristica più peculiare del gruppo è il particolare incremento che, sia in numero di specie che di individui, si manifesta nella stagione fredda coll'apparizione, in questo periodo, di un numeroso contingente di specie che altrimenti sono mancanti nelle acque superficiali nelle stagioni calde.

È questa la particolarità che maggiormente precisa e differenzia il ciclo vitale della produzione planctonica mediterranea nei confronti di quella oceanica in cui, nella stagione fredda, la vita pelagica, generalmente rigogliosa nel periodo marzo-settembre, si riduce estremamente tanto da rendere le acque oceaniche pressochè deserte.

Esaminando il comportamento stagionale degli Infusori loricati ligustici ed adottando il criterio proposto da Isael (7), si possono suddividere i Tintinnoidi in quattro gruppi: perenni, afanotermi, fenotermi ed incerti od occasionali, tenendo però presente che le precisazioni qua in appresso indicate, si debbono intendere in linea di larga provvisorietà in quanto è ovvio non essere possibile alcuna precisa generalizzazione derivata dall'esame di un solo periodo annuale.

Tuttavia ed anche allo scopo di esaminare quelle discordanze di ordine fenologico che possono verificarsi fra i Tintinnoidi delle acque di San Remo e quelli



di altri distretti mediterranei, ritengo opportuno esporre fin d'ora quelle considerazioni fenologiche che è possibile trarre dall'esame dei materiali di San Remo.

Innanzitutto, esaminando il ciclo annuale dei Tintinnoidi nelle acque sanremesi, è facile rilevare l'incremento fortissimo che, coll'avanzare della stagione fredda, si verifica in questo gruppo, fenomeno questo comune a tutte le comunità pelagiche mediterranee.

Prendendo in considerazione più che il numero di individui il numero delle specie presenti nelle acque di Sanremo per ogni periodo mensile, si può osservare una netta progressione qualitativa stagionale.

Iniziatesi nel mese di luglio con 16 specie, il contingente dei Tintinnoidi si porta a 22 in agosto per mantenersi sulle 20 e 19 specie rispettivamente nei mesi di settembre ed ottobre, quindi bruscamente si arricchisce di nuove entità ibernali e si porta al massimo annuale osservato di 47 specie in novembre; susseguentemente si riduce altrettanto rapidamente a 27 specie in dicembre per mantenersi quasi tale nei mesi di gennaio con 28 e febbraio con 30 specie, per ridursi ulteriormente in marzo raggiungendo il minimo osservato con sole 11 specie, quindi con 14 specie in aprile e maggio e 15 in giugno.

A rilevare la quasi perfetta coincidenza fra il ciclo qualitativo annuale dei Tintinnoidi con quello dei Cerazi; infatti in ambedue i gruppi, il massimo coincide nel mese di novembre (47 Tintinnoidi, 43 Cerazi), epoca questa in cui anche le Diatomee (pur non raggiungendo il massimo che in febbraio con 64 specie), si portano a 45 specie.

Esaminando il comportamento quantitativo dei Tintinnoidi, i massimi nelle acque di San Remo vennero riscontrati sempre nella stagione fredda in cui subitaneamente appaiono sciame abbondantissimi di talune specie le quali, dopo un periodo più o meno breve, scompaiono altrettanto rapidamente.

Già il Pavillard (13) in occasione delle sue ricerche sul fitoplancton di Monaco, ebbe a segnalare a più riprese il particolare ed intenso sviluppo di alcuni Tintinnoidi (*Stenosemella ventricosa* in superficie e *Petalotricha ampulla* in profondità) e «le rôle social» presentato da questi ciliofori nel complesso microplanctonico.

Anche Issel (7) osservava nelle acque di Napoli la formazione di veri sciame di *Tintinnopsis beroidea* e di *Rhabdonella spiralis*, mentre Orsi (12) segnala nelle acque del genovesato particolari ed intensi addensamenti di *Tintinnopsis beroidea*.

Pure nelle acque di Sanremo, eccezionali rigoglio di sviluppo si verificano per i più differenti Tintinnoidi (*Stenosemella ventricosa*, *Stenosemella nivalis*, *Codonellopsis americana*, *Rhabdonella spiralis*).

La facies estiva, quale venne precisata da Orsi, seppure trova corrispondenza per le acque della Superba, altrettanto non può dirsi si mantenga per le acque di San Remo in cui, generalmente, non si osserva alcuna prevalenza del fattore quantità contro un esiguo numero di specie; scarso, è vero, è il numero di specie, oscillanti per San Remo da 11 a 16 specie, ma anche ridotto è il numero di individui tanto che, per il periodo preso in esame, non mi è stato possibile rilevare un qualsiasi addensamento sensibile di una qualunque

specie, eccezione fatta di un fugace mediocrissimo addensamento di *Rhabdonella spiralis* nel mese di agosto.

Sono invece comuni tanto a Napoli e Genova quanto a San Remo e Monaco, gli sviluppi invernali che possono portare ad addensamenti tali da caratterizzare, con una prevalenza assoluta, la facies di determinati plancton.

Nelle acque di Genova, Orsi rileva che al grande incremento delle Diatomee segua contemporaneamente la quasi totale scomparsa dei Tintinnoidi. Il quadro è ben diverso per San Remo: lo sviluppo qualitativo dei Tintinnoidi ed anche quello quantitativo, che si verificano sempre nella stagione fredda, quindi in quella generalmente a massimo sviluppo diatomico, non sembrano alterarsi sensibilmente colle massime prevalenze delle Diatomee.

Nel mese di febbraio, ad esempio, nelle acque di San Remo le Diatomee raggiungevano il loro massimo qualitativo con 64 specie a cui coincideva anche un modesto massimo quantitativo; i Tintinnoidi nello stesso periodo annoveravano 30 specie con un largo ed intenso sviluppo di *Stenosemella nivalis*.

D'altronde se si osserva la produzione qualitativa di tre dei più importanti gruppi microplanctonici si hanno le seguenti corrispondenze:

	1938						1939					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Tintinnoidi.	16	22	20	19	47	27	28	30	11	14	14	15
Diatomee . . .	23	25	29	39	45	40	43	64	37	48	28	26
Cerazi	26	25	30	26	43	24	32	35	20	33	16	19

da cui è facile quindi osservare come i massimi qualitativi sia dei Cerazi che dei Tintinnoidi avvengano in concomitanza di uno dei massimi diatomici e come d'altra parte al massimo a Diatomee con 64 specie nel mese di febbraio, non segua la caduta al minimo degli altri due gruppi i quali, al contrario, mantengono la loro vivace prolificità qualitativa con 30 specie di Tintinnoidi e 35 di Cerazi.

Ne verrebbe che, almeno per il periodo preso in esame, l'intenso sviluppo qualitativo diatomico, coincidente quasi sempre con quello quantitativo, non abbia eccessivamente influito sullo sviluppo degli altri microplanctonti e ciò in contrasto con quanto osservato da altri Autori.

Secondo Issel (7) le oscillazioni qualitative che si osservano sovente nel ciclo stagionale microplanctonico, sono dovute, a Napoli, alla grande rarità dei *Ceratium* e delle Peridinee in genere durante i grandi massimi primaverili od autunno-invernali delle Diatomee e rileva inoltre che lo sviluppo dei Copepodi, interferendo col quasi consueto rigoglio diatomico, nelle acque partenopee mai è prevalente.

Orsi (12) invece, per le acque di Genova, ammette che il prevalere della fauna (Copepodi in genere) nei saggi microplanctonici va a tutto scapito della frequenza dei Tintinnoidi, delle Diatomee e delle Peridinee.

Incerte sono ancora le nostre conoscenze sull'importanza del zooplancton (ed in particolare dei Copepodi) e della sua azione inibitrice sullo sviluppo di altri planctonti.

Evidentemente esiste un rapporto di interdipendenza fra lo sviluppo dello zooplancton e quello del microplancton (Diatomee, Tintinnoidi e Peridinee) in quanto il primo nutrendosi pressochè esclusivamente di questi ultimi, ne distrugge quantità enormi e può in certi casi (generalmente nelle zone o nei periodi in cui lo sviluppo fitoplanctonico è modesto) portare alla quasi totale scomparsa degli altri planctonti; però non è possibile ritenere, come vorrebbe Harvey, che lo sviluppo zooplanctonico sia il solo fattore determinante le variazioni quantitative nel microplancton in genere. Ciò perchè la produzione reciproca di questi due elementi, zooplancton e fitoplancton, sovente è in rapporto inverso in quanto avviene che in aree ricche di fitoplancton scarsi siano i Copepodi mentre in altre con fitoplancton numericamente ridotto abbondino i Copepodi. Frequente è anche la contemporanea coesistenza di larghi sviluppi di zooplancton e di fitoplancton.

Molto incerta è pure l'azione inibitrice delle Diatomee nei confronti degli altri gruppi planctonici.

A San Remo, ad esempio, non mi è stato possibile osservare in modo evidente questa azione paralizzante da parte del complesso diatamico; anzi osservando i dati precisati dallo specchietto più sopra riportato, si rileva che ai massimi qualitativi diatomici corrispondono quelli degli altri due gruppi (Tintinnoidi e Cerazi) e quindi come il rigoglio qualitativo e quantitativo diatamico non sempre influisca in modo sensibile su quello degli altri gruppi planctonici.

L'esame particolareggiato delle frequenze dei Tintinnoidi nei materiali raccolti nelle acque di San Remo nel periodo luglio 1938-luglio 1939, consente stabilire, grosso modo, la fenologia delle specie ivi viventi e quindi la distribuzione nelle seguenti categorie:

A) *Specie perenni.*

Sono comprese in questo gruppo tutte le specie viventi nelle acque superficiali in tutti i periodi dell'anno. Vi appartengono le seguenti specie: *Tintinnopsis beroidea*, *T. campanula*; *Codonella galea*; *Rhabdonella spiralis*; *Dictyocysta obtusa*; *Tintinnus apertus*; *T. franknòii*.

Ho posto un interrogativo a *Codonella galea* in quanto questa specie presenta qualche discontinuità nella sua presenza nelle acque di San Remo in cui è mancante nei soli mesi di luglio ed agosto.

Trattasi di un piccolo contingente di forme il cui carattere di perennante venne riconosciuto anche per le altre località mediterranee ad eccezione di *Codonella galea*, *Dictyocysta obtusa*, *Tintinnus apertus* e *Tintinnus franknòii*, che, come tali, vengono segnalati per la prima volta.

Interessante il reperto di *Tintinnus apertus*, caratteristico Tintinnoidè raramente isolato, normalmente in associazione simbiotica colle diatomee

pelagiche *Chaetoceros tetrastichon* Cleve e *Chaetoceros Dadayi* Pavil. ed abbastanza frequente in tutte le stagioni.

Inoltre fra le specie perennanti, due: *Tintinnopsis beroidea* e *Rhabdonella spiralis*, subiscono a volte fortissimi incrementi quantitativi tanto da essere l'elemento planctonico predominante, ma mentre però per *Tintinnopsis beroidea* il fatto avviene sempre nella stagione invernale, *Rhabdonella spiralis* può presentare massimi tanto estivi che invernali.

B) Specie afanoterme.

Gruppo di specie apparenti alla superficie delle acque nel tardo autunno ed ivi mantenentesi sino a tutto aprile. Risultano appartenervi le seguenti specie: *Tintinnopsis compressa*, *T. cylindrica*, *T. Bütschli*, *T. Lobiancoi*; *Codonella nationalis*; *Codonellopsis americana*, *C. orthoceros*; *Stenosemella nivalis*, *S. ventricosa*; *Climacocylis scalaria*; *Coaxiella fasciata*, *C. laciniata*; *Cittarocylis cassis*, *C. Brandti*; *Epiplocylis acuminata*; *Rhabdonella conica*, *Rh. hydria*; *Xystonella longicauda*, *Xy. treforti*; *Undella attenuata*, *U. Clevei*; *Undellopsis marsupialis*; *Proplectella fastigata*; *Amphorella Brandti*, *A. quadrilineata*; *Dictyocysta lepida*, *D. elegans*, *D. Mülleri*; *Dadayella ganymedes*; *Steenstrupiella steenstrupii*; *Tintinnus elongatus*; *Salpingella acuminata*.

È il gruppo più vasto e comprendente le più belle ed interessanti forme.

Certamente di origine oceanica, esse vengono immigrate nelle acque mediterranee attraverso lo Stretto di Gibilterra nel tardo autunno.

Alcune fra queste specie si riproducono, in determinate condizioni ambientali, con grande intensità in particolare *Stenosemella nivalis*, *Stenosemella ventricosa* e *Codonellopsis americana*, che col loro enorme addensamento possono costituire l'elemento planctonico predominante.

Insignificanti sono le discordanze fenologiche che si rilevano fra i Tintinnoidi di San Remo e quelli di altre contrade mediterranee.

C) Specie fenoterme.

Vi appartengono tutte le forme ad apparizione estivale nelle acque superficiali.

Vi si possono comprendere le seguenti specie: *Tintinnopsis radix*, *T. rotundata*; *Favella adriatica*, *F. arcuata*, *F. azorica*, *F. composita*, *F. Ehrenbergi*, *F. markusowskyi*.

Elementi predominanti fra le fenoterme sono: *Tintinnopsis radix*, il cui precoce sviluppo si protrae da aprile fino al tardo settembre, e la vistosa *Favella Ehrenbergi* localizzata nelle acque superficiali nel periodo più caldo (luglio ed agosto).

Più rare ma a fenologia caratteristicamente fenoterma, sono pure tutte le altre *Favella*, attribuite da altri Autori come appartenenti al gruppo delle incerte od occasionali.

D) *Specie incerte od occasionali.*

Vi vengono comprese diverse specie a comportamento fenologico incerto ed altre rare, avventizie ad apparizione sporadica.

Raggruppa le seguenti specie: *Tintinnopsis angulata*, *T. minuta*; *Codonella apicata*, *C. oceanica*; *Coxiella annulata*, *C. pseudannulata*; *Ptychocylis urnula*; *Petalotricha ampulla*, *P. major*; *Xystonella Lohmanni*; *Proplectella angustior*, *P. Ostenfeldi*; *Dictyocysta polygonata*, *D. speciosa*; *Amphorella minor*; *Tintinnus macilentus*, *T. perminutus*; *Parundella caudata*; *Xystonellopsis paradoxa*; *Salpingella decurtata*.

Specie generalmente rarissime od accidentali; appunto per il carattere di avventizie o per l'unicità del reperto, non è consentita alcuna precisazione sul loro comportamento fenologico.

San Remo, novembre 1947.

BIBLIOGRAFIA

- (1) CANDEJAS A.: *Estudos de plancton na Baia de Sezimbra*. « Bull. Soc. Port. Sc. Nat. », XI, 3, 1930.
- (2) CANDEJAS A.: *Nota sobre algunas especies de Tintinninoidea*. « Anais de Facult. de Ciências do Porto », XIII, 1932.
- (3) DEFLANDRE G.: *Tintinnoidiens et Calpionelles*. « Bull. Soc. Fr. de Microscopie », V, 1936.
- (4) ENTZ G. JN.: *Studien über organisation und biologie der Tintinniden*. « Arch. f. Protist. », XV, 1909.
- (5) FAURÉ-PREMIET E.: *Etude descriptive des Péridiniens et des Infusoires ciliés du Plankton de la Baie de la Hougue*. « Ann. des Sc. Nat. Zool », VIII, 1908.
- (6) ISSEL R.: *Nuove indagini sul plancton delle acque di Rovigno*. « R. Com. Talass. Ital. », Mem. CII, 1922.
- (7) ISSEL R.: *Ciclo annuale del microplancton di superficie nel Golfo di Napoli*. « Pubb. Staz. Zool. », Napoli, XIV, 1934.
- (8) JÖRGENSEN E.: *Mediterranean Tintinnidae*. « Report Danish Ocean. Expdt. », II, Biol., 1924.
- (9) KOFOID C. A.: *Some new Tintinnidae from the plankton of the San Diego Region*. « Univ. of Calif. Publ. Zool. », I, 1905.
- (10) KOFOID C. A. and CAMPBELL A. S.: *A conspectus of the marine and fresh-water ciliate belonging to the suborder Tintinninoidea*. « Univ. of Calif. Publ. Zool. », XXXIV, 1929.
- (11) LEPSI J.: *Die Infusorien des Süßwasser und Meeres*. Berlin, 1926.
- (12) ORSI A.: *Tintinnidi del Golfo di Genova*. « Boll. Mus. e Lab. Zool. Anat. Comp. Univ. », Genova, XVI, 1936.
- (13) PAVILLARD J.: *Les Péridiniens et Diatomées pélagiques de la mer de Monaco de 1907 à 1914*. « Bull. Inst. Océan », 738, Monaco, 1937.
- (14) RAMPI L.: *Primo contributo alla conoscenza dei Tintinnoidi del Mare Ligure*. « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », LXXVIII, Milano, 1939.
- (15) RAMPI L.: *Ricerche sul fitoplancton del Mare Ligure: 4. I Ceratium delle acque di San Remo*. « Nuovo Giorn. Bot. Ital. » n. s., XLIX, 1942.
- (16) RAMPI L.: *Ricerche sul Fitoplancton del Mare Ligure: 6. Le Diatomee delle acque di San Remo*. « Nuovo Giorn. Bot. Ital. » n. s., XLIX, 1942.
- (17) TEODORO G.: *Tintinnidi del plancton della Laguna veneta*. « Atti Accad. Scient. Veneto, Trent. Istr. », XII-XIII, 1922.
- (18) TEODORO G.: *Ulteriore contributo alla conoscenza dei Tintinnidi planctonici della Laguna Veneta*. « Atti Accad. Scient. Veneto, Trent. Istr. », XII-XIII, 1922.
- (19) WAILES C. H.: *Tintinnidae from the Strait of Georgie B. C.* « Contr. Canad. Biol. » n. s., II, 1925.