EMILIA STELLA e FIORENZA MARGARITORA

La fauna ad Entomostraci di acque astatiche del Lazio

Ricerche ecologiche e biologiche (*)

Riassunto: Gli Autori riferiscono i risultati dello studio di un certo numero di pozze temporanee, bacini periodici della durata di 6-7 mesi, nella regione laziale. Lo studio rientra nel quadro di più ampie ricerche sulle acque astatiche italiane.

Le pozze sono 31, distribuite lungo il littorale tirrenico nella zona fra Fiumicino e Fondi, e sono riunite in quattro gruppi: prative, di palude, boschive, in terreno arido. L'indagine è stata condotta per due anni consecutivi con sopralluoghi quindicinali e mensili.

Sono stati presi in considerazione gli Entomostraci, che sono gli elementi più rappresentativi di questo tipo di acque, dal punto di vista sistematico, biologico ed ecologico. Delle 46 specie complessivamente rinvenute sono esclusive di acque temporanee le seguenti specie, che si presentano in genere con popolazioni abbondanti: gli Eufillopodi *Chirocephalus kerkyrensis* e *Lepidurus apus lubbocki*, i Cladoceri *Daphnia psittacea* e *D. obtusa*, i Diaptomidi *Hemidiaptomus gurneyi* e *Diaptomus mirus serbicus*. Le altre sono cosmopolite e ubiquiste ma frequenti in acque astatiche.

Per le pozze più dimostrative di ogni gruppo sono stati considerati i rapporti percentuali stagionali fra le popolazioni delle specie dominanti e i rapporti annuali fra le popolazioni complessive degli Entomostraci.

Le associazioni dominanti sono dello stesso tipo di quelle delle acque astatiche di prateria, steppa e deserto dell'areale circummediterraneo e variano, come struttura, nelle pozze con e senza vegetazione e con diverso tipo di fondo, con maggiore somiglianza nelle acque di prato e di palude; nettamente diverse sono le associazioni nelle pozze in terreno arido.

La fisionomia delle biocenosi ad Entomostraci, che è legata alla periodicità dell'*habitat*, è influenzata, oltre che dalle condizioni ecologiche, dalle competizioni alimentari e spaziali, dalla durata dell'invaso e dalle variazioni di livello annuali. Questi fattori influiscono anche sulle successioni stagionali e sui cicli riproduttivi.

Le modalità di sopravvivenza all'essiccamento, che sono state verificate con esperimenti in laboratorio, sono per gli Eufillopodi, i Diaptomidi e gli Ostracodi le uova durature, per i Cladoceri gli efippi, per i Ciclopidi e gli Arpacticidi gli stadi di quiescenza.

(*) Memoria presentata dall'Accademico PASQUALE PASQUINI.

Résumé : Les AA. référent sur les résultats relatifs à l'étude de quelques mares temporaires, bassins avec une periodicité de 6-7 mois, situés en Latium. C'est un premier cycle de recherches relatives aux eaux astatiques italiennes.

Les mares temporaires sont 31, choisies dans la zone entre Fiumicino et Fondi, le long du littoral Tyrrhénien et sont groupées en quatre catégories : mares à prais, à marais, à bois, à terrain aride.

La recherche a été effectuée durant deux années consécutives et les mares ont été visitées régulièrment tous les quinze jours ou les mois.

Nous avons étudié particulièrment les Entcmostracés, que sont les éléments les plus répresentatifs de ce milieu, du point de vue de la systèmatique, de la biologie et de l'écologie.

Parmi le 46 espèces retrouvées au total, sont esclusives des mares temporaires, avec des populations en général nombreuses les Euphyllopodes *Chirocephalus kerkyrensis* et *Lepidurus apus lubbocki*, les Cladocères *Daphnia psittacea* et *D. obtusa*, les Diaptomides *Hemidiaptomus gurneyi* et *Diaptomus mirus serbicus*. Les autres espèces sont cosmopolites et ubiquistes, mais fréquentes dans les eaux astatiques. Pour les mares les plus démonstratives de chaques catégories, ont été considérés les rapports saisonniers dans les populations des espèces dominantes et les rapports annuels dans les populations totales des Entomostracés.

Les associations dominantes surtout des eaux de pré et de marais, sont semblables à les associations des eaux astatiques de prairie, de steppe et de désert de la zone autour de la Méditerranée et changent leur structure dans les mares avec ou sans végétation ; les associations dans les mares à terrain aride sont au contraire très differentes.

La physionomie des biocoenoses à Entomostracés, qui est liée surtout à la periodicité de l'*habitat*, est influencée par les conditions écologiques, mais aussi par la concurrence alimentaire et d'espace, par la durée de mise en eau et par les variations annuelles du niveau. Ces facteurs influencent aussi l'evolution saisonnière et les cycles de reproduction.

Les modalités de survivance pendant la période d'asséchement, qui ont été verifiées expérimentalment, sont pour les Euphyllopodes, les Diaptomides et les Ostracods les œufs de durée, pour les Cladocères l'*ephippium*, pour les Cyclopidés et les Harpacticides les stades de quiescence.

Summary : The A.A. report the results achieved by studying a certain number of temporary pools, periodical basins lasting 6-7 months, located in Latium. The present study belongs to more extensive research on Italian astatic waters.

The pools in question are 31, scattered along the Tyrrhenian coast in the area stretching from Fiumicino to Fondi and they fall under four main groups : grass pools, marsh pools, wood pools, dry land pools. The present survey was carried out for two consecutive years with fortnightly and monthly investigations on the spot.

Entomostraca were taken into consideration from the systematic, biological and ecological viewpoint, being the most representative elements of this kind of waters. The following species, out of 46 species found altogether, belong to temporary waters : Branchiopods *Chirocephalus kerkyrensis* and *Lepidurus apus lubbocki*, Cladocera *Daphnia psittacea* and *D. obtusa*, Calanoids *Hemidiaptomus gurneyi* and *Diaptomus mirus serbicus*. Generally numerous populations of these species were found. The remaining species are cosmopolitan and can be found everywhere, mainly in astatic waters.

For the most representative pools of each group, seasonal percentage ratios among the populations of the prevailing species and annual ratios among the overall populations of *Entomostraca* were taken into consideration.

The prevailing associations are of the same kind as those occurring in the astatic grass, steppe and desert pools located in the circummediterranean area and they vary, as to structure, in the pools with or without vegetation and with different kind of bot-

tom. Grass and marsh waters associations are much similar, whereas associations in dry land pools result completely different.
The aspects of *Entomostraca* biocoenosis, which is bound to the periodicity of the *habitat*, is affected not only by ecological conditions but also by food and space competition, basin duration and variation of annual levels. Such factors affect also seasonal successions and reproductive cycles.
Laboratory experiments revealed the ways these species survive dessication: Branchiopods, Calanoids and Ostracods by resting eggs, Cladocera by ephippial eggs, Cyclopoids and Harpacticoids by dormant stages.

INTRODUZIONE.

Le nostre ricerche sono state rivolte allo studio di alcuni ambienti particolari, le pozze temporanee della regione laziale. Questi ambienti rientrano nella categoria delle acque astatiche, termine adottato da GAJL (1924) per indicare i bacini caratterizzati da episodicità nella permanenza dell'acqua.

Le acque astatiche si possono riunire in tre gruppi:

1) acque periodiche, più frequenti nelle regioni temperate, con durata variabile da poche settimane ad alcuni mesi: paludi, piccoli stagni, pozze, bacini artificiali, di irrigazione ecc.;

2) « sebkkas » e « schotts », acque per lo più salmastre, dell'Africa settentrionale;

3) acque aperiodiche effimere: praterie umide, muschi, pozzette in roccia ecc.

Questi ambienti presentano, anche se situati in località geografiche diverse, caratteristiche comuni legate alla precarietà dell'*habitat* e interessanti popolamenti soprattutto di Entomostraci.

Le pozze da noi considerate rientrano nella categoria delle acque periodiche; sono infatti caratterizzate dalla persistenza dell'acqua per vari mesi e da un periodo estivo di asciutta: la periodicità si manifesta con la comparsa dei bacini in anni successivi nella stessa posizione.

Tra gli AA. che più recentemente hanno cercato di caratterizzare le piccole raccolte d'acqua perenni e temporanee in base alla loro durata, alle dimensioni, al paesaggio, alle escursioni termiche, alla dinamica delle faune, alle associazioni vegetali sono KREUZER (1940), PICHLER (1945), PESTA (1948), HERBST (1951), RZÓSKA (1961), SOLINSKA (1963). Le acque astatiche sono state, in tempi recenti, anche oggetto di ricerche sistematico-ecologiche con particolare riferimento agli Eufillopodi e ai Diaptomidi. Nell'areale mediterraneo è conosciuta la fauna di alcune acque temporanee di Grecia (PESTA, 1936; STEPHANIDES, 1948-1964; KIEFER, 1952), Jugoslavia (PETKOVSKI, 1961-1964), Spagna (BREHM, 1925; MARGALEF, 1953-1956), Francia (ROY, 1932; AGUESSE e DUSSART, 1956; CHAMPEAU, 1966), Israele (PETKOVSKI, 1961; YARON, 1964), Algeria, Tunisia, Marocco (GURNEY, 1909; ROY e GAUTHIER, 1927; GAUTHIER, 1928, 1937; BREHM, 1954; DE LEPINEY, 1959, 1961). In Italia gli ecosistemi di acque astatiche finora presi in considerazione sono quelli di risaia e delle pozze di alpeggio. MORONI dal 1961 al 1967 ha tracciato un quadro delle comunità eleoplanctoniche di alcune risaie lombarde, piemontesi, emiliane,

toscane e sarde e preso in esame i popolamenti di alcune pozze d'alpeggio a quota elevata nell'Appennino settentrionale, aggiungendo per questo *habitat* particolare altri dati interessanti a quelli già forniti per pozze d'alpeggio delle Alpi da Baldi (1940) e Pirocchi (1940).

L'ecologia delle pozze di pianura italiane era invece praticamente ignorata fino a pochi anni fa, quando i rinvenimenti di alcune specie interessanti di Anostraci e Diaptomidi in pozze di palude della regione pontina (Stella, 1963), ci hanno indotto ad estendere le indagini ad altre acque temporanee del Lazio. I primi risultati di ricerche faunistiche su pozze della tenuta di Castel Porziano sono già state pubblicate (Stella, 1964 ; Cottarelli, 1965, 1966).

Nel 1965 si potè concretare un programma di ricerche sistematico-ecologiche in gruppi di pozze distribuite lungo il litorale tirrenico nella zona compresa tra Fiumicino e Fondi, limitata ad Est dalla via Pontina (Fig. 1). I bacini astatici nel Lazio sono ancora abbastanza frequenti ; sono esclusivamente alimentati da acque piovane ed hanno durata variabile (in media da ottobre ad aprile) ; si formano in depressioni del terreno in paesaggi di tipo diverso : bosco, prato, palude, terreno arido.

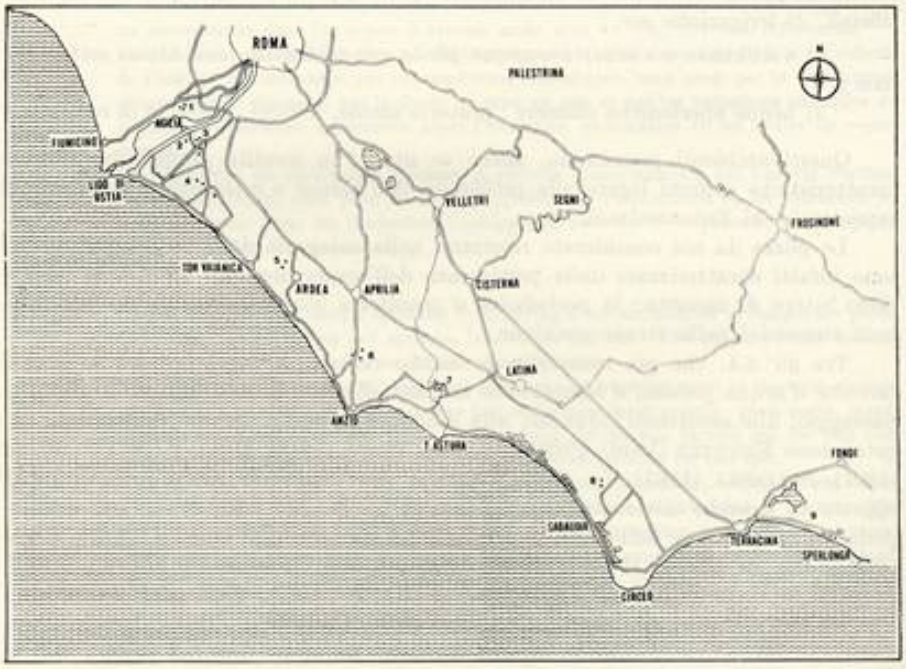


Fig. 1. - Distribuzione delle pozze temporanee lungo il littorale laziale. 1 : « Muratella », di prato. 2 : « Acilia », di terreno arido. 3 : « Tre Confini », di prato. 4 : « Castel Porziano », di prato e bosco. 5 : « Ardea », di terreno arido. 6 : « Lavinio », di prato. 7 : « Sant'Antonio », di palude. 8 : « Circeo », di bosco. 9 : « Fondi », di palude.

Le acque da noi studiate si possono raggruppare in quattro sistemi:

1) Pozze di palude (Paludi Pontine: 10; Paludi di Fondi: 2);

2) Pozze boschive (Castel Porziano: 3; Parco Nazionale del Circeo: 2);

3) Pozze prative (Castel Porziano: 2; Muratella: 3; Tre Confini: 3; Via Nettunense: 3);

4) Pozze in terreno arido (Acilia: 1; Ardea: 2)

per un totale di 31 *habitat*.

Per ogni sistema abbiamo tenuto sotto controllo mensilmente, per un ciclo di due anni, una o più raccolte di acqua limitrofe: le pozze di Sant'Antonio (paludi pontine); la pozza del Sughereto I (bosco di Castel Porziano); le pozze prative dei Tre Confini; la pozza in terreno arido di Rio Verde (Ardea). Delle altre diamo, a scopo di confronto, la descrizione dell'*habitat* e la composizione delle biocenosi riferita a prelievi stagionali o saltuari.

Le nostre ricerche hanno riguardato: *a*) la determinazione sistematica delle specie di Entomostraci presenti: Fillopodi (Anostraci, Notostraci, Cladoceri), Copepodi (Calanidi, Ciclopidi, Arpacticidi), Ostracodi; *b*) la composizione specifica delle biocenosi e la successione delle singole specie in rapporto alle vicende stagionali e alle competizioni intra-e interspecifiche; *c*) i cicli di sviluppo e le modalità di sopravvivenza in base ad osservazioni in natura ed esperimenti in laboratorio; *d*) il confronto tra i popolamenti a differente condizione ecologica.

Metodica.

Le ricerche sono state condotte con sopralluoghi mensili e quindicinali. In ogni raccolta abbiamo eseguite le campionature con retino planctonico nella zona centrale delle pozze e lungo i margini; per il prelievo degli organismi tra la vegetazione e sui fondi abbiamo usato una draga a doppia parete. I metodi sono stati adeguati di volta in volta alle diverse condizioni di estensione e profondità dei bacini.

La temperatura dell'aria è stata rilevata con un termometro a massima e minima, quella dell'acqua con un termometro a pozzetto con approssimazione di 0,1 °C. I valori del pH sono stati misurati con un potenziometro portatile Siebold; i valori dell'ossigeno col metodo di Winkler.

Data la conformazione dei bacini e la loro scarsa profondità, non è stato sempre possibile differenziare le forme planctoniche da quelle dei fondi, né procedere ad uno studio rigorosamente quantitativo. Abbiamo perciò rilevato solamente le densità delle singole popolazioni ad ogni sopralluogo.

I cicli di sviluppo e le modalità di sopravvivenza delle specie più interessanti sono stati osservati in natura e in laboratorio mediante allevamenti sperimentali.

Indagine biologica.

1) *Pozze di Palude.*

Si tratta di due gruppi di pozze, uno avanzo dell'antica palude pontina, situato in località Cerreto Fiore, l'altro nella zona paludosa di Fondi.

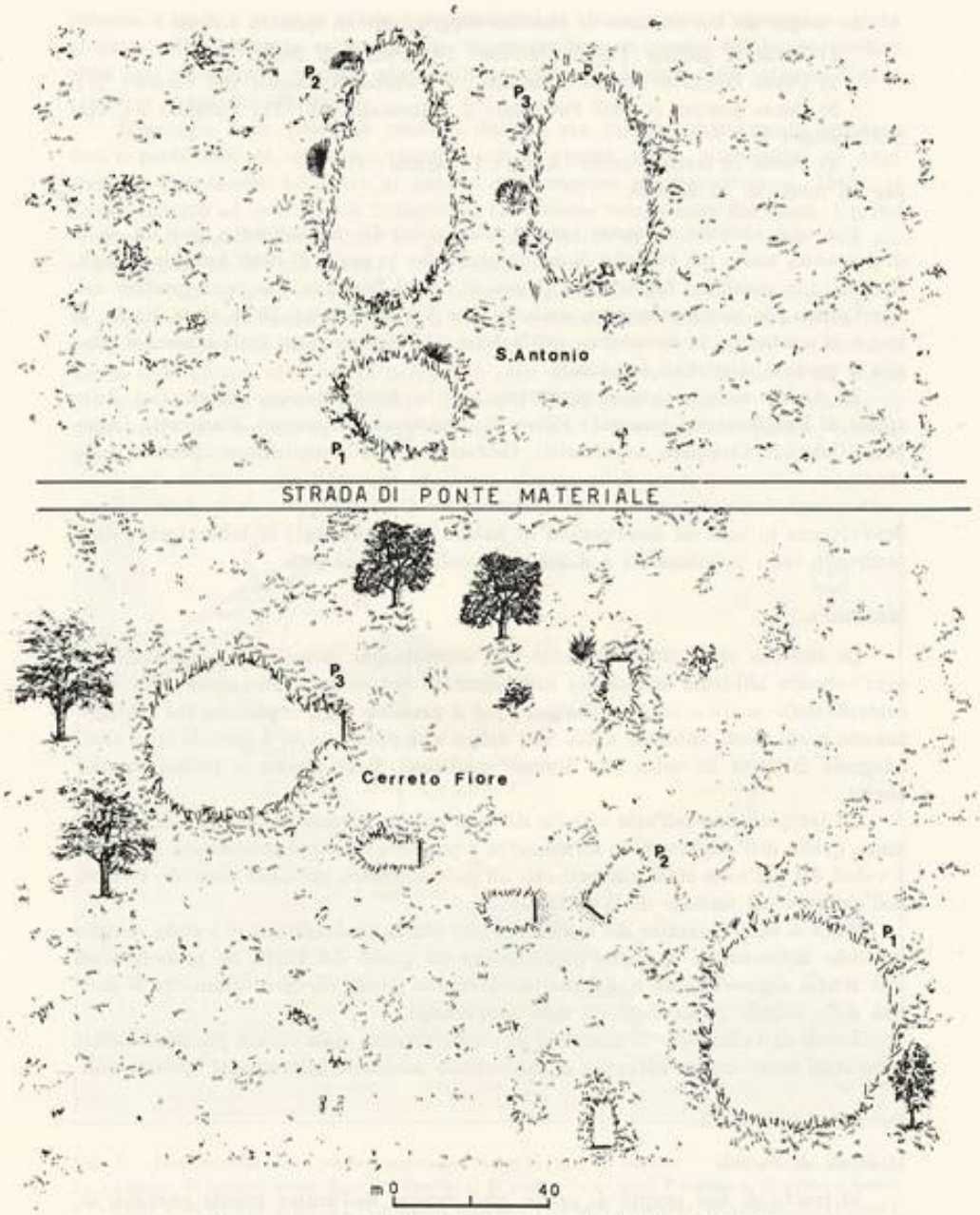


Fig. 2. - Area e giacitura delle pozze di palude (regione Pontina).

Le tre pozze di Sant'Antonio (*) si trovano sulla destra della strada di Ponte Materiale, derivazione di quella che conduce a Borgo Monfalcone, in terreno prativo a breve distanza tra loro.

La zona sulla sinistra della strada è costellata di altre raccolte d'acqua di dimensioni e profondità varie (pozze di Cerreto Fiore). Due, P_1 e P_3 hanno le stesse caratteristiche delle pozze di palude sucitate; le altre sono piccole raccolte d'acqua piovana protette artificialmente da una parete di terra pressata e sono indicate con la denominazione P_2 (Fig. 2).

A) Le *pozze di Sant'Antonio* (Tav. II, Fig. 1) sono quasi certamente il residuo dell'omonimo lago-palude prosciugato dopo la bonifica pontina.

Sono già state studiate nel periodo 1959-1961 con complessivi 29 sopralluoghi: i risultati delle osservazioni sulle biocenosi e sulle specie planctoniche più interessanti sono riferite come abbiamo già detto in precedenti pubblicazioni. Negli anni successivi fino all'aprile del 1968 abbiamo sporadicamente eseguiti altri prelievi nei tre bacini.

Riportiamo qui la struttura e le vicende delle biocenosi ad Entomostraci nel periodo d'invaso 1959-1960. La Fig. 3 illustra il profilo dei tre bacini. La vegetazione

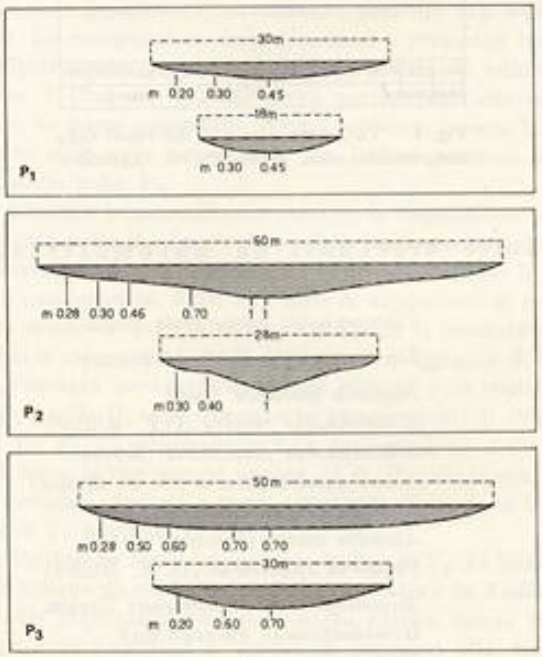


Fig. 3. - Profilo delle pozze « S. Antonio ».

(*) Nel giugno 1968 quando le ricerche erano già ultimate, la località di Cerreto Fiore è stata purtroppo artificialmente colmata e adibita a terreno a coltivo.

acquatica era rappresentata principalmente dalle Idrofite *Callitriche*, *Ranunculus* e *Potamogeton* e dalle Spongofite *Cardamine*, *Isoetes*, *Carex*, che in primavera-estate invadevano completamente gli specchi d'acqua. I valori del pH hanno oscillato fra 6,7 e 7,2 secondo le stagioni; la temperatura ha segnato un minimo di 6 °C nel dicembre 1959 ed un massimo di 17 °C nel maggio 1960. Le vicende termiche degli anni precedenti erano risultate leggermente diverse in dipendenza del regime delle piogge e della diversa durata delle pozze (Fig. 4).

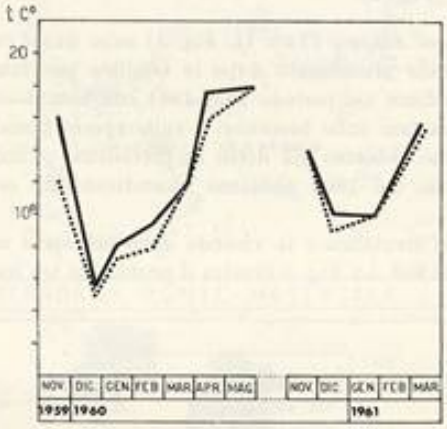


Fig. 4. - Variazioni stagionali dei valori della temperatura nella pozza P_2 «S. Antonio».

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Simocephalus vetulus (O.F. Müller)
	Simocephalus exspinosus (Koch)
	Alona quadrangularis (O. F. Müller)
	Alonella exigua (Lilljeborg)
	Alonella excisa (Fischer)
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Eudiaptomus vulgaris (Schmeil)
	Megacyclops viridis Jurine
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
	Canthocamptus staphylinus staphylinus (Jurine)

OSTRACODA	*Eucypris serrata* (G. W. Müller)
	Eucypris virens (Jurine)
	Cypricercus affinis (Fischer)
	Cyprinotus incongruens rosea (Masi)
	Candona neglecta Sars

Dinamica dei popolamenti.

Ottobre 1959. La sola pozza che presenta un velo d'acqua è la P_3 dove verso la fine del mese vengono raccolti abbondanti nauplii di Diaptomidi ed esemplari giovani di Ciclopidi, Chirocefali e Dafnie.

Novembre 1959. Tutte tre le pozze sono coperte da un velo d'acqua e presentano solo forme giovanili.

Dicembre 1959. Già dal principio del mese le pozze sono a massimo invaso. Dominano ancora gli stadi giovanili e preadulti. Sono presenti i Diaptomidi *M. kupelwieseri* e *H. gurneyi*, con *Megacyclops viridis* e *Daphnia psittacea*, abbondante quest'ultima soprattutto nella P_1; scarsi *Simocephalus exspinosus*, il Chirocefalo, *Eucypris* e *Cypricercus*. *Lepidurus* è scarsamente presente con stadi giovanili.

Gennaio 1960. La composizione delle biocenosi è pressoché immutata. Le popolazioni delle singole specie presentano una dominanza di adulti quasi tutti in attiva riproduzione. I Cladoceri portano uova partenogenetiche ed embrioni.

Febbraio 1960. Le pozze presentano sempre massimo invaso. I Diaptomidi prevalgono nettamente sulle altre popolazioni. La Dafnia permane abbondante solo nella P_1, il Simocefalo nella P_3.

Marzo 1960. L'invaso è notevolmente ridotto, la vegetazione progressivamente invadente, soprattutto nella P_1. La struttura delle biocenosi ha subito notevoli modificazioni. *Chirocephalus*, *Hemidiaptomus* e *Lepidurus*, deposte le uova durature, sono scomparsi. *Mixodiaptomus*, dopo una serie di deposizioni di uova subitanee, è ora scarso e porta sacchi di uova durature. La Dafnia si presenta con ♀♀ efippiate e ♂♂. A *Simocephalus exspinosus* con ♀♀ efippiate si è aggiunto *S. vetulus*, con una popolazione rappresentata prevalentemente da giovani e in parte da ♀♀ partenogenetiche; nella P_2 e nella P_3 sono comparsi molti copepoditi di *Diaptomus vulgaris*.

Aprile 1960. La P_1 va progressivamente asciugandosi: nella parte centrale, fino alla metà del mese, si rinvengono ancora ♀♀ di *Mixodiaptomus* con uova durature, Dafnie e Simocefali efippiati e pochi Ostracodi. Nelle P_2 e P_3 domina *Simocephalus vetulus* con ♀♀ efippiate e ♂♂.

Maggio 1960. Perdurano tutto il mese solo la P_2 e la P_3. Le biocenosi sono costituite quasi esclusivamente da scarsi Ciclopidi, da *S. vetulus* e da *Eudiaptomus vulgaris*.

Le vicende delle popolazioni su cui abbiamo riferito hanno presentato poche modificazioni negli anni successivi e sempre in rapporto alla durata dell'invaso. Nel 1967-1968 sono comparsi per la prima volta, sempre però con scarse popolazioni, i Chidoridi *Alonella excisa* e *Alona quadrangularis*; l'Ostracodo *Eucypris virens*; i Ciclopidi *Diacyclops bicuspidatus lubbocki* e *Paracyclops fimbriatus*. Non sono più stati rinvenuti invece *Eucypris serrata* e *Alonella exigua*.

B) Il gruppo di *pozze di Cerreto Fiore* si trova al margine di un querceto: P_1 e P_2 sono abbastanza grandi con vegetazione prativa sul fondo; in primavera *Ranunculus*, *Callitriche* e *Isoetes* tendono a invadere tutta l'area. Le acque sono limpide; a massimo invaso (le misure si riferiscono al 9 febbraio 1967) misurano 50 m circa di diametro la P_1, 50 × 35 m la P_2; la profondità nella parte centrale è di 40 cm. Le altre pozze (di cui cinque sono state tenute in osservazione e segnate sulla cartina) misurano tutte a massimo invaso di m 10 × 4: hanno acque torbide e sono prive di vegetazione affiorante; sono profonde 1 metro circa.

La durata delle pozze ha variato in dipendenza delle vicende meteorologiche; in media è stata di quattro mesi (da ottobre-novembre a febbraio-marzo). Le ultime a prosciugarsi sono state le pozzette artificiali dove ai primi di maggio si trovava ancora acqua.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Simocephalus vetulus (O. F. Müller)
	Alona quadrangularis (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
OSTRACODA	*Eucypris virens* (Jurine)
	Candona neglecta Sars

Le biocenosi ripetono quelle delle vicine paludi di « Sant'Antonio » con un numero minore di specie; i cicli hanno presentato differenze minime.

C) Le due *pozze della zona di Fondi*, situate una nei pressi del Lago Lungo, l'altra del Lago di Fondi, sono due bacini paludosi d'acqua dolce di forma irregolare. Abbiamo finora eseguito un solo sopralluogo il 20 febbraio 1968.

I popolamenti sono molto simili nelle due pozze. Con *Daphnia obtusa*, *Mixodiaptomus kupelwieseri*, *Megacyclops viridis* ed *Eucypris virens*, elementi dominanti, abbiamo rinvenuta un'abbondantissima popolazione di *Cypris bispinosa* Lucas, primo reperto nelle pozze laziali.

2) *Pozze boschive.*

Sono stati presi in considerazione due gruppi situati in due diverse località, nella tenuta di Castel Porziano e nel Parco Nazionale del Circeo.

Nelle Figg. 5 e 6 sono indicate le giaciture delle pozze.

Le pozze 1 e 2 di Castel Porziano sono situate non lontano dall'ingresso di Malafede (Km. 22 della Via Cristoforo Colombo) in un bosco di querce da sughero:

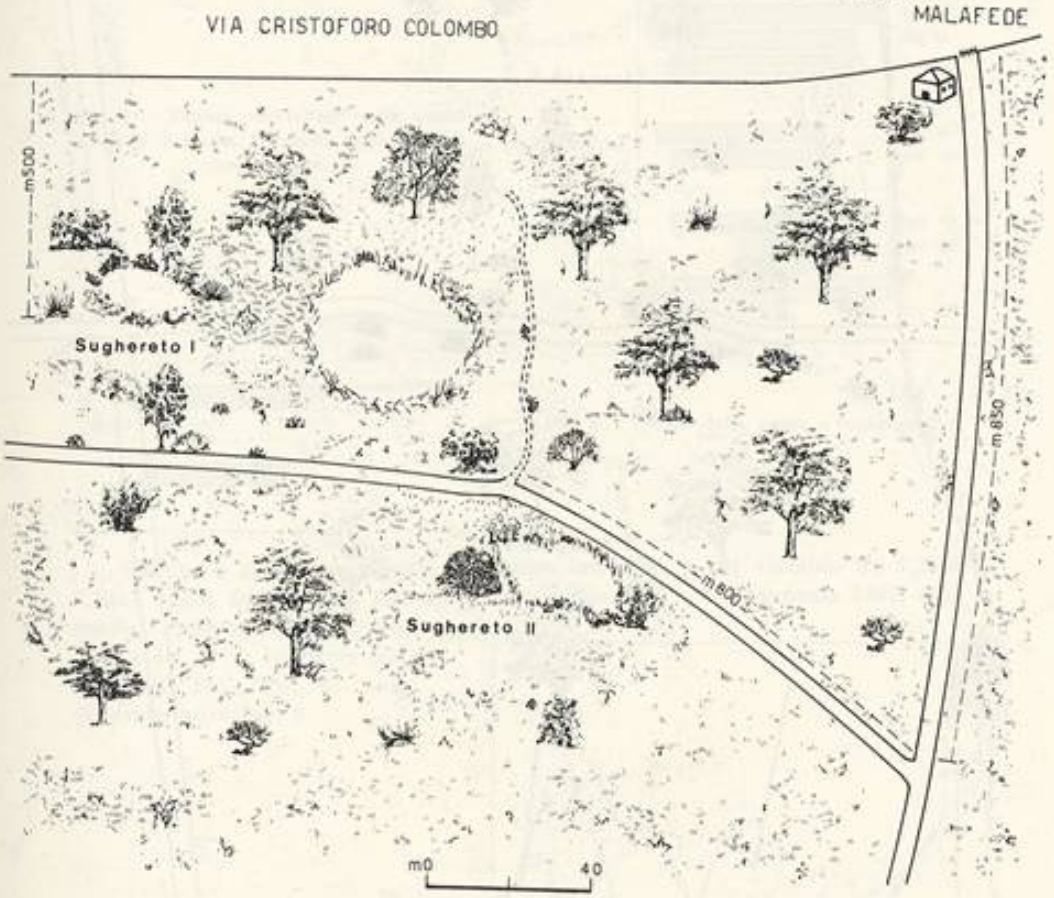


Fig. 5. - Area e giacitura delle pozze boschive di Castel Porziano.

queste sono piuttosto rade, mentre il sottobosco, tipico della macchia mediterranea è fittissimo. La terza pozza invece si trova al confine con la tenuta di Capocotta.

A) La *pozza* 1, *Sughereto* I, ha forma subrettangolare ed è libera dal sottobosco solo da un lato che confina con uno stagno perenne di dimensioni maggiori; nei

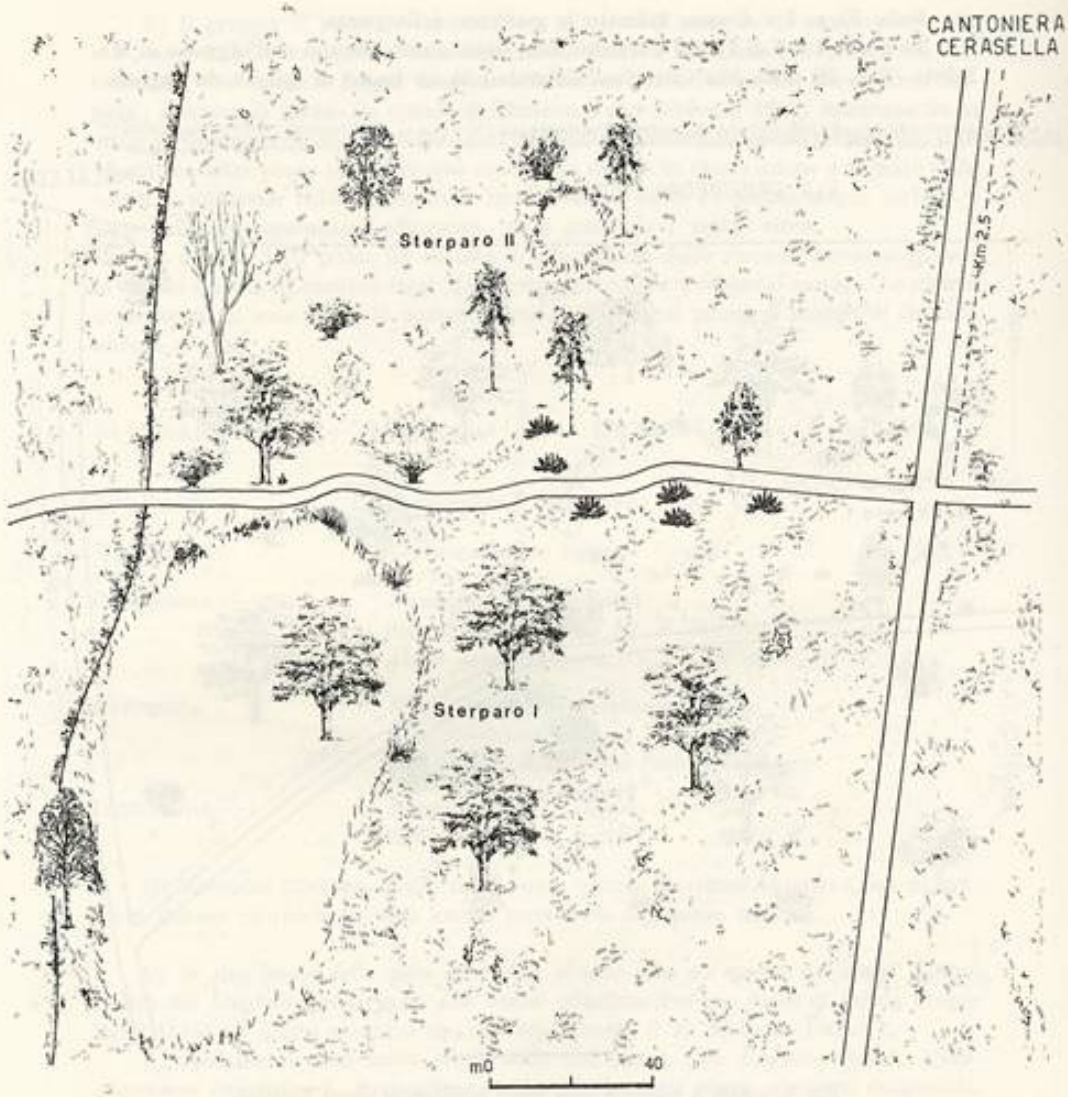


Fig. 6. - Area e giacitura delle pozze boschive del Circeo.

periodi di massimo invaso i due bacini possono confluire. La durata della pozza è indicata nella Fig. 7.

Le massime dimensioni osservate sono state di m 23 di lunghezza per m 11 di larghezza; la profondità massima è di circa cm 70. Dal profilo (Fig. 8) si può osservare un'inclinazione più ripida della riva sul lato Sud-Ovest.

La vegetazione è caratterizzata da insediamenti prevalenti di *Callitriche vulgaris* var. *verna* nella zona centrale, cui si aggiungono, nei periodi di massimo invaso, alghe filamentose quali *Spirogyra* e *Zygnema*; ciuffi di giunchi ed Eleofite si trovano invece lungo le rive (Tav. II, Figg. 2 e 3).

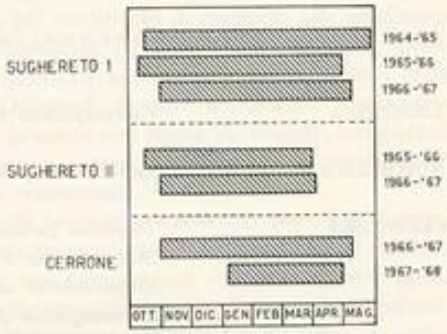


Fig. 7. - Durata dell'invaso nelle pozze boschive di Castel Porziano negli anni di osservazione.

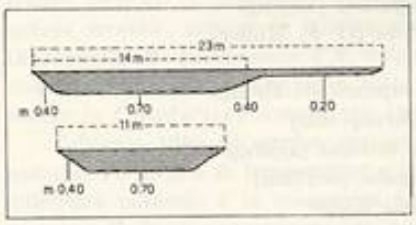


Fig. 8. - Profilo della pozza « Sughereto I ».

L'acqua è molto trasparente e di colore bruniccio, a pH variabile da 7,23 a 7,70. I valori dell'ossigeno, rilevati il 2 novembre 1965 e il 30 gennaio 1967, sono risultati rispettivamente del 75% e del 62%. Le curve termiche del 1965, '66, '67 sono illustrate nella Fig. 9.

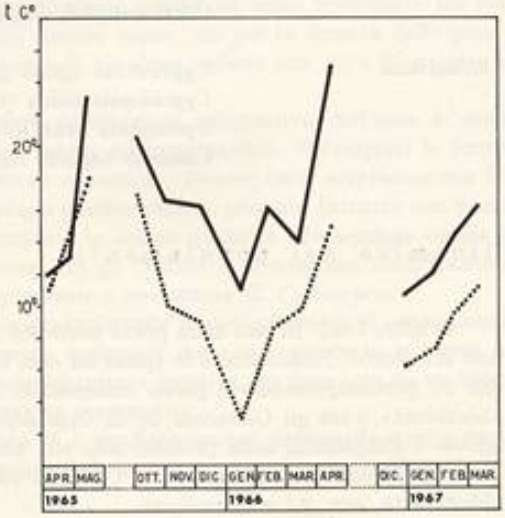


Fig. 9. - Variazioni stagionali dei valori della temperatura nella pozza « Sughereto I ».

I prelievi iniziati nel febbraio 1964, con una campionatura preliminare, sono proseguiti regolarmente dal 7 aprile 1965 fino al 21 aprile 1967, per un ciclo di tre anni, con complessive 16 campionature.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Simocephalus exspinosus (Koch)
	Scapholeberis mucronata (O. F. Müller)
	Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller)
	Leydigia quadrangularis (Leydig)
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Diaptomus mirus serbicus (Djordjevic)
	Eudiaptomus vulgaris (Schmeil)
	Megacyclops viridis Kiefer
	Acanthocyclops vernalis (Fischer)
	Diacyclops crassicaudis Kiefer
	D. bicuspidatus lubbocki Gurney
	Canthocamptus staphylinus staphylinus (Jurine)
OSTRACODA	*Cypricercus affinis* (Fischer)
	Cypridopsis vidua (O. F. Müller)
	Cyclocypris ovum (Jurine)
	Candona neglecta Sars

Dinamica dei popolamenti.

Ottobre 1965. Invaso della pozza piuttosto notevole con vegetazione emergente non invadente. Predominano le specie ad essa legate: tra i Chidoridi, il Simocefalo con ♀♀ partenogenetiche e poche embrionate, la Ceriodafnia, tuttavia non molto abbondante, e tra gli Ostracodi ♀♀ di *Cypridopsis vidua* e ♀♀ e ♂♂ di *Cypricercus affinis*. I Diaptomidi sono presenti solo con una popolazione di *Eudiaptomus vulgaris*, le ♀♀ con uova subitanee; i Ciclopidi con *Diacyclops crassicaudis* piuttosto abbondante, con ♂♂ e ♀♀ ovigere.

Novembre 1965. L'abbassamento di livello dell'acqua e la diminuzione dell'area della pozza con l'aumentata diffusione delle piante acquatiche hanno determinato un aumento nella popolazione dei Chidoridi e nel numero delle Ceriodafnie, presenti anche con ♀♀ efippiate. Gli Ostracodi sono molto rari. Ai Copepodi, già presenti il mese precedente, si aggiunge *Acanthocyclops vernalis* con molti adulti e ♀♀ ovigere.

Dicembre 1965. Il quadro risulta un po' modificato in rapporto alle condizioni di massimo invaso. Predominano numericamente i Cladoceri con le stesse specie del mese precedente, in intensa attività riproduttiva, che costituiscono il 75% della popolazione ad Entomostraci. Tra gli Ostracodi domina nettamente *Cyclocypris ovum*. Accanto ad *Eudiaptomus vulgaris*, presente con molte ♀♀ ovigere, compaiono *Mixodiaptomus kupelwieseri* e *Hemidiaptomus gurneyi*, quest'ultimo esclusivamente con copepoditi. È scomparso *Diacyclops crassicaudis*.

Gennaio 1966. La pozza si è mantenuta con acque molto alte per tutto il mese. Durante il sopralluogo del 14-1 la pozza era ricoperta da un sottile strato di ghiaccio che è durato alcuni giorni in seguito ad una temperatura eccezionalmente rigida. In conseguenza si è avuta una diminuzione quantitativa totale degli Entomostraci. Hanno resistito in prevalenza le forme stenoterme d'acque fredde come *Acanthocyclops vernalis*, sempre in intensa attività riproduttiva. Sono diminuiti invece i Diaptomidi, *M. kupelwieseri* e *E. vulgaris*; solo pochi *Hemidiaptomus gurneyi* sono divenuti adulti, ma scompaiono tuttavia verso la fine del mese. Tra i Cladoceri manca la Ceriodafnia; costanti gli Ostracodi.

Febbraio 1966. Il quadro ecologico non ha subito notevoli modificazioni nonostante l'aumento di temperatura e la vegetazione nuovamente rigogliosa. L'unica differenza notevole è la scomparsa tra i Diaptomidi del *Mixodiaptomus*, mentre permane *Eudiaptomus vulgaris* con numerosi ♂♂ adulti e ♀♀ ovigere.

Marzo 1966. Sia la profondità che l'area della pozza sono ridotte e la Callitriche in fiore ricopre quasi tutta la superficie.

Il quadro generale dei popolamenti ripete quello del mese precedente sia per quanto riguarda la percentuale delle singole specie, sia per la densità delle popolazioni. La sola differenza è la comparsa di *Candona neglecta* con ♂♂ e ♀♀ ovigere e di ♀♀ di *Cypridopsis vidua*.

Aprile 1966. Si nota un'ulteriore diminuzione progressiva dell'area e della profondità, con conseguente flessione totale dei popolamenti. Prevalgono le forme legate alla vegetazione, quali *Chydorus sphaericus*, *Simocephalus exspinosus* con ♀♀ partenogenetiche ed efippiate e *Leydigia quadrangularis*, presente tuttavia con pochi esemplari. Tra i Copepodi sono comparsi in scarsa quantità *Megacyclops viridis* e *Canthocamptus staphylinus staphylinus*. Tra gli Ostracodi si nota una modificazione di struttura con dominanza di *Cypridopsis* e scomparsa di *Cyclocypris*.

Maggio 1966. La pozza è andata gradualmente prosciugandosi e di conseguenza i singoli popolamenti sono rapidamente scomparsi dopo aver prodotto le forme di resistenza. Il 23 maggio la pozza, completamente asciutta, era ricoperta da un feltro di vegetazione dello spessore di qualche centimetro.

La successione di *facies* nel 1965-66 è risultata un po' diversa da quella degli altri anni di osservazione. Le variazioni delle specie dominanti sono risultate le seguenti:

ANOSTRACI	1964-65	1965-66	1966-67
Chirocephalus	presente da novembre a marzo	assente	presente da novembre a marzo
NOTOSTRACI			
Lepidurus	assente	assente	abbondante da novembre a marzo
CLADOCERI			
Ceriodaphnia	abbondante in primavera	abbondante in inverno, sporadica in primavera	assente
Daphnia	assente	assente	presente in marzo con ♀♀ part.
Scapholeberis	assente	presente	presente in primavera
Leydigia	sporadica in primavera	assente	assente
COPEPODI			
Eudiaptomus	assente	abbondante da ottobre a aprile	assente
Mixodiaptomus	sempre abbondante	raro in dicembre, scomparso dopo la gelata di gennaio	molto abbondante in novembre e aprile
Diaptomus	presente fino ad aprile	assente	abbastanza abbondante da dicembre a marzo
Hemidiaptomus	presente fino ad aprile	sporadico solo in gennaio	presente in scarsa quantità da novembre a marzo
Acanthocyclops	assente	abbondante da novembre a aprile	assente
Megacyclops	abbondante in primavera	sporadico in primavera	scarsamente presente da gennaio a marzo
Diacyclops bicuspidatus	assente	assente	abbondante in primavera
Diacyclops crassicaudis	assente	abbondante in ottobre-novembre	assente

B) La pozza 2, *Sughereto* II, ha forma subcircolare e fondo irregolare (Fig. 5) con radi arbusti nell'acqua e fitte cinture di *Equisetum* con copertura di *Callitriche* in primavera.

A massimo invaso la profondità al centro della pozza era di 50 cm. Nei due anni di osservazione il periodo di sommersione ha durato da ottobre-novembre a marzo. Le temperature massima e minima registrate sono state di 6 °C il 31 gennaio 1967 e 14 °C il 7 marzo dello stesso anno. Il pH ha mostrato valori oscillanti fra 7,1 e 7,4. Il valore dell'ossigeno riferito alla campionatura del 31 gennaio 1967 è risultato del 66 %.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Simocephalus exspinosus Koch
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Megacyclops viridis Kiefer
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
	Canthocamptus staphylinus staphylinus (Jurine)
OSTRACODA	*Eucypris virens* (Jurine)

Dinamica dei popolamenti.

Abbiamo eseguiti 6 sopralluoghi stagionali dal 18 febbraio 1966 al 21 aprile 1967.

Novembre 1966. Acque basse e estensione limitata. Prevalgono *Simocephalus exspinosus* con ♀♀ partenogenetiche ed *Hemidiaptomus gurney* e i Ciclopidi con molti copepoditi. Numerosi anche i giovani di *Eucypris* e di Chirocefalo. I *Lepidurus* sono presenti con ♂♂ e ♀♀ di piccole dimensioni (1,5-2 cm). Abbondante il *Chydorus*.

Gennaio 1967. La pozza si presenta con vegetazione emergente e massimo invaso. La struttura delle popolazioni ad Entomostraci è completa; predominano gli individui adulti con numerose ♀♀ ovigere.

Marzo-Aprile 1967. La pozza si è frammentata in varie raccolte d'acqua nei punti di maggiore profondità. Con l'aumento della temperatura si è verificata una diminuzione numerica delle varie popolazioni, che sono però ancora tutte rappresentate da individui in attività riproduttiva. *Lepidurus apus* ha raggiunto la sua massima dimensione.

La pozza è stata trovata completamente asciutta il 21 aprile.

Nelle precedenti campionature, eseguite nell'inverno-primavera del 1966, le biocenosi presentavano una struttura un po' diversa per l'assenza di *Chirocephalus kerkyrensis*, di *Lepidurus apus* e di *Daphnia psittacea*.

C) La *pozza* 3, *Il Cerrone*, è situata in un bosco ceduo nella zona Sud al confine con la tenuta di Capocotta. Ha forma subcircolare e dimensioni massime di m 36 × 20. La massima profondità è di 90 cm circa.

Il fondo è fangoso e le acque, per lo più torbide, sono in primavera invase da Ranuncolo, Elodea, Callitriche e ricoperte da Cladofora.

Temperatura dell'acqua: minima 7 °C (31 gennaio 1967); massima 18 °C (21 aprile '67). Il pH ha variato da 7,1 a 7,4. L'O_2 ha presentato in inverno valori di soprasaturazione.

Sono stati eseguiti 5 sopralluoghi stagionali dal 26 aprile 1966 al 21 aprile 1967.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Simocephalus vetulus (O. F. Müller)
	Alonella exigua (Lilljeborg)
	Alona quadrangularis (O. F. Müller)
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Diaptomus mirus serbicus (Djordjevic)
	Megacyclops viridis Kiefer
	Microcyclops varicans (Sars)
	Cyclops furcifer Roy
OSTRACODA	*Eucypris virens* (Jurine)
	Cypris pubera (O. F. Müller)
	Cypricercus affinis (Fischer)
	Candona sp.

Dinamica dei popolamenti.

Novembre 1966. Alla fine del mese la pozza presenta acque abbastanza alte con vegetazione emergente.

Predominano le forme giovanili di *Chirocephalus*, *Lepidurus* e dei Diaptomidi (con nauplii e copepoditi soprattutto di *M. kupelwieseri*). Abbondanti le ♀♀ partenogenetiche di *Daphnia psittacea* e di *Alona quadrangularis*. Vi è anche un'abbon-

dante popolazione di *Cyclops furcifer* con ♀♀ ovigere. Tra gli Ostracodi predomina *Eucypris virens*.

Gennaio 1967. La pozza si trova in condizioni di massimo invaso. Le popolazioni numericamente più abbondanti sono costituite dal Chirocefalo, da *Lepidurus*, da *D. mirus* e *M. kupelwieseri* in attività riproduttiva. Gli Ostracodi sono diminuiti, mentre Cladoceri e Ciclopidi sono pressocché stazionari.

Marzo 1967. Già dal principio del mese si nota una diminuzione nelle dimensioni della pozza. Il quadro ecologico ha subito alcune modificazioni: tra i Diaptomidi predomina *Hemidiaptomus gurneyi*, con molte ♀♀ ovigere, sulle altre due specie. Tra gli Ostracodi è comparso *Cypricercus affinis* con ♂♂ e ♀♀ ovigere. La Dafnia è presente con ♀♀ partenogenetiche, ♀♀ efippiate e ♂♂.

Aprile 1967. La pozza è ridotta a poche chiazze d'acqua su prato.

Le campionature hanno portato al reperto solo di pochi individui di *M. kupelwieseri*, *Cyclops viridis* e *C. varicans*, Chidoridi efippiati e *Cypricercus affinis*.

Nel Parco Nazionale del Circeo sono state prese in considerazione alcune pozze situate a circa Km 2 dall'entrata posta di fronte alla Cantoniera Cerasella, in località Sterparo (Fig. 6).

A) *Sterparo* I è una vasta distesa d'acqua in zona ombrosa che misura al massimo invaso m 130 × 60 ed ha una profondità variabile secondo le zone, massima di circa 1 metro. È situata in un bosco di querce che invadono anche il bacino; sul lato Nord riceve le acque di scolo di un piccolo ruscello. Le acque sono limpide e di colore rossastro per la presenza di numerose foglie di quercia sul fondo; scarse le idrofite sommerse.

La temperatura si è mantenuta nel 1966-67 sui seguenti valori: minimo (17 gennaio 1967) 6,2 °C, massimo (23 maggio '67) 17,5 °C. Il pH ha dato valori oscillanti intorno a 6,9. L'O_2, sempre scarso, si aggira intorno al 20 %. Nel primo anno di osservazioni è comparsa a novembre ed ha durato fino a maggio; nell'anno successivo ha avuto durata molto più breve: dalla fine di gennaio alla metà di aprile (Fig. 10).

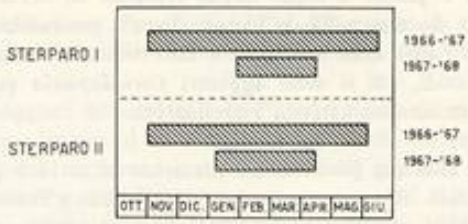


Fig. 10. - Durata dell'invaso delle pozze boschive del Circeo negli anni di osservazione.

Sono stati eseguiti 5 sopralluoghi stagionali nel 1967-'68.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller) *Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm *Hemidiaptomus gurneyi* Roy *Megacyclops viridis* Kiefer *Diacyclops crassicaudis* Kiefer

Dinamica dei popolamenti.

Gennaio 1967. Le associazioni appaiono costituite soprattutto dal Chirocefalo e dai Diaptomidi, di cui il *kupelwieseri* in intensa attività riproduttiva, e da *Daphnia psittacea* con ♀♀ partenogenetiche. *Lepidurus* è presente con *juvenes*. Da notare l'assenza di Ostracodi e di Ciclopidi. Vi è invece un'abbondante popolazione di *Asellus* immessa dall'acqua del ruscello.

Marzo 1967. La pozza non ha subito notevoli modificazioni morfologiche.

Si nota un'addensamento nelle zone centrali più profonde delle popolazioni di *H. gurneyi* in intensa attività riproduttiva, di *Daphnia psittacea*, che presenta uova subitanee ed embrioni e del Chirocefalo. Adulti di *Mixodiaptomus kupelwieseri* si raccolgono prevalentemente al margine della pozza tra la vegetazione insieme a *Lepidurus apus* presente con pochi adulti e giovani.

Maggio 1967. La pozza è ridotta soprattutto di livello (massima profondità 30-40 cm); giunchi e piante a foglie larghe tendono ad invadere tutto il bacino che appare ricoperto da una pellicola oleosa, dovuta probabilmente alla decomposizione vegetale. La *facies* delle biocenosi è notevolmente mutata: persistono soltanto pochi Diaptomidi, cui si sono aggiunti *Ceriodaphnia quadrangula* e le due specie di Ciclopidi in intensa attività riproduttiva.

B) Lo *Sterparo* II è una pozzetta dal diametro di m 14 e profondità di 40 cm circa a massimo invaso. Si trova in un bosco di querce e frassini e le acque sono ben illuminate, limpide, con vegetazione costante sul fondo.

Il pH è risultato di 7,4; la temperatura massima 18 °C (2 marzo 1967) e minima 6° C (18 gennaio 1968); l'O_2 ha valori che si aggirano sul 76 %.

Sono state eseguite due campionature (2 marzo e 23 maggio) nel 1967, due nel 1968 (18 gennaio e 9 aprile).

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Simocephalus vetulus (O. F. Müller)
	Alona rectangula Sars
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Megacyclops viridis Jurine
	Microcyclops varicans (Sars)
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
OSTRACODA	*Eucypris virens* (Jurine)

La biocenosi alla fine dell'inverno era al completo in tutti e due gli anni, con dominanza dei Diaptomidi e successione nella comparsa delle popolazioni di *M. kupelwieseri* (gennaio) e di *gurneyi* (marzo-aprile). Nelle campionature primaverili abbiamo riscontrata una diminuzione quantitativa di tutte le popolazioni fatta eccezione per i Chidoridi, quasi tutti efippiati; scomparsi la Dafnia, il Chirocefalo e il Lepiduro.

3) *Pozze pratice.*

Tre pozze sono situate lungo la via Cristoforo Colombo in località Tre Confini, due si trovano nella tenuta di Castel Porziano, tre lungo la via Portuense in località Muratella, tre lungo la via Nettunense fra Padiglione e il bivio di Lavinio.

A) Il gruppo delle *pozze Tre Confini* (Fig. 11) consta di tre raccolte d'acqua situate sul lato destro della via Cristoforo Colombo a 300 m dal bivio di Casal Palocco.

La pozza di maggiori dimensioni è la P_1, sita in un campo di grano: misura m 35 × 30 a massimo invaso ed ha una profondità di 50 cm circa e acque limpide. La temperatura minima registrata è stata di 1 °C l'8 gennaio 1968, la massima di 20° C il 18 aprile 1968 (Fig. 12). Il pH ha oscillato su valori di 6,9-7,1; il tenore dell'ossigeno è risultato piuttosto basso (56% il 28 febbraio 1967).

La P_2 (Tav. II, fig. 5), di forma subcircolare, si trova al margine del campo di grano ed ha un massimo diametro di m 10 ed una profondità di 40 cm circa. Il fondo è fangoso con scarsa vegetazione; le acque, torbide, hanno un pH di 7,4 mentre i valori dell'ossigeno si aggirano intorno al 73%.

Fig. 11. - Area e giacitura delle pozze prative « Tre Confini ».

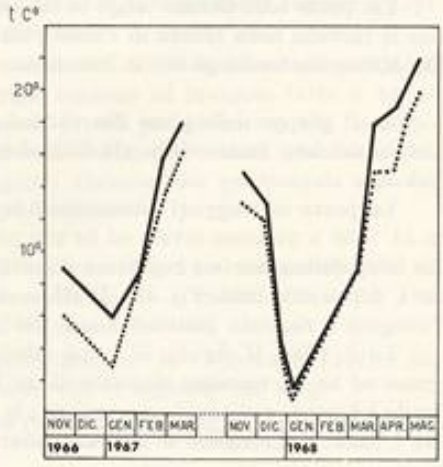


Fig. 12. - Variazioni stagionali dei valori della temperatura nella pozza P_1 « Tre Confini ».

La P_3 (Tav. I, fig. 3) è situata in prossimità della P_2. Ha forma allungata (m 25 × 7 a massimo invaso) ed è poco profonda (30 cm circa). pH 7,7-7,9; valori dell'ossigeno intorno all'87 %. Il fondo fangoso è coperto a tratti da vegetazione.

Sono stati eseguiti complessivamente dal 22 febbraio 1966 al 3 maggio 1968 diciotto sopralluoghi.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
	Chirocephalus diaphanus Prévost
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Simocephalus exspinosus (Koch)
	Scapholeberis mucronata (O. F. Müller)
	Macrothrix hirsuticornis (Norman e Brady)
	Alona affinis Leydig
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Diaptomus mirus serbicus (Djordjevic)
	Megacyclops viridis Jurine
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
	Microcyclops varicans (Sars)
	Canthocamptus staphylinus staphylinus Jurine
OSTRACODA	*Ilyocypris gibba* (Ramdohr)
	Ilyocypris decipiens Masi
	Eucypris virens (Jurine)
	Cyprinotus incongruens rosea (Masi)
	Cyclocypris ovum (Jurine)

Dinamica dei popolamenti nella P_1.

Ottobre 1966. La pozza è coperta da un velo d'acqua. Sono presenti le forme giovanili di *Chirocephalus kerkyrensis*, del Lepiduro e degli Ostracodi. *Daphnia psittacea*, con uova partenogenetiche e *Megacyclops viridis* sono già in attività riproduttiva.

Novembre 1966. Dopo le abbondanti pioggie di fine ottobre e della prima decade di novembre la pozza presenta il massimo invaso. Sono comparse le tre specie di Diaptomidi con moltissimi copepoditi ed adulti ed il *Canthocamptus*. La Dafnia è scomparsa mentre le altre popolazioni si mostrano pressoché invariate.

Gennaio 1967. La pozza è invasa da alghe filamentose. La biocenosi è caratterizzata da una predominanza dei Diaptomidi: copepoditi di *Hemidiaptomus* e adulti delle altre due specie.

Febbraio 1967. La pozza sta gradualmente prosciugandosi e alla metà del mese è ridotta ad alcune chiazze d'acqua tra la vegetazione erbosa emergente. Perman-

gono i Chirocefali con poche ♀♀ ovigere di piccole dimensioni, alcuni piccoli Lepiduri ovigeri, i Diaptomidi tutti in attività riproduttiva e ♀♀ ovigere di *Eucypris*. I Ciclopidi, gli Arpacticidi e il *Cyprinotus* sono scomparsi.

Marzo 1967. La pozza è ridottissima e nel velo d'acqua sono ancora presenti ♀♀ ovigere dei Chirocefali, di *H. gurneyi* e di *Eucypris*. A contatto col fango si trova una abbondante popolazione di *Ilyocypris decipiens*.

Rispetto alla P_1 le biocenosi della P_2 si mostrano quantitativamente più scarse e un po' diverse: *Chirocephalus kerkyrensis* è sostituito da *C. diaphanus*, il cui periodo riproduttivo va da dicembre a febbraio; *Daphnia psittacea* è presente dall'inizio di gennaio a tutto febbraio, periodo in cui compaiono le ♀♀ efippiate; con gli altri Ciclopidi si trova con un breve ciclo invernale anche *Cyclops furcifer*.

I popolamenti della P_3 sono simili a quelli della P_1, tuttavia anche in questa pozza *Chirocephalus diaphanus* sostituisce il *kerkyrensis*. È interessante segnalare che *Lepidurus* raggiunge qui le massime dimensioni della specie e le ♀♀ sono già ovigere alla metà di febbraio, mentre nella P_1 rimane sempre di piccole dimensioni e presenta un ciclo molto lungo e ritardato. *Daphnia psittacea* ha numerose generazioni partenogenetiche ed una efippiata a fine febbraio.

Negli anni 1965-1966 e 1967-1968 le biocenosi dominanti delle tre pozze non hanno mostrato differenze qualitative notevoli. In rapporto alle temperature eccezionalmente basse rilevate nel dicembre 1967 e nel gennaio 1968, che portarono alla formazione di uno strato di ghiaccio spesso fino a 3 cm ed al diverso periodo di invaso (Fig. 13), abbiamo osservato un ritardo nella comparsa di alcune specie e nei

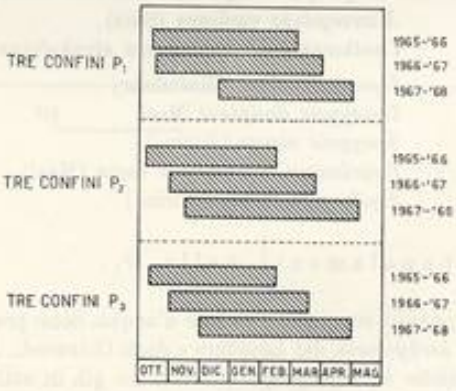


Fig. 13. - Durata dell'invaso delle pozze prative «Tre Confini».

cicli riproduttivi. *Daphnia psittacea*, *Megacyclops viridis* e *Hemidiaptomus gurneyi*, quest'ultimo limitatamente alla P_1, si sono presentati con popolazioni assai meno abbondanti. Nella P_1 *Macrothrix hirsuticornis* e *Simocephalus exspinosus* hanno sostituito nell'inverno 1968 *Scapholeberis*, presente nel 1965-66; *Diacyclops bicuspidatus*, assente nel 1966 è comparso nell'inverno del 1967.

B) La pozza denominata *Riserva Nuova* (Fig. 14) si trova nella tenuta di Castel Porziano sulla destra della strada omonima, in zona soleggiata. È molto estesa,

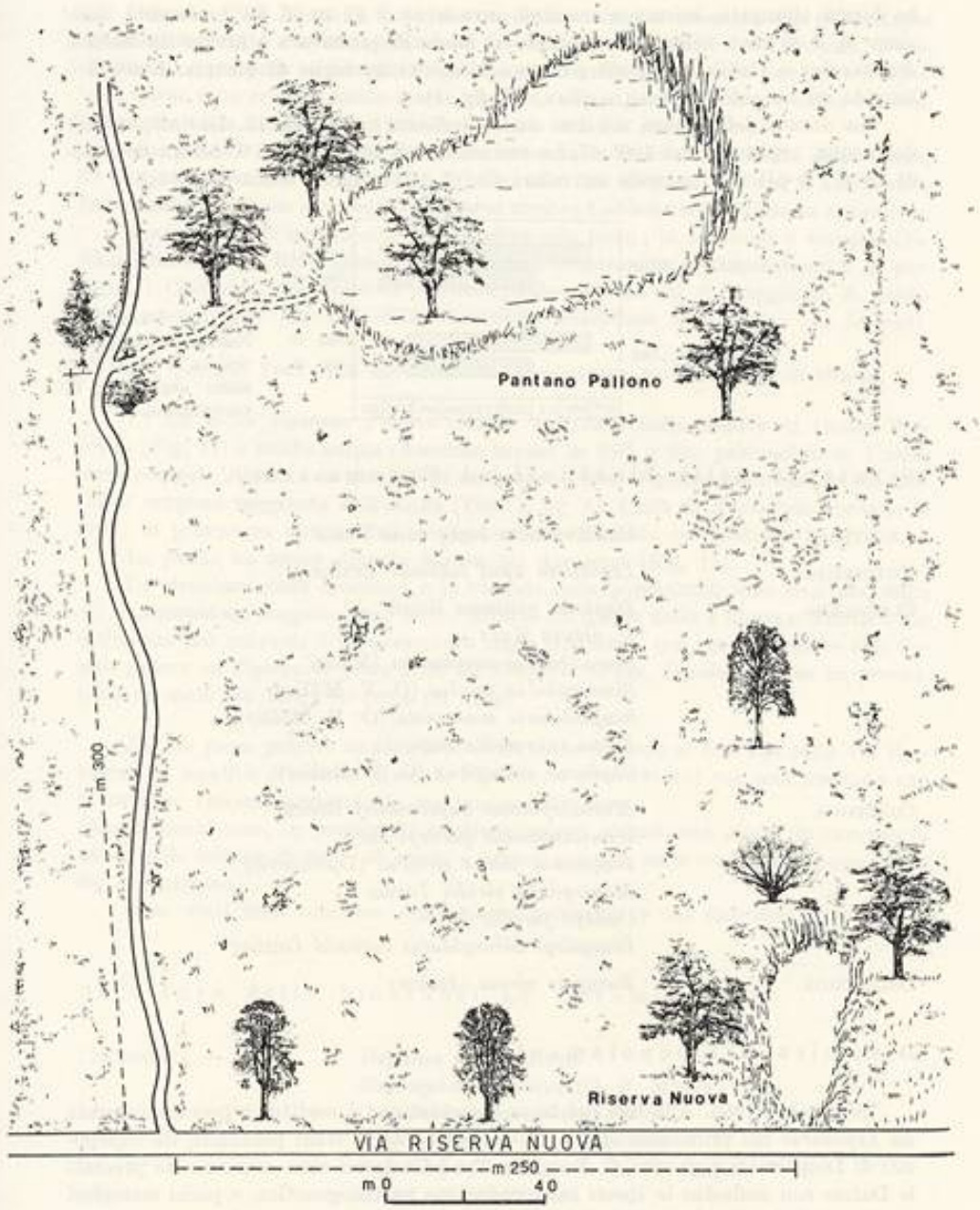


Fig. 14. - Area e giacitura delle pozze prative di Castel Porziano.

ha forma allungata, misura a massimo invaso 43 × 22 m ed ha profondità massima di 1 m circa nella zona centrale. Il fondo in primavera è invaso da *Elodea*, *Ranunculus* e *Callitriche*; i margini sono ricoperti da foglie di quercia. L'acqua è limpida ed ha colore rossastro (Tav. II, fig. 4).

La durata della pozza nei due anni è indicata nella Fig. 15. La temperatura dell'acqua, registrata nel 1966-67, ha variato da un minimo di 5 °C ad un massimo di 18° C; il pH si è aggirato su valori di 7-7,2; l'ossigeno è scarso (25 %).

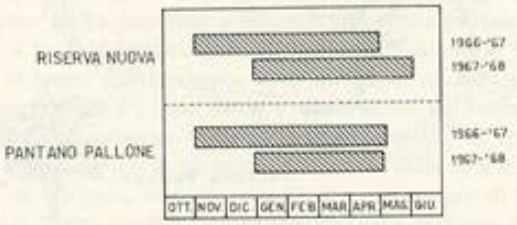


Fig. 15. - Durata dell'invaso nelle pozze prative di Castel Porziano negli anni di osservazione.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus kerkyrensis* Pesta
NOTOSTRACA	*Lepidurus apus lubbocki* Brauer
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	D. obtusa Kurz
	Simocephalus exspinosus (Koch)
	Simocephalus vetulus (O. F. Müller)
	Scapholeberis mucronata (O. F. Müller)
	Alona intermedia Sars
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Hemidiaptomus gurneyi Roy
	Diaptomus mirus serbicus (Djordjevic)
	Megacyclops viridis Jurine
	Cyclops furcifer Roy
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
OSTRACODA	*Eucypris virens* (Jurine)

Dinamica dei popolamenti.

Novembre 1966. Alla fine del mese l'associazione è costituita prevalentemente da *Lepidurus* nei primissimi stadi, da *Chirocephalus* in stadi preadulti, da copepoditi di Diaptomidi e giovani di *Eucypris*. Tra i Cladoceri sono scarsamente presenti le Dafnie con ambedue le specie in riproduzione partenogenetica, e pochi esemplari di *Simocephalus vetulus* e *Scapholeberis mucronata*.

Gennaio 1967. Verso la fine del mese la biocenosi si presenta più abbondante quantitativamente e qualitativamente per la comparsa anche dei Ciclopidi. *Mixodiaptomus* è presente in discreta quantità, mentre *Hemidiaptomus gurneyi* e *Diaptomus mirus* sono sempre molto scarsi. *Daphnia obtusa*, dopo un breve ciclo, è scomparsa. Le altre specie sono tutte in intensa attività riproduttiva.

Marzo 1967. Al principio del mese, nonostante l'iniziale riduzione della pozza, la situazione è rimasta immutata rispetto alla fine di gennaio. Solo il Chirocefalo ha concluso già il suo ciclo ed è scomparso mentre è abbondante *Chydorus sphaericus*.

Aprile 1967. Il bacino si è ridotto circa alla metà; la biocenosi è complessivamente meno ricca. Rimangono soltanto alcuni Diaptomidi (*M. kupelwieseri* e *H. gurneyi*), i Chidoridi, *Scapholeberis* e *Simocephalus vetulus* cui si è aggiunto *S. exspinosus*; accanto a *Cyclops viridis* è comparso *Diacyclops bicuspidatus* che ha sostituito *C. furcifer*.

Nel periodo 1967-1968 non abbiamo riscontrato modificazioni di rilievo.

C) La *pozza Pantano Pallone* situata anch'essa nella tenuta di Castel Porziano (Fig. 14) è molto ampia (massimo invaso m 102 × 62), profondità m 1 nella zona centrale. Si trova ai margini di un bosco di lecci e grosse rade quercie che talvolta vengono raggiunte dall'acqua (Tav. I, fig. 4). Ciuffi di *Equisetum* bordano le rive; in primavera domina fra la vegetazione affiorante la Callitriche.

La pozza ha avuto diversa durata nei due anni (Fig. 15).

La struttura delle biocenosi e le vicende delle popolazioni sono risultate, dalle sei campionature eseguite, non molto diverse da quelle della « Riserva Nuova ». La differenza più notevole è rappresentata dagli Ostracodi, qui presenti anche con *Cypris pubera* ed *Ilyocypris gibba* oltre ad *Eucypris virens*. *Lepidurus apus* ha presentato un ciclo più lungo di circa un mese.

D) Tre *pozze* prative situate a poca distanza fra loro si trovano sulla via Portuense in località *Muratella* (Tav. I, Fig. 2). Sono confinanti con una marrana che in inverno tracima versando le sue acque nelle pozze.
Questi bacini sono, in periodo di massimo invaso, abbastanza estesi (in inverno la più grande misura m 50 × 30 circa) e presentano una zona centrale d'acqua libera da vegetazione.

Sono stati fatti solo due sopralluoghi nell'aprile e nel dicembre 1966.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

CLADOCERA

Daphnia obtusa Kurz.
Simocephalus vetulus (O. F. Müller)
Ceriodaphnia reticulata (Jurine)
C. quadrangula (O. F. Müller)
Scapholeberis mucronata (O. F. Müller)
Alona intermedia Sars
Chydorus sphaericus (O. F. Müller)

COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Megacyclops viridis Kiefer
	Microcyclops varicans (Sars)
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
OSTRACODA	*Eucypris lilljeborgi* (G. W. Müller)
	E. reticulata (Zaddach)
	Candona sp.

La biocenosi si presenta diversa da quella delle altre pozze prative. Mancano infatti gli Eufillopodi e i Diaptomidi sono rappresentati solo da *Mixodiaptomus kupelwieseri*. Sono invece più abbondanti, come numero di specie, i Cladoceri e gli Ostracodi.

Queste differenze e soprattutto la mancanza di specie esclusive di acque stagnanti temporanee come *Hemidiaptomus gurneyi*, *Chirocephalus* e *Lepidurus* sono probabilmente da attribuire al parziale apporto di acque correnti, come dimostra anche la presenza di *Asellus*.

D) Le tre *pozze della via Nettunense* sono indicate con P_1, P_2 e P_3 (Fig. 16). Abbiamo eseguito un unico sopralluogo il 2 marzo 1967.

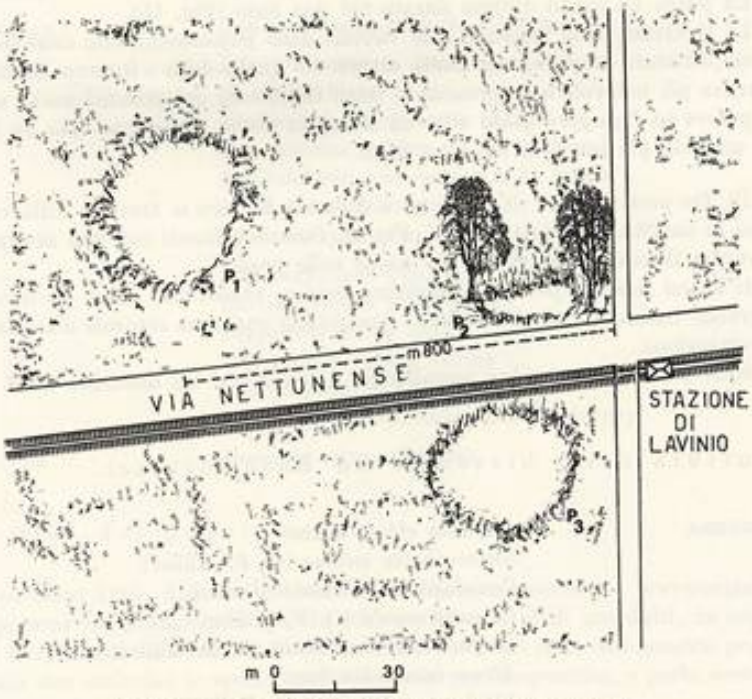


Fig. 16. - Area e giacitura delle pozze prative di Lavinio.

Fig. 17. - Area e giacitura delle pozze in terreno arido di Ardea.

La P_1 è situata in un prato, probabilmente zona disboscata, di fronte allo stabilimento della Palmolive in località Padiglione. Di forma quasi circolare, misura m 30 circa di diametro ed ha una profondità di cm 80. Nel campione raccolto erano presenti *Chirocephalus diaphanus*, *Lepidurus apus*, *Daphnia psittacea*, *Hemidiaptomus gurneyi*.

La P_2 si trova sulla sinistra della stessa strada al bivio con la strada di Lavinio: è una pozza ovale di m 30 × 3. Abbiamo raccolto in prevalenza Diaptomidi (*Hemidiaptomus gurneyi*, *Mixodiaptomus kupelwieseri*, *Diaptomus mirus serbicus*) e *Daphnia psittacea*, subordinatamente *Cypris pubera*.

La P_3 è situata di fronte alla pozza precedente dal lato opposto della strada. Ha forma subcircolare e un diametro di m 30 circa ed è poco profonda. La biocenosi è simile a quella della P_2. Non sono state tuttavia rinvenute *Cypris pubera* e *Diaptomus mirus*.

4) *Pozze in terreno arido.*

Comprendono due pozze situate a poca distanza dalla via Ardeatina nei pressi di Ardea (Fig. 17) (« Ardea » e « Rio Verde »); una ai margini della strada che congiunge la borgata di Acilia alla via Cristoforo Colombo (Tav. I, Fig. 1).

A) La *pozza Rio Verde* (Tav. II, Fig. 6) riempie una vecchia cava di pozzolana. Ha sponde piuttosto ripide e misura a massimo invaso m 58 × 32. Nella zona centrale la profondità supera il metro. Il fondo è argilloso, privo di macrofite acquatiche. Le acque sono sempre torbide. Il pH è variabile, con valori oscillanti fra 6,9 e 7,8. Le temperature minime e massime registrate nel 1966-67 sono risultate rispettivamente 5,8° il 17 gennaio 1967 e 26 °C il 23 maggio dello stesso anno (Fig. 18).

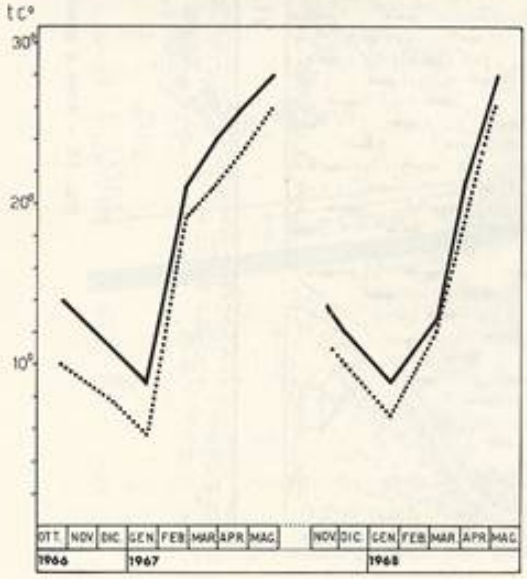


Fig. 18. - Variazioni stagionali dei valori della temperatura nella pozza « Rio Verde ».

La pozza ha una durata di 10-11 mesi (Fig. 19). È stata trovata completamente asciutta solo in agosto-settembre.

Sono stati eseguiti 13 sopralluoghi.

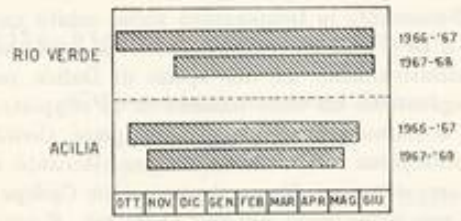


Fig. 19. - Durata dell'invaso nelle pozze in terreno arido negli anni di osservazione.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus diaphanus* Prévost
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	D. obtusa Kurz.
	Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller)
	Macrotrix hirsuticornis (Norman e Brady)
	Alona intermedia Sars
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Diaptomus mirus serbicus (Djordievic)
	Cyclops furcifer Roy
	Cyclops strenuus s. str. Fischer
	Acanthocyclops vernalis (Fischer)
	Megacyclops viridis Kiefer
	Macrocyclops distinctus (Richard)
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
OSTRACODA	*Ilyocypris gibba* (Ramdorr)
	Cyclocypris ovum (Jurine)
	Eucypris virens (Jurine)
	Cyprinotus incongruens rosea (Masi)
	Potamocypris maculata Alm

Dinamica dei popolamenti.

Ottobre 1956. Alla fine del mese dominano nettamente le Dafnie, in prevalenza *D. obtusa*, di cui alcune con gli efippi e tra gli Ostracodi *Cyclocypris ovum*. Scarsi *Ceriodaphnia*, *Cyprinotus*, *Eucypris* e gli adulti di *Cyclops strenuus*.

Gennaio 1967. La pozza, con superficie un po' minore rispetto al tardo autunno, mostra verso la metà del mese una vera fioritura di Desmidiacee (*Closterium*). Domina ancora nettamente *D. obtusa*; *Cyclops strenuus*, che forma un'abbondante popolazione, è in intensa attività riproduttiva.

Febbraio 1967. Nonostante la temperatura abbia subito un notevole aumento (da 5 °C il 17 gennaio a 19 °C il 28 febbraio), la biocenosi è pressocché invariata qualitativamente e quantitativamente. Le due specie di Dafnie però presentano accanto alle ♀♀ partenogenetiche un certo numero di ♀♀ efippiate.

Marzo 1967. Tra le Dafnie prevalgono le ♀♀ efippiate. *Ceriodaphnia*, assente in gennaio-febbraio, è ricomparsa con molte ♀♀ ovigere. Accanto a *Cyclops strenuus*, sempre abbondante, sono comparsi *Megacyclops viridis* e *Cyclops furcifer*. *Ilyocypris gibba* con ♂♂ e ♀♀ ovigere è succeduta agli altri Ostracodi. È comparso per la prima volta *Mixodiaptomus kupelwieseri* con discreta quantità di ♀♀ ovigere.

Aprile 1967. Verso la fine del mese scompaiono *D. psittacea*, *M. viridis* e la *Ceriodaphnia*.

Maggio 1967. In questo mese con il notevole aumento della temperatura (26 °C il 23 maggio) e la diminuzione dell'invaso, permangono solo tre popolazioni, tuttavia molto abbondanti: *Daphnia obtusa*, *Cyclops strenuus* e *Ilyocypris gibba* tutte ancora in intensa attività riproduttiva.

Tale situazione si mantiene pressocché immutata anche in giugno fino al prosciugamento totale della pozza.

Nel periodo 1967-68 si sono osservate alcune modificazioni nella composizione delle biocenosi. Le variazioni sono risultate le seguenti:

	1966-67	1967-68
ANOSTRACA		
Chirocephalus	sporadico in aprile-maggio	abbondante da dicembre a marzo
CLADOCERA		
Macrothrix	assente	presente in marzo
COPEPODA		
Mixodiaptomus	presente in marzo	abbondante da dicembre a maggio
Diaptomus	assente	presente da marzo ad aprile
Diacyclops	assente	abbondante da dicembre a maggio
Cyclops strenuus	molto abbondante	sporadico
C. furcifer	assente	sporadico

Nelle pescate dei mesi di maggio e giugno 1966 erano presenti anche *Alona intermedia* e *Acanthocyclops vernalis*, non più ritrovati in seguito.

B) La *pozza Ardea* riempie, come la precedente, una cava di pozzolana. Misura a massimo invaso m 20 di diametro (Fig. 17) ed è profonda 40-50 cm: il fondo

è in parte erboso. Le acque, nell'ottobre 1966 e nel dicembre 1967 erano coperte da una patina oleosa dovuta a scarichi di acque sporche.

Abbiamo eseguiti quattro prelievi nel periodo ottobre 1966-marzo 1968.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

ANOSTRACA	*Chirocephalus diaphanus* Prèvost
CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	Daphnia sp.
	Simocephalus vetulus (O. F. Müller)
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)
COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Megacyclops viridis Kiefer
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurney
	Canthocamptus staphylinus staphylinus Jurine
OSTRACODA	*Cyclocypris ovum* (Jurine)
	Eucypris virens (Jurine)
	Candona sp.

La biocenosi è risultata costituita da elementi presenti nella vicina pozza « Rio Verde ». Dominano, con popolazioni molto abbondanti, *Mixodiaptomus kupelwieseri*, *Cyclocypris ovum* e *Chydorus sphaericus*; le altre specie sono più scarsamente rappresentate, probabilmente per l'inquinamento periodico a cui la pozza va soggetta.

C) Altra *pozza* in terreno arido è quella di *Acilia*, situata in terreno sabbioso, in contrada Monte San Paolo sulla destra della strada che congiunge Acilia con la via Cristoforo Colombo (Tav. I, fig. 1).

Le massime dimensioni sono di m 15 × 16 circa, il fondo è irregolare e in alcuni punti raggiunge la profondità di 80 cm; le acque spesso invase da rifiuti solidi provenienti da adiacenti cantieri di lavoro, sono ricche di alghe filamentose; presentano un pH di 7,6; l'ossigeno è scarso (76% nella campionatura del 28 febbraio 1967). Gli scarti di temperatura annuali sono notevoli. La durata dell'invaso è di circa 7 mesi (ottobre-aprile).

Sono stati eseguiti 7 sopralluoghi.

Struttura delle biocenosi ad Entomostraci.

CLADOCERA	*Daphnia psittacea* Baird
	D. obtusa Kurz.
	Moina macrocopa Straus
	Macrothrix hirsuticornis (Norman e Brady)
	Alona intermedia Sars
	Chydorus sphaericus (O. F. Müller)

COPEPODA	*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm
	Eudiaptomus vulgaris Schmeil
	Megacyclops viridis Kiefer
	Eucyclops serrulatus Fischer
	Cyclops furcifer Roy
	Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurneyi
OSTRACODA	*Ilyocypris gibba* (Ramdohr)
	Ciclocypris ovum (Jurine)
	Eucypris virens (Jurine)
	Cyprinotus incongruens rosea (Masi)

La biocenosi in complesso è simile a quella di « Rio Verde ». Coesistono le due specie di Dafnie: *obtusa* e *psittacea*, quest'ultima di grandi dimensioni che si accompagna all'*obtusa* durante i mesi primaverili. Come abbiamo già osservato per « Rio Verde », anche qui sono presenti contemporaneamente ♀♀ partenogenetiche ed efippiate. In luogo della *Ceriodaphnia*, è presente, con un breve ciclo autunnale, *Moina macrocopa*, primo reperto nelle pozze laziali. Tra i Copepodi i Diaptomidi sono qui rappresentati da una scarsa popolazione di *Mixodiaptomus kupelwieseri* e da una molto abbondante di *Eudiaptomus vulgaris* nei mesi primaverili. Gli Ostracodi comprendono le stesse specie di « Rio Verde ».

Nelle prime campionature eseguite nel marzo-aprile del 1966 avevamo raccolti altri Cladoceri (*Alona intermedia* e *Chydorus sphaericus*) e un Ciclopide (*Eucyclops serrulatus*) in seguito non più rinvenuti, probabilmente a causa della scomparsa attuale della vegetazione emergente per il progressivo interramento del bacino.

OSSERVAZIONI SISTEMATICHE E BIOLOGICHE SULLE SPECIE DOMINANTI.

Anostraci.

Gli Anostraci sono presenti con due specie di *Chirocephalus*: *C. kerkyrensis* Pesta e *C. diaphanus* Prévost (sin. *Chirocephalus stagnalis* Shaw). La sistematica e biologia delle due specie, con particolare riferimento a quelle laziali, sono state oggetto di ricerche, già pubblicate e in corso, di COTTARELLI (1965, 1966). Riportiamo qui i dati relativi alla distribuzione e ai cicli delle due specie nelle pozze da noi considerate.

Più ampiamente distribuito è *Chirocephalus kerkyrensis*, tipico di acque astatiche di pianura, presente in tutte le pozze boschive, nelle prative di Castel Porziano e Tre Confini, limitatamente alla P_1 e nelle pozze delle paludi Pontine. *Chirocephalus diaphanus*, specie adattabile di acque temporanee, ma presente anche in raccolte d'acqua perenni a quota elevata, è stato rinvenuto solo nelle due pozze di Ardea e nelle pozze P_1 e P_3 dei Tre Confini. Le due specie non possono evidentemente convivere, come dimostra il reperto nelle pozze dei Tre Confini, poste a breve distanza fra loro, di *diaphanus* nella P_2 e P_3 e di *kerkyrensis* nella P_1.

Il *kerkyrensis* ha presentato ovunque una sola generazione annuale di durata variabile, a seconda delle annate da due a quattro mesi, con una sola deposizione, alla fine dell'inverno, di uova resistenti che richiedono un lungo periodo di permanenza nel terreno asciutto prima di schiudersi. Anche il *diaphanus* ha avuto un comportamento simile, infatti ha presentata una sola generazione, deponendo uova durature, mentre è noto che in altri *habitat* può presentare anche più generazioni e deporre uova che schiudono subito (COTTARELLI, 1966).

Notostraci.

Nelle pozze laziali i Notostraci sono rappresentati da un'unica specie, *Lepidurus apus lubbocki* Brauer, già segnalato nelle paludi di Maccarese (GHIGI, 1921).

È presente sia nelle pozze prative che nelle boschive, manca invece nelle acque di terreno arido. Le differenze notate nelle diverse popolazioni sono riferibili alle sole dimensioni ed in rari casi allo sviluppo più o meno precoce.

Questa specie gonocorica corrisponde alla descrizione data da LONGHURST nella sua revisione del 1955; gli adulti nella maggior parte delle popolazioni hanno dimensioni medie variabili da 25 a 30 mm di lunghezza corporea (placca postanale esclusa); il carapace misura da 12 a 15 mm di larghezza nella ♀ e da 16 a 18 circa nel ♂. I maschi sono distinguibili dalle femmine oltre che per il carapace alquanto depresso e di colore marrone bruciato tendente maggiormente al rosso, anche per la forma e le maggiori dimensioni della placca postanale. I segmenti apodi sono cinque o più frequentemente sei in entrambi i sessi; la placca postanale porta da sei a quindici spine centrali robuste e spine marginali piccole e numerose.

Molto abbondante e presente durante tutti i periodi di osservazione nelle pozze Pontine (STELLA, 1963); assente nelle prime campionature della pozza del Sughereto I (1965), è comparso nel novembre 1966 in tutte le pozze di Castelporziano e nelle pozze prative dei Tre Confini.

Il ciclo del Lepiduro si inizia in condizioni normali ai primi di novembre ed a gennaio si rinvengono individui adulti delle massime dimensioni, con rapporto sessi 1 : 1. Tra la fine di marzo e i primi di aprile si rinvengono ancora alcune femmine ovigere. Il ciclo ha quindi una durata di circa cinque mesi; tuttavia nel 1967-68 la prolungata siccità autunnale ha permesso la ricomparsa dei nauplii solo in dicembre. Ad esempio le raccolte eseguite ai Tre Confini (P_3) hanno portato al rinvenimento di metanauplii e *juvenes* il 7 dicembre 1967; gli ultimi Lepiduri adulti sono stati raccolti il 21 marzo 1968; il ciclo è così risultato più breve e spostato di circa un mese.

Nelle pozze di Cerreto Fiore invece il ciclo è in genere più lungo che altrove. Anche alla fine di aprile infatti nelle piccole pozze artificiali (P_2) si rinvengono ♀♀ ovigere e ♂♂; le prime possono raggiungere dimensioni notevoli ed eccezionali (35-40 mm di lunghezza corporea).

Abbiamo allestito in laboratorio allevamenti per verificare la modalità di deposizione ed il tipo di uova.

Dagli allevamenti fatti, isolando da un lato ♀♀ mature, dall'altro ♀♀ mature con ♂♂, è risultato che le ♀♀ non hanno bisogno del ♂ per deporre le uova, come

già aveva osservato CHAIGNEAU (1958), ma le uova deposte in queste condizioni o si disfano immediatamente o dopo il primo disseccamento e la successiva bagnatura. Nei nostri allevamenti le femmine hanno deposto esclusivamente uova durature in presenza di maschi, con deposizioni successive (ne abbiamo osservate fino a tre, ma è probabile che in natura esse siano molto più numerose) separate da mute di accrescimento. Ciò spiega come nelle campionature eseguite in natura siano presenti ♀♀ ovigere e ♂♂ adulti di grandezza a volte molto diversa.

Gli esperimenti eseguiti invece per verificare lo schiudersi delle uova durevoli non ha dato risultati apprezzabili per la scarsa percentuale di uova vitali disponibili. Tuttavia sembra che sia necessario un certo tempo, variabile da due a otto mesi, e varie bagnature per ottenere la nascita dei metanauplii dalle uova deposte in laboratorio.

Nonostante le difficoltà incontrate negli allevamenti, per cui non abbiamo ottenuto gli adulti dai nati in laboratorio, abbiamo potuto osservare i primi stadi di sviluppo fino allo stadio di *juvenes*. Alla temperatura di 15 °C occorrono 16-18 giorni e dieci-dodici mute per raggiungere questo stadio (questi stadi sono stati osservati nelle popolazioni dei « Tre Confini » nel periodo 16 dicembre 1967 - 2 gennaio 1968).

Cladoceri.

I Cladoceri sono presenti con 10 generi e 16 specie. Qualitativamente predominano i Chidoridi legati ai fondi e quantitativamente i Dafnidi.

Delle due Dafnie più largamente distribuita è *Daphnia psittacea* Baird, presente in quasi tutte le pozze, dove talvolta domina sugli altri Entomostraci. Questa specie, tassonomicamente molto discussa, è considerata da alcuni Autori una razza di *Daphnia atkinsoni* (SCOURFIELD, 1903) o posta con essa in sinonimia (SCOURFIELD e HARDING, 1941). La diagnosi della Dafnia delle pozze laziali ha mostrato che si tratta della *psittacea* tipica, già rinvenuta nel 1963 nelle pozze di S. Antonio.

L'unica differenza morfologica riscontrata nelle varie popolazioni si limita alla grandezza corporea, che varia da un minimo di mm 2,7 « Sughereto II » e « Sterparo I » ad un massimo di mm 4-4,3 « Sant'Antonio » e « Pantano Pallone » riferito alle ♀♀ partenogenetiche; le efippiate sono leggermente più piccole. Compare subito dopo l'invaso e le ♀♀ partenogenetiche si trovano fino a febbraio-marzo, periodo in cui compaiono i ♂♂ ed insieme alle partenogenetiche le ♀♀ efippiate. Il ciclo si chiude in periodi diversi: nelle pozze che si asciugano precocemente (« S. Antonio ») dove non vi è competizione con altre popolazioni di Dafnie, la *psittacea* è presente fino al termine della vicenda; nelle pozze dove l'acqua permane fino a maggio-giugno (« Riserva Nuova », « Rio Verde »), scompare alla fine di aprile.

Daphnia obtusa Kurz, considerata da alcuni Autori come una varietà di *D. pulex*, è stata ridescritta da SCOURFIELD nel 1942 come una specie a sé. È forma comune di piccole raccolte d'acqua temporanee e soprattutto di stagni. È stata rinvenuta solo nelle pozze in terreno arido (« Ardea » « Acilia », « Rio Verde ») e nelle pozze « Sterparo I » e « Riserva Nuova », sempre associata a *Daphnia psittacea*, su cui domina a primavera inoltrata.

Simocephalus vetulus (O. F. Müller) e *S. exspinosus* Koch, specie largamente distribuite, che abitano anche le zone litorali dei laghi, hanno presentato sempre popolazioni abbondanti. Sono associati a « Sant'Antonio », « Riserva Nuova » e « Pantano Pallone », dove si muovono prevalentemente in mezzo alla vegetazione. Le successioni delle due specie si sono mostrate diverse nelle tre pozze. A « Sant'Antonio » l'*exspinosus*, presente da gennaio a maggio, ha avuto in tutti gli anni densità massima in febbraio-marzo ; il *vetulus*, comparso più tardi, ha raggiunto il suo massimo a tarda primavera. A « Riserva Nuova e « Pantano Pallone » invece compare a ottobre-novembre il *vetulus* e in marzo-aprile l'*exspinosus*, che ha quindi un ciclo di breve durata.

Nelle altre pozze, in cui non sono associati, i due Simocefali hanno presentato un ciclo simile con parecchie generazioni partenogenetiche, con numero elevato di uova, invernali e primaverili ed una anfigonica terminale poco prima del prosciugamento delle pozze.

Scapholeberis mucronata (O. F. Müller), anch'essa non esclusiva di acque astatiche, si presenta nella forma tipica, senza prolungamento frontale. Sporadica in alcune pozze, ha presentato popolazioni abbondanti solo a « Riserva Nuova » e « Pantano Pallone » in aprile-maggio in tutti e due gli anni di osservazione.

Moina macrocopa Straus è stata rinvenuta una sola volta, il 18 novembre 1966, nella pozza in terreno arido di Acilia.

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller), corrispondente alla specie tipica, ha distribuzione limitata a poche pozze di tipo diverso, dove si è presentata costantemente diciclica. Al primo invaso (ottobre-novembre) compaiono le ♀♀ partenogenetiche ; ai primi di dicembre i ♂♂ e la maggior parte delle ♀♀ è efippiata. In seguito scompare per ricomparire in marzo-aprile ; dopo alcune generazioni partenogenetiche il ciclo si chiude con deposizione di efippi già alla fine di aprile (« Rio Verde ») o ai primi di maggio (« Sughereto I »). Comportamento analogo mostrano alcune forme di lago (Volterra D'Ancona, 1933).

Ceriodaphnia reticulata (Jurine), nella forma tipica, è stata rinvenuta con popolazioni abbastanza abbondanti alla « Muratella ».

Macrothrix hirsuticornis Norman e Brady, segnalato da Moroni (1967) nelle risaie di Siena e Reggio è stato rinvenuto in autunno-inverno ad « Acilia », « Tre Confini » e « Rio Verde ».

I Chidoridi sono presenti con specie comuni a vari tipi di acque ; sono piuttosto sporadici, ad eccezione di *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller) abbondante in primavera in quasi tutte le pozze, e di *Alona intermedia* Sars limitatamente alla pozza di « Pantano Pallone », ove in aprile abbiamo rinvenuta una densa popolazione.

Copepodi.

I Ciclopidi sono presenti con 7 generi e 9 specie.

Le specie a più larga diffusione sono : *Megacyclops viridis* e *Diacyclops bicuspidatus lubbocki* ; *Eucyclops serrulatus* e *Macrocyclops distinctus* sono apparsi una sola volta.

Cyclops strenuus s.str. (Fischer), euplanctonico nei laghi ma reperito anche in piccole raccolte d'acqua (stagni paludosi, risaie), abita cinque pozze: « Rio Verde », « Pantano Pallone », « Ardea » e le pozze P_2 e P_3 di « Sant'Antonio », tutte piuttosto estese e profonde. Le popolazioni più abbondanti sono state rinvenute a « Rio Verde » nel 1966-67 e a « Sant'Antonio » nel 1967-68. Nella prima pozza, dove le osservazioni sono state continuative, lo *strenuus* si è presentato policiclico; le ♀♀ ovigere comparvero in dicembre e presentarono varie ovature fino al prosciugamento della pozza, con più intensa riproduzione primaverile. Le uova, in numero decrescente, da 20 a 8, erano esclusivamente subitanee. Quando la pozza si riempì d'acqua, nel dicembre 1967, comparvero subito i copepoditi al IV e V stadio i quali mutarono rapidamente.

In Italia è stato sporadicamente segnalato in altre acque astatiche (risaie dell'Emilia, Moroni, 1967).

Lo *strenuus* costituisce un gruppo molto discusso dal punto di vista tassonomico; le forme delle piccole raccolte d'acqua italiane sono considerate da Lindberg (1957) come corrispondenti a *Cyclops rubens rubens*.

Cyclops furcifer Claus ha distribuzione poco conosciuta ed è spesso stato confuso con altre forme del gruppo *strenuus*. È abbastanza diffuso in Europa in piccoli bacini, soprattutto in acque temporanee invernali.

È presente in sette delle pozze esaminate, ed in due, « Pantano Pallone » e « Rio Verde », è associato a *Cyclops strenuus s.str.* sempre in quantità relativamente scarsa. I primi esemplari sono comparsi qualche tempo dopo l'invaso, per lo più in novembre come copepoditi al IV e V stadio, ricoperti da finissimo detrito, che divennero adulti maturi dopo qualche settimana. In tutte le pozze il *furcifer* si comportò come forma policiclica a ciclo breve. Il numero di uova diminuì da 20 a 10 nelle ultime ovature che furono osservate alla fine di febbraio, molto prima del prosciugamento della pozza. Champeau (1966) ha osservato invece nel *furcifer* delle acque della Haute Camargue, una notevole resistenza alle modificazioni ecologiche e la persistenza anche in un velo d'acqua.

Le popolazioni delle diverse pozze hanno presentato alcune differenze nella grandezza corporea e nella lunghezza dei rami furcali. Sulla base di misure eseguite su una decina di individui adulti per ogni campione abbiamo stabilito che il rapporto lunghezza/larghezza dei rami furcali, sempre divergenti, varia nelle diverse popolazioni, pur restando costante durante il ciclo vitale. Nel *furcifer* dei « Tre Confini » il rapporto lunghezza/larghezza è di 9 : 1, quindi la furca è molto lunga e sottile; in quello di « Cerrone » e « Riserva Nuova » è di 8 : 1, in quello di « Rio Verde » e « Pantano Pallone » il rapporto varia da 6,5-7 a 1, con valori quindi più vicini a quelli presentati dallo *strenuus* tipico. Le ♀♀ ovigere più grandi (mm 1,9-2,1) vennero trovate nelle pozze dei « Tre Confini » in inverno, le più piccole (mm 1,5) nelle pozze di « Rio Verde » ed « Acilia » nello stesso periodo.

In acque vicine al Lago di Costanza, Einsle (1963) aveva osservato forme con caratteri intermedi tra il *furcifer* e lo *strenuus*, per lunghezza del corpo e della furca e struttura del V paio, concludendo sulla base di osservazioni citologiche che non si tratta di un'altra specie, ma di una varietà dello stesso *furcifer*.

Diacyclops bicuspidatus lubbocki Gurneyi (*syn. Acanthocyclops bicuspidatus m. odessana* Schmankevich) è da alcuni AA. considerata specie a sé; si distingue dal *bicuspidatus* tipico per il minor numero di articoli delle antenne (14) e per la furca più corta. È largamente distribuito in acque dolci e salmastre. Abita di preferenza le pozze temporanee invernali e le acque di esondazione ove compare precocemente. È segnalato in tali ambienti in Grecia (Stephanides, 1964) e in Spagna (Margalef, 1953).

È presente in tutte le pozze esaminate con popolazioni abbondanti già all'inizio dell'invaso. Le prime campionature portarono ovunque al reperto di copepoditi al IV stadio che mutavano rapidamente, con comparsa prima di ♂♂ poi di ♀♀ adulte con sacchi di 10-30 uova subitanee. Le ♀♀ misuravano in media mm 1,02-1,05, i ♂♂ mm 0,8-0,9. Si presentò policiclico (con poche riproduzioni) con riproduzioni invernale e scomparsa all'inizio della primavera.

In tutte le popolazioni la furca è risultata piuttosto lunga, anche più che nel *bicuspidatus* tipico, con un rapporto lunghezza/larghezza dei rami furcali 8 : 1. Alcuni individui presentavano 15 o 17 articoli alle antenne, carattere quest'ultimo del *bicuspidatus* tipico. Variazioni dello stesso tipo sono state segnalate da Margalef per il *bicuspidatus lubbocki* di alcune pozze di Spagna. Si potrebbe pensare quindi a variazioni endemiche dovute a fattori ambientali (forse la temperatura) che non giustificherebbero la creazione di sottospecie o varietà.

Megacyclops viridis (Jurine) è specie cosmopolita comune anche alle acque temporanee. È presente in quasi tutte le pozze con popolazioni non molto abbondanti, e varia nel colore bruno, verdastro o verde-azzurro e nella grandezza. Nelle pozze dei « Tre Confini » le ♀♀ ovigere misurano mm 1,5 in quelle dello « Sterparo » mm 3. Il numero delle uova subitanee varia da 20 a 80 con valori minimi alla fine del ciclo. Il *viridis* scompare poco prima del prosciugamento delle pozze, quando la temperatura aumenta e ricompare come copepodite al IV o V stadio all'inizio dell'inverno, qualche settimana dopo l'invaso.

Come abbiamo già detto per le specie dominanti, i Ciclopidi rimangono quiescenti nei mesi estivi come copepoditi al IV o V stadio. Questo comportamento era stato osservato da Lindberg (1957) e da Elgmork (1955, 1959) a proposito dello *strenuus* di alcune acque nordiche.

I copepoditi al ritorno a vita attiva presentano ancora il caratteristico « tappo intestinale » descritto da Wierzbicka (1966), e appaiono ricoperti da Vorticelle ed Alghe epifitiche.

Gli esperimenti da noi eseguiti in laboratorio hanno confermato le modalità di sopravvivenza allo stadio giovanile dei Ciclopidi.

A questo scopo abbiamo prelevato del fango secco in pozze di tipo diverso: « Rio Verde », « S. Antonio » e « Tre Confini », una prima volta il 24 ottobre 1967 quando il terreno era ancora asciutto ed una seconda volta il 7 dicembre dello stesso anno, quando le pozze erano state bagnate dalle prime pioggie e si erano nuovamente asciugate.

I campioni prelevati in superficie, a 5 cm e a 10 cm di profondità venivano collocati separatamente sul fondo di cristallizzatori di 10 cm di diametro, per uno

spessore di 5 cm e coperti d'acqua distillata. I cristallizzatori venivano tenuti a temperatura il più possibile simile a quella ambientale, cioè a 10-15 °C.

Le osservazioni, fatte a intervalli regolari, portarono ai seguenti risultati: 1) I Ciclopidi ricomparvero come copepoditi al IV e al V stadio con il «tappo intestinale» e mutavano rapidamente; 2) il maggior numero di Ciclopidi si sviluppò dai fanghi a — 5 e a — 10 cm; la successione (riguardo alle specie dominanti) risultò simile nei campioni delle diverse pozze. Primo a tornare a vita attiva era *Diacyclops bicuspidatus lubbocki*, seguito da *Megacyclops viridis* e successivamente da *Cyclops furcifer* e *Cyclops strenuus*; la comparsa dei copepoditi ha coinciso sempre con il tardo autunno e l'inverno.

La successione ripete quella che avviene in natura, tenuto conto della dipendenza nei cicli naturali delle condizioni e ecologiche soprattutto del regime delle pioggie, variabile da un anno all'altro e da una località all'altra.

Unico Arpacticide presente è *Canthocamptus staphylinus staphylinus* (Jurine). Questa specie, non specifica di acque astatiche, è stata già da noi rinvenuta sui fondi di alcuni laghi laziali (Albano, Stella, 1951 e Monterosi, Stella e Margaritora, 1966).

È presente solo nelle pozze a fondo fangoso, con popolazioni sempre abbondanti. È comparso subito dopo le prime pioggie autunnali presentando due massimi riproduttivi, uno in autunno, l'altro in marzo, mese in cui normalmente gli adulti si seppelliscono nel fango e rimangono in stadio di quiescenza. Non abbiamo mai trovato adulti avvolti da cisti come alcuni AA. hanno osservato nella specie (Donner, 1928). Questa modalità di sopravvivenza è stata verificata in laboratorio bagnando successivamente fango prelevato in luglio nella P_1 dei «Tre Confini». Soltanto nel mese di ottobre abbiamo ottenuto il ritorno a vita attiva di maschi e femmine che entravano subito in accoppiamento.

I Diaptomidi sono presenti con quattro specie: due esclusive di acque temporanee (*Hemidiaptomus gurneyi* Roy e *Diaptomus mirus serbicus* Djordjevic); due abitano anche acque perenni (*Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm ed *Eudiaptomus vulgaris* Schmeil).

Per le caratteristiche morfologiche rimandiamo alle precedenti pubblicazioni sui Diaptomidi delle pozze di «S. Antonio» e del «Sughereto» (Stella, 1961, 1963, 1964).

Il più diffuso è *Mixodiaptomus kupelwieseri*, praticamente presente in tutte le pozze, secondo per frequenza è il *gurneyi* che però manca in alcuni ambienti; limitati ad alcune pozze sono il *mirus serbicus* e il *vulgaris*.

Il *kupelwieseri*, che è specie buona nuotatrice, preferisce gli ambienti più profondi e si presenta con popolazioni più o meno abbondanti abbastanza omogenee, eccettuata una lieve differenza nella grandezza e nel colore: questo varia dal rosso bruno all'azzurro-verde chiaro. La femmina ovigera misura da 2,5 a 2,8 mm.

Il ciclo ha presentato andamento un po' diverso a seconda della durata dell'invaso e della presenza di altre specie di Diaptomidi. In genere era presente da dicembre a marzo, eccezionalmente ad aprile, con due o più generazioni subitanee (i sacchi ovigeri contenevano da 40 a 70 uova); l'ultima generazione formava le uova durature a membrana spessa e liscia ed il sacco veniva deposto intero.

Hemidiaptomus gurneyi è presente con popolazioni abbastanza abbondanti in quasi tutte le pozze esaminate, tranne in quelle a terreno arido e alla « Muratella » ove talvolta tracima un ruscello a debole corrente. La specie rientra nella forma tipica descritta da Roy (1927), pur presentando qualche carattere particolare per quel che riguarda soprattutto l'ornamentazione e la spinulazione di alcune strutture (V paio e antenna genicolata del maschio). Può quindi venire considerata un endemotipo che nelle varie pozze si presenta con qualche differenza morfologica di dettaglio. Il *gurney* delle pozze di « Sant'Antonio » e dei « Tre Confini » ha le maggiori dimensioni : 5 mm la ♀, 4,8 il ♂ ; le altre popolazioni hanno dimensioni minori : 4,5-4,7 mm la ♀, 4,1-4,3 mm il ♂.

In tutte le pozze la specie presenta una sola generazione annuale e si riproduce solo con uova durature che vengono deposte isolatamente, prevalentemente in febbraio. La schiusa avviene parecchie settimane dopo le prime pioggie autunnali.

Diaptomus mirus serbicus è presente solo in alcune pozze con popolazioni scarse tranne al « Sughereto I » dove è stato abbondante soprattutto nel 1964.

Questa forma è affine alla sottospecie *mirus serbicus* (Kiefer 1952), distribuita nell'Europa orientale e frequente in pozze temporanee della Jugoslavia e della Grecia (Corfù). In tutte le popolazioni sono evidenti alcune diversità morfologiche in confronto alla specie tipica, riguardanti la maggiore spinulazione di alcune strutture, le dimensioni e il colore. In tutte le pozze il *serbicus* ha presentato ciclo breve con una sola deposizione di uova durature alla fine dell'inverno.

Eudiaptomus vulgaris è una forma euritopa segnalata anche in acque astatiche. Presenta come gli altri *vulgaris* dei laghi laziali affinità con le forme « graciloidi » ; ha piccole dimensioni (mm 2 la ♀, 1,4 di media il ♂). Il colore varia dal verde bruno al rosso vivo.

Nelle pozze di «Sant'Antonio» dove era presente nel 1960, è scomparso l'anno successivo, ricomparendo in seguito ; nel « Sughereto I » è stato abbondante nel 1964 e nel 1966, sporadico nel 1965.

Ha presentato ciclo breve comparendo tardivamente quando gli altri Diaptomidi erano già scomparsi o in diminuzione, ad eccezione della pozza « Acilia » dove, essendo l'unico Diaptomide presente, è comparso precocemente persistendo fino a primavera inoltrata. Si è quindi comportato come forma mono- o policiclica chiudendo il ciclo con la deposizione di uova durature.

Ostracodi.

Gli Ostracodi sono presenti con 9 generi e 13 specie variamente distribuite ; mancano completamente solo nella pozza « Sterparo I ». Alcune specie, come *Potamocypris maculata, Candona neglecta, Ilyocypris decipiens* sono solo sporadiche, ma la maggior parte degli Ostracodi formano popolazioni abbondanti fra la vegetazione o a contatto coi fondi.

Il genere *Ilyocypris* è presente con due specie : *Ilyocypris gibba* e *I. decipiens.*

Ilyocypris gibba (Ramdohr) è la specie più comune, presente nelle pozze a terreno arido (« Acilia », « Rio Verde ») o comunque in pozze con zone fangose libere da vegetazione dove vive quasi affondata. È infatti specie tipica di zone paludose

(ALM, 1916) o di pozze in terreno sabbioso (HERBST, 1951). STEPHANIDES la segnala come specie estiva comune nei sedimenti di tutti i tipi di acque dell'Isola di Corfù.

I. gibba di « Rio Verde » per dimensioni (0,8-1,1 mm) e caratteri morfologici è riferibile alla specie tipica (ALM, 1916; PETKOVSKI, 1958). La popolazione dei « Tre Confini » mostra invece alcune differenze per la struttura del guscio, che mostra tubercoli molto meno evidenti e le setole natatorie delle II antenne che, pur superando sempre l'artiglio terminale, non sono mai lunghe come quelle della popolazione di « Rio Verde » o delle altre pozze in cui è stata rinvenuta (« Pantano Pallone », « Acilia »). Il ciclo si è mostrato invece sostanzialmente uguale.

È presente per tutta la durata delle pozze con maschi e femmine in proporzioni pressocché uguali e con due massimi: autunnale (ottobre, novembre) e primaverile (marzo, aprile).

Nelle pozze dei « Tre Confini » nella primavera 1967 e 1968 sono stati rinvenuti insieme a *Ilyocypris gibba* alcuni individui, sia maschi che femmine, che per i seguenti caratteri ascriviamo alla specie *Ilyocypris decipiens* Masi: guscio quasi completamente liscio o con tubercoli poco evidenti; setole natatorie delle II antenne variabili e disuguali, che non superano di molto l'artiglio terminale; il penultimo articolo del II arto toracico nettamente diviso; l'organo di Zenker con 20 serie di spine grosse e rade. Accanto a questi individui, i cui caratteri sono ben definiti, ve ne sono altri in cui la divisione del penultimo articolo del II arto toracico, carattere tipico della specie, secondo MASI (1906) e KLIE (1938) è poco evidente. Popolazioni con individui che mostrano queste differenze sono state segnalate anche da altri AA. Potrebbe trattarsi di due popolazioni mescolate, ovvero di una variabilità nell'ambito della specie (MÜLLER, 1900).

Cyclocypris ovum (Jurine) è presente con maschi e femmine per tutto il periodo di durata delle pozze ad « Ardea », dove in alcuni periodi rappresenta il 70% della popolazione ad Entomostraci e al « Sughereto I » con massimi invernali; a « Tre Confini », ad « Acilia » e a « Rio Verde », è presente solo sporadicamente. Per la morfologia dei rami furcali con margine esterno quasi liscio la *Cyclocypris* delle acque astatiche laziali è simile alla popolazione di Bieno (Novara) descritta da FOX nel 1964. È specie comune in pozze, paludi e zone marginali dei laghi.

Il genere *Eucypris* è rappresentato da quattro specie: *E. virens* (Jurine), *E. serrata* (G. W. Müller), *E. reticulata* (Zaddach) ed *E. lilljeborgi* (G. W. Müller).

Le ultime due specie sono state rinvenute esclusivamente nelle pozze della « Muratella », dove nel tardo autunno sono presenti in elevata percentuale con ♀♀ partenogenetiche. Sono segnalate per il Nord Europa. In Italia sono state rinvenute da MORONI (1967) nelle risaie di Oristano e del Senese; *E. lilljeborgi* anche a Zannone da STELLA (1953).

Eucypris serrata era presente con popolazioni abbastanza abbondanti nelle pozze di palude di « Sant'Antonio » durante i sopralluoghi del 1959-61. Nelle pescate di controllo da noi eseguite in questi ultimi anni non è stata più ritrovata; al suo posto vi sono popolazioni non molto abbondanti di *Cypricercus affinis*, già rinvenuto in precedenza e di *Candona neglecta*.

Eucypris virens è specie cosmopolita, presente in quasi tutte le pozze esaminate. Manca nella P_1 di « Sant'Antonio » ed al « Sughereto I ». È presente esclusi-

vamente con popolazioni partenogenetiche per tutta la durata delle pozze, con massimi tra la fine di febbraio ed i primi di marzo. Le popolazioni più abbondanti sono state osservate nelle pozze prative nei periodi di maggior rigoglio della vegetazione e in alcune tra quelle boschive; nelle pozze scavate in terreno arido questa *Eucypris* mostra carattere di occasionalità o comunque è scarsa.

È comune nell'areale mediterraneo anche in acque salmastre (Mc Kenzie, 1963; Marazanof, 1965); Petkovski (1964) ha segnalato in Jugoslavia la presenza di maschi.

Cypris pubera (O. F. Müller), meno comune della precedente, è specie primaverile (aprile-giugno); tipica di pozze temporanee (Herbst, 1951; Stephanides, 1960), già segnalata per i dintorni di Roma (Masi, 1905) e per l'Italia settentrionale (Fox, 1965).

Presenta dense popolazioni solo nella pozza prativa di « Pantano Pallone » e di « Lavinio » P_2, mentre al « Cerrone » abbiamo rinvenuto sporadicamente alcune femmine con guscio decalcificato.

Cypris bispinosa Lucas, è stata rinvenuta solo nelle due pozze della zona di Fondi. È specie finora considerata in Italia piuttosto rara, raccolta per lo più in località vicine al mare e in acqua più o meno salmastra (Lago di Fondi, Masi, 1909). Sembra più diffusa nelle isole tirreniche: è stata infatti rinvenuta da Stella, 1953 a Zannone e più recentemente da noi in Sardegna (Stella, Margaritora e Cottarelli, 1967).

Rispetto alla specie descritta da Masi presenta i prolungamenti conici delle chiglie laterali molto più lunghi, simili a quelli della forma di Zannone. C'è tuttavia da notare che questo carattere ha mostrato nelle popolazioni da noi rinvenute, una certa variabilità.

Cyprinotus incongruens var. *rosea* (Masi) dalla tipica colorazione del guscio bruno-rossiccia, già segnalata in pozze temporanee dell'Italia centro-meridionale, si mostra con popolazioni più abbondanti nelle pozze a terreno arido di « Acilia » e « Rio Verde ». In particolare ad « Acilia » rappresenta in novembre-dicembre uno dei costituenti principali della biocenosi ad Entomostraci. Ad una debole flessione percentuale segue un nuovo rigoglio alla fine di febbraio e a marzo; scompare in primavera inoltrata dopo la deposizione di uova durature. È presente anche ai « Tre Confini » all'inizio dell'invaso; la sua scomparsa corrisponde al massimo rigoglio di *Eucypris virens*.

Cypricercus affinis (Fischer) è specie anfigonica tipica di pozze temporanee e stagni (Herbst, 1951). Comparsa sporadicamente nelle pozze « Cerrone » e « Tre Confini » (P_1), abbastanza costante nelle pozze di palude di « Sant'Antonio », costituisce al « Sughereto I » un popolamento presente per quasi tutto il periodo di durata della pozza. Le percentuali sono variabili con massimi all'inizio della primavera. La loro scomparsa, che segue la deposizione di uova durature, corrisponde in questa pozza al massimo rigoglio della *Cypridopsis*.

Cypridospis vidua O. F. Müller è una forma cosmopolita ed ubiquista di piccole dimensioni presente sia in laghi che in stagni (Stephanides, 1964), che si riproduce esclusivamente per partenogenesi. È stata presente solo al « Sughereto I » nella primavera del 1965 e del 1966 con notevole aumento di femmine ovigere nel-

l'aprile di quest'ultimo anno; in questo mese costituivano il 99% della popolazione ad Ostracodi della pozza.

Alcune femmine di *Potamocypris maculata* Alm sono state rinvenute nella pozza di « Rio Verde » in primavera inoltrata. La specie corrisponde perfettamente alla descrizione data da Alm (1914) che la segnala per piccola raccolte d'acqua della Svezia; trovata anche da Stephanides a Corfù in acque astatiche di varie dimensioni.

Concludendo, gli Ostracodi delle pozze laziali comprendono forme abbastanza comuni e facilmente adattabili a condizioni ecologiche diverse. Solo alcune mostrano predilezione per determinati substrati: *Ilyocypris* e *Cyprinotus* per i terreni aridi e fangosi, *Cypricercus* e *Cypridopsis* per pozze con macrofite acquatiche facilmente invadenti. *Cyclocypris ovum* si può forse considerare come forma tipica di acque fortemente eutrofe (pozza « Ardea »).

Per quanto riguarda la sopravvivenza degli Ostracodi al disseccamento, abbiamo osservato produzione di uova durature in alcune specie anfigoniche quali *Candona neglecta*, *Cypricercus affinis*, *Ilyocypris gibba*, nonché *Cyprinotus incongruens* che presenta nelle pozze popolazioni esclusivamente partenogenetiche. La formazione di uova durature è stata verificata anche da altri autori (Alm, 1916, Barclay, 1966).

Dal fango secco prelevato dalle pozze « Rio Verde », « Sant'Antonio » e « Tre Confini », bagnato in laboratorio, all'inizio dell'autunno abbiamo potuto osservare giornalmente la schiusa dei nauplii degli Ostracodi appartenenti alle specie sumenzionate. Questi stessi esperimenti ci hanno permesso di osservare la successione nella comparsa delle varie specie ed il tempo da essere impiegato per il raggiungimento della maturità sessuale.

Come già avevamo osservato in natura, le specie più precoci sono *Candona neglecta* e *Cyprinotus* che compaiono alla temperatura di 12 °C tre o quattro giorni dopo l'innaffiatura e dopo dieci-dodici giorni sono già ovigeri. Non si può tuttavia escludere che alcune specie partenogenetiche possano presentare stadi di quiescenza. Questa ipotesi potrebbe essere avvalorata dal fatto che nel maggio 1967 dal fango secco di una delle pozze « Tre Confini », bagnato in laboratorio, abbiamo riscontrata la presenza, due giorni dopo, di una femmina adulta di *Eucypris virens*, col guscio ricoperto di detriti e batteri.

Considerazioni generali.

Nelle 31 pozze tenute in osservazione nel 1959-60 e dal 1965 al 1968, abbiamo rinvenuto 32 generi e 46 specie di Entomostraci, la cui distribuzione è illustrata nella Tabella I, comprendenti elementi rari e caratteristici di Eufillopodi e Diaptomidi.

Specie esclusive delle acque astatiche sono gli Eufillopodi *Chirocephalus kerkyrensis* e *Lepidurus apus lubbocki*; i Cladoceri *Daphnia psittacea* e *Daphnia obtusa*; i Diaptomidi *Hemidiaptomus gurneyi* e *Diaptomus mirus serbicus*.

Oltre a queste specie tipiche sono presenti altri elementi di Cladoceri, Copepodi e Ostracodi, come *Moina macrocopa*, *Scapholeberis mucronata*, *Eudiaptomus vulgaris*, *Cyclops strenuus*, *Cyclops furcifer*, *Diacyclops bicuspidatus lubbocki*, *Cypris pubera*, *Cypris bispinosa*, *Ilyocypris gibba*, *Ilyocypris decipiens*, frequenti anche nelle acque astatiche. Le altre specie sono cosmopolite ed ubiquiste.

Come abbiamo precedentemente riferito (STELLA e MARGARITORA, 1966) in base a osservazioni preliminari, le associazioni ad Entomostraci, le più rappresentative negli ambienti labili, nelle acque temporanee laziali sono condizionate soprattutto dalla natura del terreno, dalla presenza o meno della vegetazione acquatica e dalla esposizione. Perciò esse presentano diversa fisionomia nelle pozze di prato, palude, bosco e nei terreni aridi.

Nelle pozze di prato si osserva una tipica associazione dominante a *Chirocephalus kerkyrensis - Lepidurus apus - Hemidiaptomus gurneyi - Mixodiaptomus kupelwieseri - Cyclops furcifer - Daphnia psittacea*. Elementi vicarianti sono *Chirocephalus diaphanus* che sostituisce il *kerkyrensis* nelle pozze P_2 e P_3 di « Tre Confini », *Daphnia obtusa* che alla « Riserva Nuova » si aggiunge alla *psittacea* e alla « Muratella » la sostituisce; *Diaptomus mirus serbicus* si aggiunge agli altri Diaptomidi ai « Tre Confini » e alla « Riserva Nuova ».

Le associazioni nelle pozze di palude presentano gli stessi elementi dominanti delle pozze di prato, con aggiunta di *Eudiaptomus vulgaris*.

Nelle pozze boschive l'associazione tipica è costituita da *Chirocephalus kerkyrensis - Lepidurus apus - Hemidiaptomus gurneyi - Mixodiaptomus kupelwieseri - Diaptomus mirus*. Le Dafnie sono state presenti solo sporadicamente e con scarse popolazioni. Elemento vicariante degli altri Diaptomidi al « Sughereto I », limitatamente al 1965-1966, è stato *E. vulgaris*.

Nelle pozze in terreno arido le associazioni tipiche sono diverse. Elementi costantemente dominanti sono stati *Daphnia psittacea*, *D. obtusa*, *Cyclops strenuus*, *Ilyocypris gibba*, e, limitatamente alla pozza di « Acilia », *Eudiaptomus vulgaris*. Nel 1967 sono comparsi a « Rio Verde » specie caratteristiche di pozze prative (*Mixodiaptomus kupelwieseri*, *Diaptomus mirus*, *Chirocephalus diaphanus*) precedentemente mai rinvenute. Il fatto si potrebbe spiegare con il trasporto passivo di forme di resistenza dalle altre pozze della zona nel corso dei nostri sopralluoghi.

Nei grafici annessi sono illustrati i rapporti percentuali tra le popolazioni delle specie dominanti, riferiti a tre campionature eseguite all'inizio dell'invaso, a massimo invaso, e nello stadio finale della pozza, in due anni consecutivi. Tali percentuali riguardano per ogni sistema le pozze più dimostrative : per le pozze di palude quelle di « S. Antonio », di cui si riferiscono i dati riguardanti il periodo 1959-1960 ; per le pozze boschive « Sughereto I », per le prative « Tre Confini » e « Riserva Nuova », per quelle in terreno arido « Rio Verde » ed « Acilia ».

Per ognuna delle pozze sono stati calcolati anche i rapporti percentuali annuali tra le popolazioni di Eufillopodi (Anostraci e Notostraci), Cladoceri, Copepodi e Ostracodi.

Nelle pozze prative si osserva (Fig. 20, 21, 22, D e D_1) in complesso una dominanza dei Copepodi sulle altre popolazioni. Nella « Riserva Nuova », tuttavia, limitatamente al 1966-67, prevalevano gli Eufillopodi sui Copepodi.

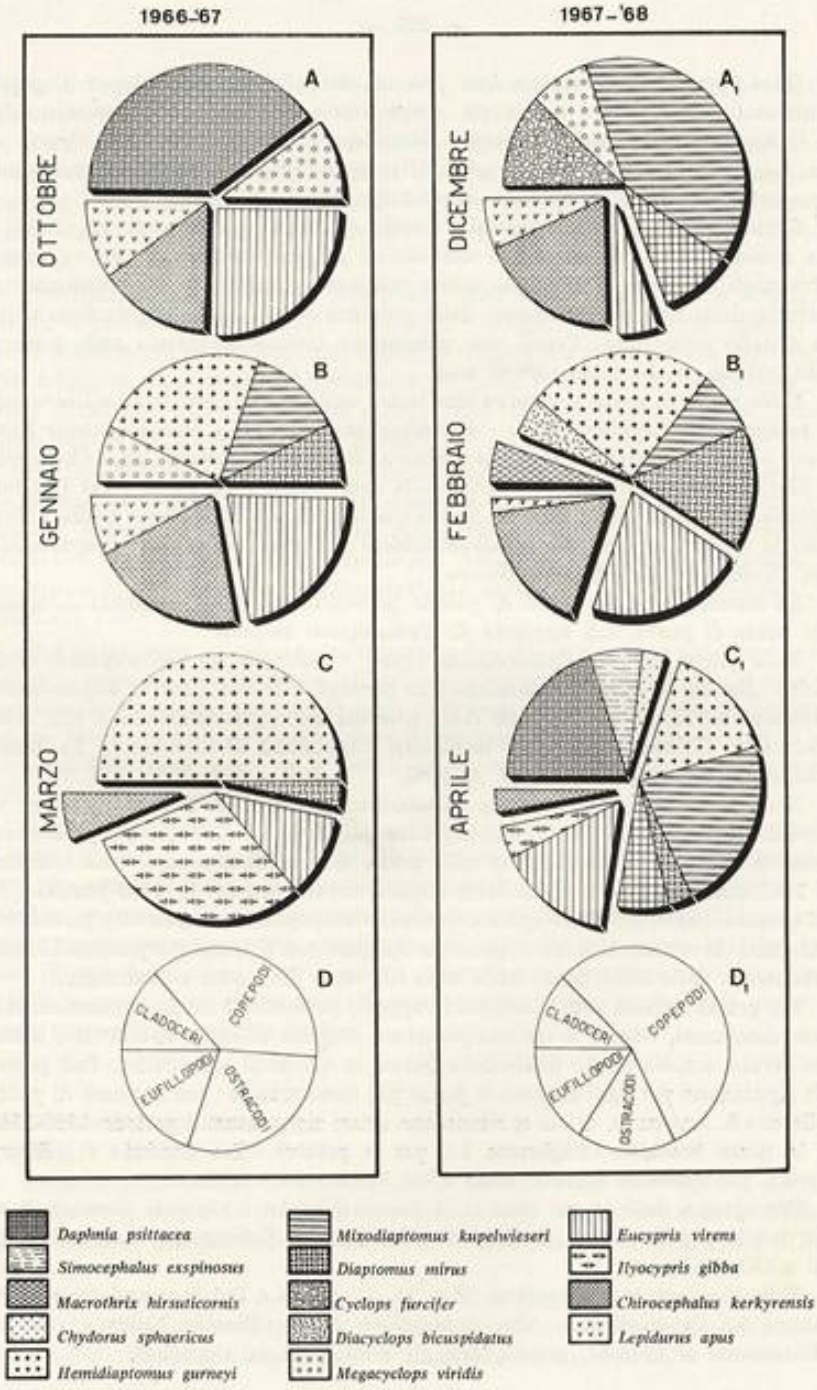


Fig. 20. - Struttura stagionale e annuale delle biocenosi della pozza P_1 « Tre Confini ». A, B, C e A_1, B_1, C_1 indicano le percentuali delle singole specie negli anni 1966-67 e 1967-68; D e D_1 le percentuali delle popolazioni complessive negli stessi anni.

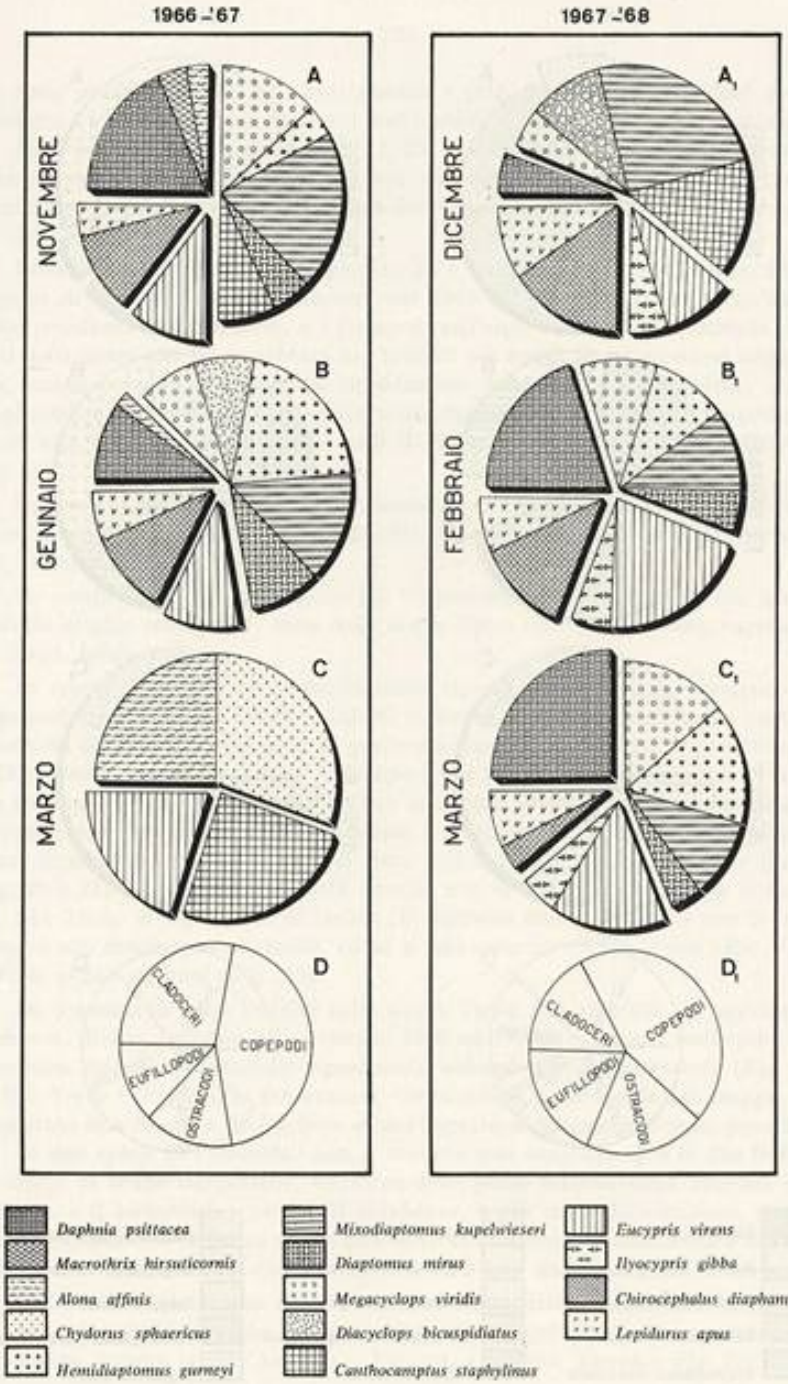


Fig. 21. - Struttura stagionale e annuale delle biocenosi della pozza P_3 «Tre Confini». A, B, C e A_1, B_1, C_1 indicano le percentuali delle singole specie negli anni 1966-67 e 1967-68; D e D_1 le percentuali delle popolazioni complessive negli stessi anni.

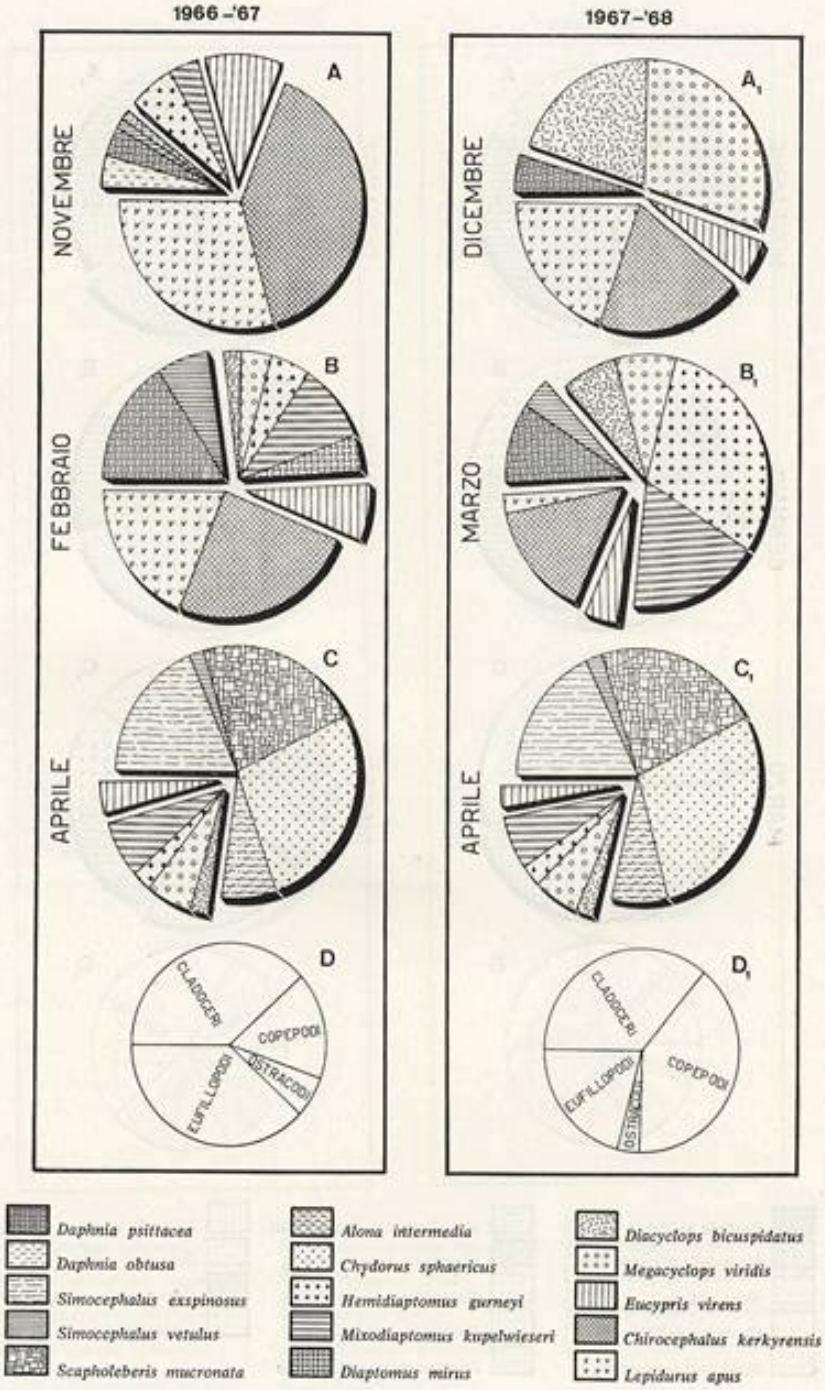


Fig. 22. - Struttura stagionale e annuale delle biocenosi della pozza « Riserva Nuova ». A, B, C e A_1, B_1, C_1 indicano le percentuali delle singole specie negli anni 1966-67 e 1967-68 ; D e D_1 le percentuali delle popolazioni complessive negli stessi anni.

Nelle pozze di palude di « Sant'Antonio » (Fig. 23, D) le proporzioni quantitative fra i vari gruppi sono risultate molto simili a quelle delle pozze prative.

Nelle pozze a terreno arido (Fig. 24, 25, D e D_1) abbiamo constatato una prevalenza assoluta dei Cladoceri nei due anni ad « Acilia » ; a « Rio Verde » nel 1967-68 l'equilibrio si è spostato per l'aumento dei Copepodi (Diaptomidi) e la comparsa del Chirocefalo.

Nella pozza boschiva del « Sughereto I » è stata osservata addirittura una inversione di dominanza tra i Cladoceri, nel 1965-66, per la presenza di un'abbondante popolazione di *Chydorus*, e i Copepodi nell'anno successivo. Le mutate condizioni della pozza che ha presentato nel 1966-67 più scarsa vegetazione ed acque più alte, hanno consentito un'intensa riproduzione delle specie planctoniche, come i Diaptomidi e il Chirocefalo, con conseguente flessione delle forme più propriamente legate alla vegetazione dei fondi, quali il Simocefalo, i Chidoridi e gli Ostracodi (Fig. 26).

Dall'analisi della struttura delle biocenosi nelle campionature si possono trarre alcune considerazioni sulle competizioni tra le popolazioni delle singole specie e le loro successioni.

Le competizioni si manifestano più frequentemente tra le specie che abitano le stesse nicchie ecologiche : zona delle acque libere (dove è presente), vegetazione dei fondi, fondi fangosi.

Le specie pelagiche che hanno lo stesso tipo di alimentazione, convivono solo se presentano dimensioni diverse. Infatti le forme più grandi ingeriscono particelle alimentari di dimensioni maggiori di quelle più piccole : ciò vale per le quattro specie di Diaptomidi, per le due specie di Dafnie e per i Simocefali. Si può infatti notare una successione nei Diaptomidi, che non sono mai presenti contemporaneamente ; il *kupelwieseri* (mm 2,5), in genere il primo a comparire, subisce una flessione in inverno quando subentrano il *gurneyi* (mm 4,7) e talora il *mirus serbicus* (mm 3) (Fig. 20 e 21). Il *vulgaris* è presente quando non ci sono le altre specie (« Acilia », Fig. 24). Anche le popolazioni di Dafnie (*D. psittacea* mm 4, *D. obtusa* mm 2) si susseguono con dominanza alternata, come si può osservare nella pozza « Rio Verde » in tutti e due gli anni (Fig. 25).

La presenza di altri Dafnidi nelle acque libere può spostare gli equilibri dei Cladoceri. *Moina*, presente nel novembre 1966 ad « Acilia », è stata sostituita l'anno successivo da una popolazione ugualmente abbondante di *Macrothrix* (Fig. 24) ; a « Rio Verde » (Fig. 25) la presenza di *Ceriodaphnia quadrangula* nel maggio 1968 ha portato una flessione di *Daphnia obtusa* rispetto al maggio dell'anno precedente.

Le due specie di Chirocefali non si trovano mai associate. Tra le due la forma più tipica di acque temporanee, esclusiva delle pozze littorali della macchia mediterranea, è il *kerkyrensis* ; mentre il *diaphanus*, a più larga distribuzione, se entra in competizione con la prima specie può sostituirla, come probabilmente è avvenuto nelle pozze « Tre Confini » che distano tra loro solo una sessantina di metri.

I Simocefali, che hanno pure dimensioni molto diverse, convivono nelle pozze prative e di palude, essendo legati ai substrati a vegetazione, e si succedono con dominanza diversa (« Sant'Antonio », Fig. 23, « Riserva Nuova », Fig. 22). Tra le

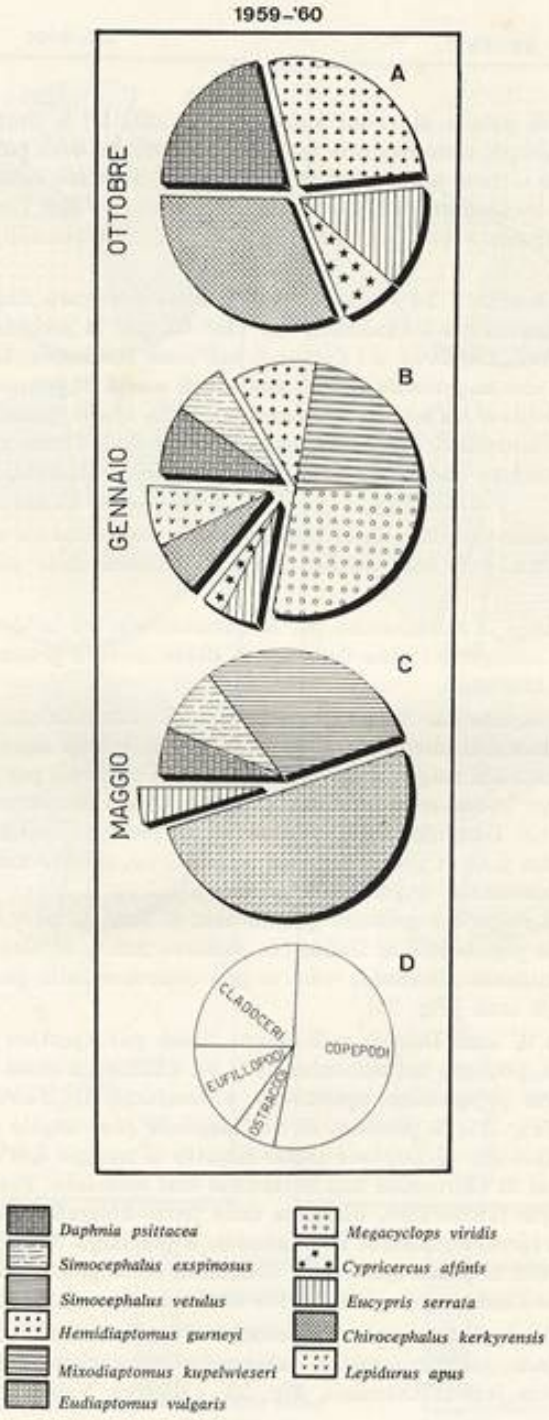


Fig. 23. - Struttura stagionale ed annuale delle biocenosi della pozza « S. Antonio ». A, B, C indicano le percentuali delle singole specie nell'anno 1959-1960; D le percentuali delle popolazioni complessive nello stesso anno.

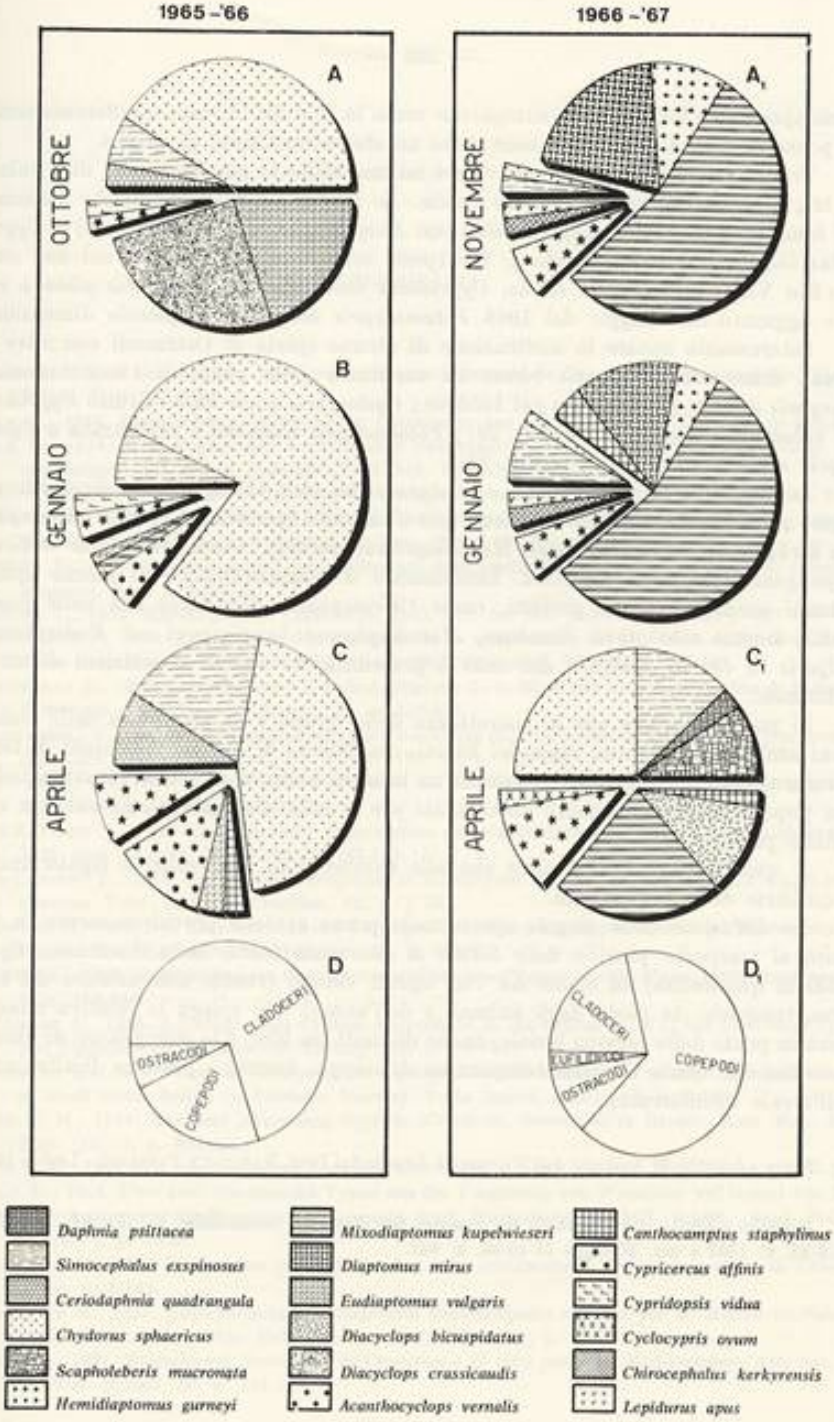


Fig. 26. - Struttura stagionale e annuale delle biocenosi della pozza « Sughereto I ». A, B, C e A_1, B_1, C_1 indicano le percentuali delle singole specie negli anni 1965-66 e 1966-67 ; D e D_1 le percentuali delle popolazioni complessive negli stessi anni.

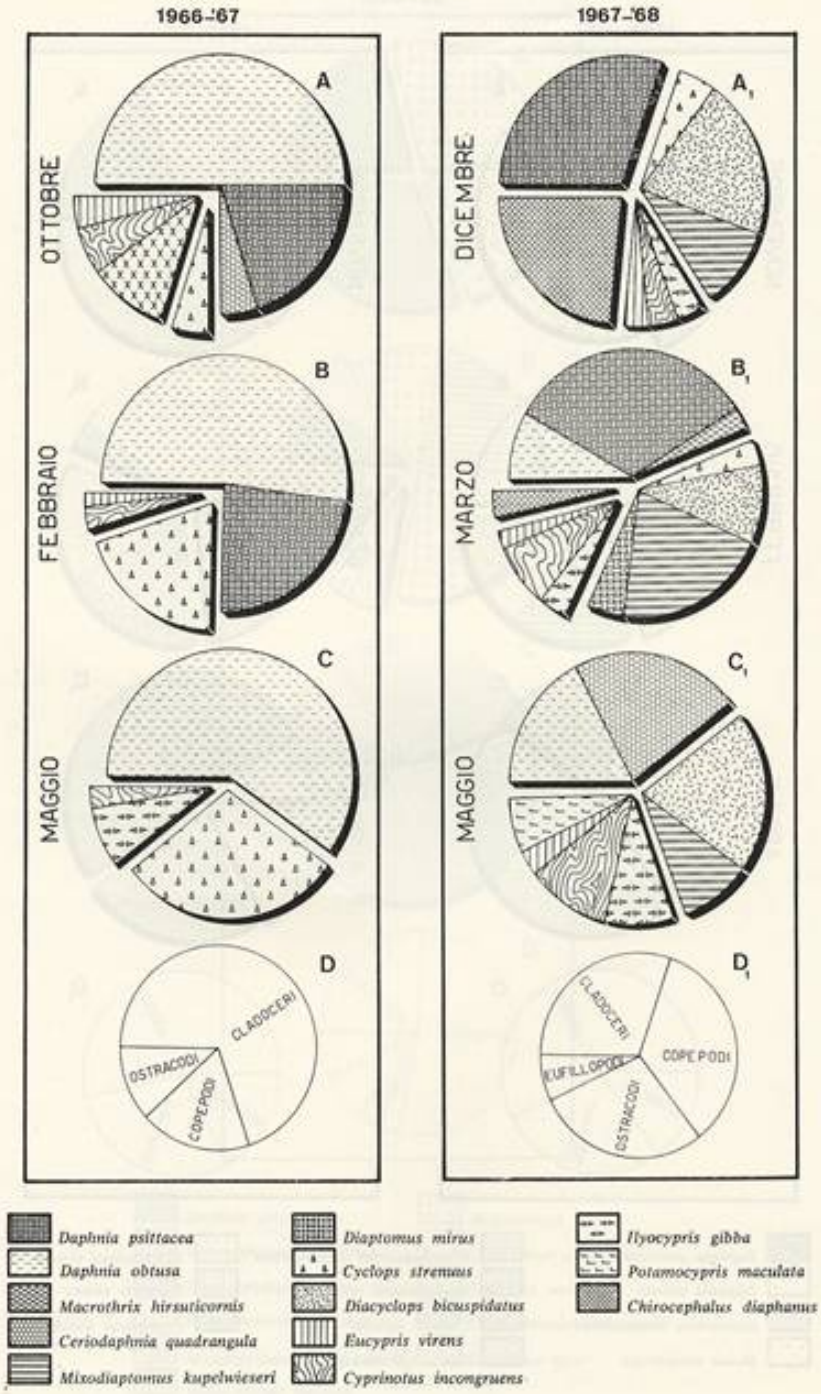


Fig. 25. - Struttura stagionale ed annuale delle biocenosi della pozza « Rio Verde ». A, B, C e A_1, B_1, C_1 indicano le percentuali delle singole specie negli anni 1966-67 e 1967-68; D e D_1 le percentuali delle popolazioni complessive negli stessi anni.

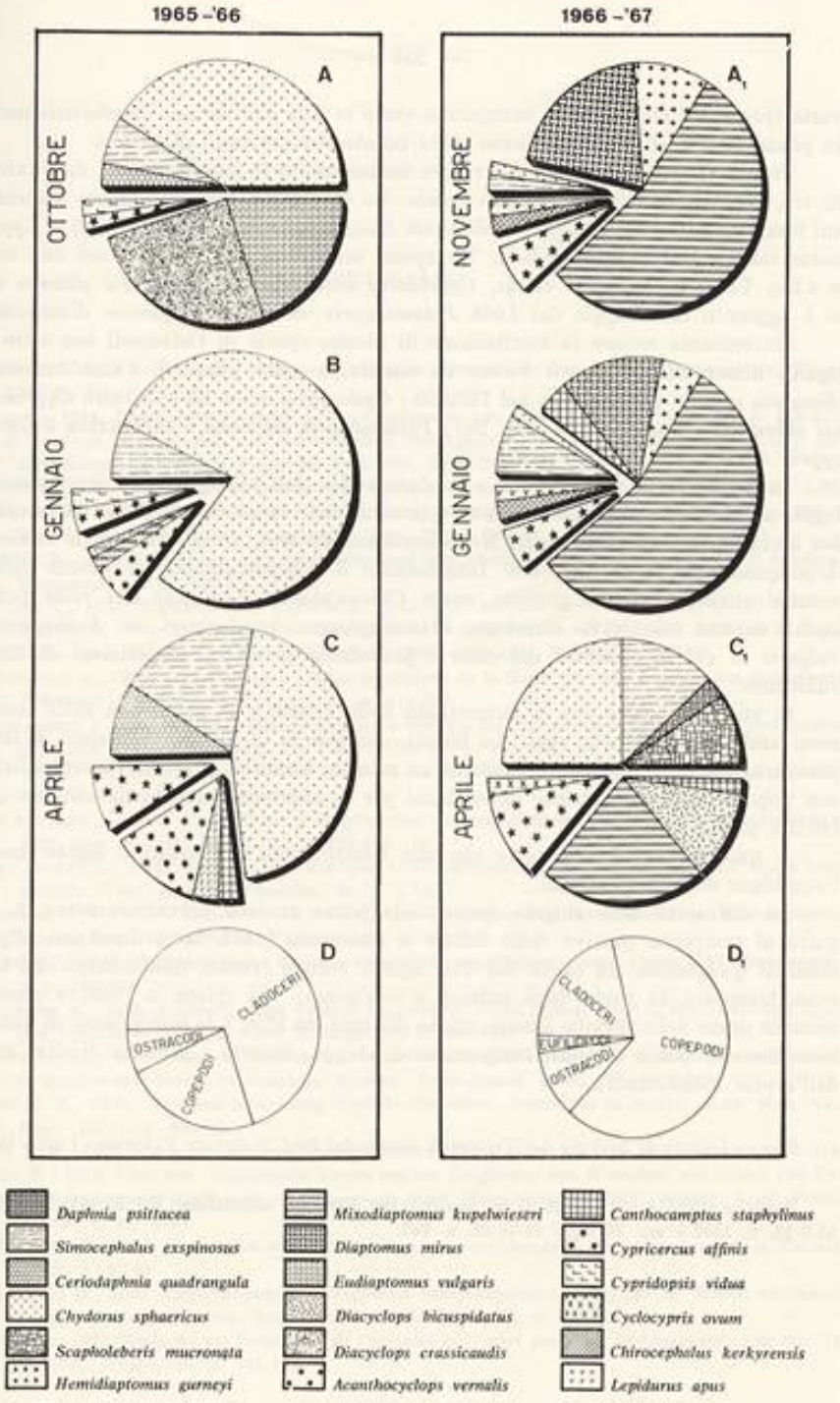


Fig. 26. - Struttura stagionale e annuale delle biocenosi della pozza «Sughereto I». A, B, C e A_1, B_1, C_1 indicano le percentuali delle singole specie negli anni 1965-66 e 1966-67; D e D_1 le percentuali delle popolazioni complessive negli stessi anni.

varie specie di Chidoridi, che compaiono verso la fine dell'invaso, indifferentemente in pozze di tipo diverso, non sono state notate competizioni di rilievo.

Tra gli Ostracodi possono convivere normalmente le popolazioni di due, talora di tre, eccezionalmente di quattro specie. Le specie più frequentemente associate sui fondi fangosi sono *Ilyocypris gibba* con *Eucypris virens* (« Tre Confini ») o *Cyprinotus incongruens* (« Rio Verde »). Tre specie sono risultate associate nei due anni a « Rio Verde »: *Eucypris virens*, *Cyprinotus incongruens* e *Ilyocypris gibba* a cui si è aggiunto nel maggio del 1968 *Potamocypris maculata*, di piccole dimensioni.

Interessante notare la sostituzione di alcune specie di Ostracodi con altre di uguali dimensioni. *Eucypris virens* ha sostituito nelle pozze di « Sant'Antonio » *Eucypris serrata*, già presente nel 1959-60; *Cyclocypris ovum* ha sostituito *Cypridopsis vidua* nel « Sughereto I » (Fig. 26); *Potamocypris maculata* è subentrata a *Cyclocypris ovum* a « Rio Verde » (Fig. 25).

Le modalità di riproduzione e la durata dei cicli biologici sono strettamente legati all'ambiente astatico. Le forme più altamente specializzate come *Chirocephalus kerkyrensis*, *Lepidurus apus*, *Hemidiaptomus gurneyi*, *Diaptomus mirus serbicus*, depongono solo uova durature. Interessante il comportamento di alcune specie comuni anche ad acque perenni, come *Chirocephalus diaphanus* che nelle pozze laziali depone solo uova durature, *Mixodiaptomus kupelwieseri* ed *Eudiaptomus vulgaris* in cui la chiusura del ciclo è preceduta da alcune deposizioni di uova subitanee.

Si può concludere che la ristrettezza dello spazio e la precarietà delle condizioni ambientali: durata varia dei bacini, oscillazioni di livello, variazioni di temperatura, determinano insediamenti di un numero limitato di specie caratteristiche, con popolazioni generalmente abbondanti per la notevole quantità di sostanze nutritizie presenti.

A questi stessi fattori oltre che alle competizioni alimentari è legato anche l'equilibrio delle associazioni.

La diffusione delle singole specie nelle pozze avviene prevalentemente in seguito al trasporto passivo delle forme di resistenza (cisti, uova durature, efippi, stadi di quiescenza) ad opera dei vari agenti vettori (vento, dilavamento del terreno, trasporto da parte degli animali e dell'uomo). Ciò spiega la relativa omogeneità in pozze della regione laziale, anche distanti tra loro, e le somiglianze di queste biocenosi con quelle di pozze temporanee di steppa, deserto e prateria di altre zone dell'areale mediterraneo.

Roma - Istituto di Zoologia dell'Università diretto dal Prof. Pasquale Pasquini - Luglio 1968.

Ricerche eseguite con l'aiuto di un assegno per Ricerche Scientifiche M.P.I., art. 286, T.U. 31-8-33, n. 1592 e art. 30 legge 31-10-66, n. 942.

BIBLIOGRAFIA

AGUESSE P.C. e DUSSART B., 1956. Sur quelqtes Crustacés de Camargue et leur écologie. Vie et Milieu, 7, p. 481-520.

ALM G., 1914. Beschreibung einiger neuen Ostracoden aus Schweden. Zool. Anz., 43, p. 468-475.

ALM G., 1916. Monographie der Schwedischen Süsswasser - Ostracoden nebst systematischen Besprechungen der Tribus *Podocopa*. Zool. bid. Uppsala, 4, p. 1-248.

BALDI E., 1940. Prime ricerche sulle pozze d'alpeggio. Mem. Mus. Storia Nat. Ven. Trid., 5, p. 1-23.

BARCLAY H. M., 1966. An ecological study of a temporary pond near Aukland, New Zeland. Australian Journ. of Marine and Freshwater Res., 17, p. 239-257.

BREHM V., 1925. Copepoden und Ostracoden aus dem nördlichen und ostlichen Spanien. Senckenbergiana, 7, p. 179-185.

BREHM V., 1954. Marokkanische Cladoceren. Bull. Soc. Sc. nat. phys. Maroc, 34, p. 337-350.

CHAIGNEAU J., 1958. Action de la déssication et de la température sur l'eclosion de l'œuf de *Lepidurus apus* (Leach) (Crustacée Phillopode). Bull. Soc. zool. Fr., 84, p. 398-407.

CHAMPEAU A., 1966. Contribution à l'étude écologique de la faune des eaux temporaires de la haute Camargue. Arch. Ocean. Limnol., 14, p. 310-357.

COTTARELLI V., 1965. Notizie sulla sistematica e biologia dei Chirocefali di alcune pozze temporanee del Lazio. Rend. Ist. Lomb. Sc. e Lett. (B), 99, p. 133-153.

COTTARELLI V., 1966. Notizie sulla biologia di un Crostaceo Anostraco : *Chirocephalus stagnalis*. Arch. Zool. It., 51, p. 1031-1052.

DE LEPINEY L., 1959. Cycle de deux Diaptomides communes dans les « dayas » de la « Mamora ». Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc, 39, p. 157-165.

DE LEPINEY L., 1961. Recherches écologiques et biologiques sur les Crustacés de deux mares temporaires. Trav. Inst. Sc. Cherifien, 25, p. 1-75.

DONNER F., 1928. Die Harpacticiden der Leipziger Umgebung und der Schneeberger Erzbergwerke. Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrogr., 20, p. 221-353.

EINSLE U., 1963. Untersuchungen über die variabilität von *Cyclops furcifer* Claus, 1857. Crustaceana, 5, p. 192-204.

ELGMORK K., 1955. A resting stage without encystment in the annual cycle of the freshwater copepod *Cyclops strenuus strenuus*. Ecology, 36, p. 739-743.

ELGMORK K., 1959. Seasonal occurrence of *Cyclops strenuus strenuus* in relation to environment in small water bodies in Southern Norway. Folia limnol. scand., 11, p. 1-196.

FOX H. M., 1964. New and interesting Cyprids (*Crustacea, Ostracoda*) in Britain. Ann. Mag. Nat. Hist. (13), 7, p. 623-633.

FOX H. M., 1965. Ostracod Crustacea from ricefields in Italy. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 18, p. 205-214.

GAJL K., 1924. Uber zwei faunistische Typen aus der Umgebung ven Warschau auf Grund von Untersuchungen an *Phyllopoda* und *Copepoda* (excl. *Harpacticidae*). Bull. Intern. Acad. Polon. Sc. (B) 1, p. 13-55.

GAUTHIER H., 1928. Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algerie et de la Tunisie, Alger, p. 1-149.

GAUTHIER H., 1937. Euphyllopodes et Cladocères continenteaux récoltès par M. Monod au Sahara occidental et Mauretanie. Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc, 17, p. 75-98.

GHIGI A., 1921. Ricerche sui Notostraci di Cirenaica e di altri paesi del Mediterraneo. Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano, 60, p. 161-188.

GURNEY E., 1909. On the freshwater Crustacea of Algeria and Tunisia. Journ. of the R. Micr. Soc., 443, p. 273-305.

HERBST H., 1951. Okologische Untersuchungen über die Crustaceenfauna südschleswigscher Kleingewässer mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden. Arch. Hydrobiol., 45, p. 413-542.

KIEFER F., 1952. Bemerkenswerte Diaptomiden (*Crustacea Copepoda*) von der Inseln Korfù (Griechenland), aus Ungarn und Tunis. Zool. Anz., 149, p. 259-266.

KIEFER F., 1952. Freilebende Ruderfusskrebse (*Crustacea Copepoda*) aus türkischen Binnengewässern : *Calanoida*. Hydrobiologia, 1, p. 103-112.

KLIE W., 1938. *Ostracoda*, Muschelkrebse. In : Die Tierwelt Deutschland, begr. v. F. W. Dahl, 34, 3, Jena.

KREUZER R., 1940. Limnologisch-ökologische Untersuchungen au holsteinischen kleingewässern. Arch. f. Hdrobiol. Suppl. 10, p. 359-572.

LINDBERG K., 1957. *Cyclops rubens* (syn. *Cyclops strenuus*). Revision du genre *Cyclops s. str.* (O. F. Müller 1770) (Crustacés Copépodes). C. W. K. Gleerup. Lund.

LONGHURST A. R., 1955. A review of the *Notostraca*. Bull. Brit. Mus. Hist. Zool., 3, p. 1-57.

MAC KENZIE K. G., 1963. A brackish-water Ostracod fauna from Lago di Patria, near Napoli. Ann. Ist. Zool. Napoli, 15, p. 1-14.

MARAZANOF F., 1965. Ostracodes de Camargue. Ann. Limnol. Stat. Biol. Lac d'Oredon, 1, p. 95-102.

MARGALEF R., 1953. Los crustaceos de las aguas continentales ibericas. Min. agr. Madrid.

MARGALEF R., 1956. Le vida en las aguas de elevado residuo salino de la provincia de Zamora. Publ. Inst. Biol. Apl. Barcelona, 24, p. 123-137.

MARGALEF R., 1956. Contribution al conosimento der los Diaptomidos de Espana. Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., 75, 379-383.

MASI L., 1905. Sugli Ostracodi viventi nei dintorni di Roma ed osservazioni sulla classificazione delle *Cypridae*. Boll. Soc. zool. It., 6 (s. 2), p. 115-136.

MASI L., 1906. Contributo alla sistematica delle *Ilyocyprinae*. Boll. Soc. zool. It., 7 (s. 2), p. 249-268.

MASI L., 1909. Descrizione di alcune *Cypridae* italiane. Arch. zool. It., 3, p. 347-407.

MORONI A., 1961. L'ecosistema di risaia. Ente nazionale Risi, Milano.

MORONI A., 1961. Note preliminari su un gruppo di ricerche idrobiologiche in risaia. Il Riso, Milano, 3, p. 8-14.

MORONI A., 1962. Ulteriori ricerche sull'ecosistema di risaia. Ateneo Parmense, 33, p. 1-35.

MORONI A., 1962. I laghi della Val Parma. Ateneo Parmense.

MORONI A., 1967. Ecologia delle comunità eleoplanctoniche di risaia. Studium Parmense.

MORONI A., 1967. Ostracodi delle risaie italiane. Sistematica, ecologia, distribuzione geografica. Studium Parmense.

MÜLLER G. W., 1900. Deutschlands Süsswasser-Ostracoden. Zoologica, 30, p. 112.

PESTA O., 1936. Entomostraken von der Inseln Korfù (Griechenland). Zool. Anz., 114, p. 241-266.

PESTA O., 1948. Beiträge zur limnologischen Keimzeichnung ostalpiner Kleingewässer. Carinthia II. Mitt. d. Naterw. ver. f. kärnten., 137, p. 24-51.

PETKOVSKI T. K., 1958. Süsswasser Ostracoden aus Jugoslavien. II. Subfam. *Ilyociprinae*. Fragm. Balc., 2, p. 53-58.

PETKOVSKI T. K., 1961. Uber einige Diaptomiden aus Jugoslavien und Israel (Crustacea : Copepoda Calanoida). Acta Mus. Maced. Sc. Nat., 7, p. 175-200.

PETKOVSKI T. K., 1963. *Hemidiaptomus gurneyi* (Roy 1927) aus Mazedonien (Copepoda Calanoida). Fragm Balc., 5, p. 7.

PETKOVSKI T. K., 1964. Bemerkenswerte Entomostraken aus Jugoslavien. Acta Mus. Maced. Sc. Nat., 9, p. 147-181.

PICHLER W., 1945. Zür terminologie der Kleingewässer. Arch. f. Hydrobiol., 41, p. 415-420.

PIROCCHI L., 1940. Planctonti di pozze d'alpeggio. Mem. Mus. Storia Nat. Ven. Trid., 5, p. 24-46.

ROY J., 1927. Diagnose d'un nouveau *Diaptomus* de l'Afrique du Nord, *Diaptomus gurneyi*, nov. sp. Bull. Soc. zool. de France, 52, p. 128-130.

ROY J., 1932. Copépodes et Cladocères de l'Ouest de la France. Recherches biologiques et faunistiques sur le planeton d'eau douce des Vallées du Loir et de la Sarthe (thèse, Paris). Louis-Jean, Gap, p. 222-372.

Roy J. e Gauthier H., 1927. Sur les Copépodes d'Algerie et de Tunisie (eaux douce et eaux saumâtres). Bull. Soc. zool. de France, 52, p. 558.

Rzóska I., 1961. Observation on tropical rainpools and general remarks on temporary waters. Hydrobiologia, 17, p. 265-286.

Scourfield D. J., 1903. Synopsis of known species of British freshwater Entomostraca. Pt. I. Cladocera. J. Quekett micr. Club, 8, P. 431.

Scourfield D. J., 1942. The « pulex » forms of *Daphnia* and their separation into two distinct series represented by *D. pulex* (de Geer) and *D. obtusa* Kurz. Ann. Mag. nat. Hist., 9, p. 202.

Scourfield D. J. e Harding J. P., 1941. A key to the British species of freshwater *Cladocera* with notes on their ecology. Sci. Publ. Freshw. biol. Ass., 5.

Solinska B., 1963. Die Dynamic der Vegetation in Kleingerwässern als Grundlage deren klassifikation (als Beispiel-die Umgebung von Mikolajki). Ekol. Polska, 11, p. 369-418.

Stella E., 1951. Il lago di Albano. Parte II. Le società litorali. Boll. Pesca Pisc. Idrobiol., n. s., 6, p. 23-53.

Stella E., 1953. in Zavattari E. e Coll.: Biogeografia dell'Isola di Zannone. Fauna. Rend. Acc. Naz. XL (4), 4, p. 80.

Stella E., 1961. Biologia e sistematica di *Mixodiaptomus kupelwieseri* Brehm di pozze temporanee dell'agro pontino (Lazio). Mem. Ist. Idrobiol., 13, p. 51-74.

Stella E., 1963. Ricerche ecologiche e faunistiche su alcune pozze di palude della regione pontina. Rend. Acc. Naz. XL, (4), 13, p. 1-41.

Stella E., 1964. Diaptomidi (*Crustacea Copepoda Calanoida*) di pozze temporanee del Lazio. Riv. Biol. 57, p. 237-259.

Stella E. e Margaritora F., 1966. Studio faunistico ed ecologico di un Lago-stagno del Lazio: il Lago di Monterosi. Arch. zool. It., 51, p. 159-226.

Stella E. e Margaritora F., 1966. Contributo alla conoscenza degli Entomostraci di pozze temporanee del Lazio. Boll. Zool., 33, p. 203.

Stella E., Margaritora F. e Cottarelli V., 1967. Interessanti biocenosi ad Entomostraci in acque astatiche della costa orientale sarda (Orosei). Boll. zool., 34, p. 175.

Stephanides T., 1948. A survey of the fresh-water biology of Corfù and of certain other regions of Greece. Prakt. Hell. hydrobiol. Inst., 2, p. 1-263.

Stephanides T., 1960. A seasonal survey of the Entomostraca in three Corfù ponds. Prakt. Hell. hydrobiol. Inst., 7, p. 4.

Stephanides T., 1960. Some notes on the Entomostraca of Corfù Greece after an interval of 23 years. Prakt. Hell. hydrobiol. Inst., 7.

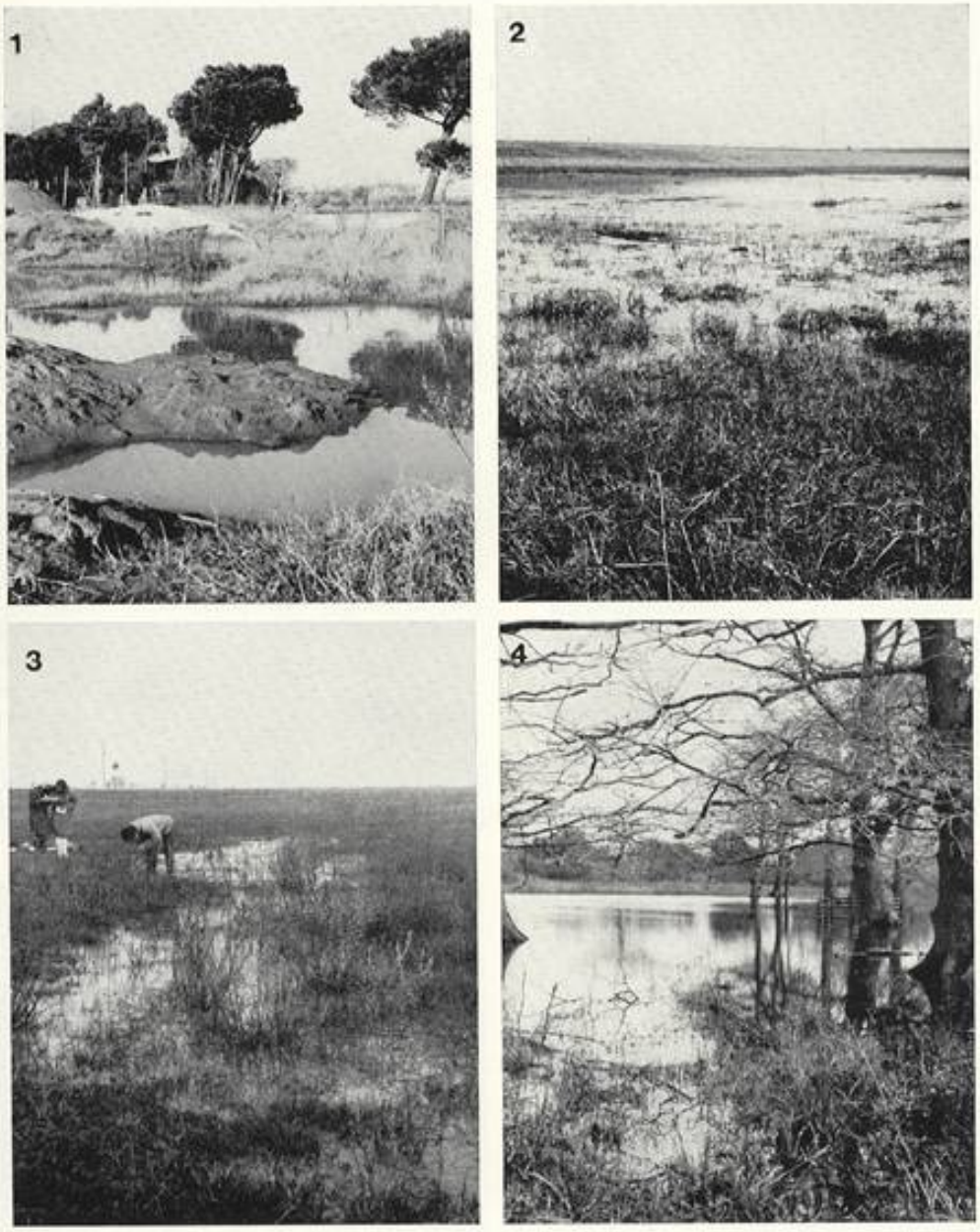
Stephanides T., 1964. A note on the Entomostraca of the Athens area with some observations of the life-history of *Moina rectirostris*. Prakt. Hell. hydrobiol. Inst., 9, 2.

Stephanides T., 1964. Some further notes on the Entomostraca of Corfù Greece, after an interval of 25 years. Prakt. Hell. hydrobiol. Inst., 9, 3.

Volterra D'Ancona L., 1933. Contributo allo studio dei Cladoceri dell'Italia centrale. I Cladoceri di un laghetto dei dintorni di Siena. Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., 29, p. 33-72.

Wierzbicka M., 1966. Les résultats des recherches concernant l'état de repos (resting stage) des *Cyclopoida*. Verh. Internat. Verein. Limnol., 16, p. 592-599.

Yaron Z., 1964. Notes of the ecology of Entomostracean fauna temporary rainpool in Israel. Hydrobiologia, 24, p. 488-513.



Tav. I. - 1 : la pozza « Acilia » in terreno arido, in primavera a invaso ridotto. 2 : una delle pozze « Muratella » di prato, in inverno. 3 : la pozza P_3 « Tre Confini », di prato, all'inizio dell'inverno. 4 : la pozza « Pantano Pallone » di prato, a massimo invaso.

1

2

3

4

5

6

Tav. II. - 1: la pozza di palude P_2 « S. Antonio » (regione pontina) a massimo invaso. 2: la pozza di bosco « Sughereto I » (Castel Porziano) in inverno a massimo invaso. 3: la stessa pozza con copertura di vegetazione. 4: la pozza di prato « Riserva Nuova » (Castel Porziano) in primavera ad invaso ridotto. 5: la pozza di prato P_2 « Tre Confini » in inverno. 6: la pozza in terreno arido « Rio Verde » in primavera ad invaso ridotto.