

CONTRIBUTION AUX RECHERCHES BIONOMIQUES SUR LES FONDS CORALLIGÈNES AU LARGE DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

par H. GAMULIN-BRIDA

INTRODUCTION

Jusqu'à présent on n'avait pas effectué de recherches bionomiques sur les fonds coralligènes au large de l'Adriatique moyenne; elles ont commencé en 1961 avec les prospections de l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split. Pour les études des fonds coralligènes l'œuvre de PAX et MULLER (1962) sur les Anthozoaires de la mer Adriatique est d'une signification spéciale.

ERCEGOVIC, par ses études sur la flore et la végétation des algues (1934, 1960 *a* et *b*, 1964) a établi, en effet, la base de recherches bionomiques sur les fonds durs dans la plus grande partie de la mer Adriatique.

Région prospectée et matériel récolté.

Les prospections bionomiques de l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split étaient effectuées sur les divers types des fonds dans la région côtière et dans la région du large de l'Adriatique moyenne. Ici nous présentons les résultats d'explorations dans la région sableuse du large, où on trouve localement des fonds coralligènes. Nos recherches ont eu lieu sur les mêmes stations (fig. 1.) où ERCEGOVIC a poursuivi les études sur la végétation⁽¹⁾.

Nous avons effectué la délimitation qualitative des biocoenoses en nous basant sur la récolte de la drague, et dans les niveaux supérieurs aussi à l'aide d'un masque vitré. Sur les fonds chalutables, le matériel était ramassé au chalut (selon les circonstances techniques également à la drague et au ramasseur Petersen).

L'isobathe de 150 m délimite les fonds en prévalence sableux et mixtes (sablo-détritiques et sablo-limoneux compris) des fonds argileux; au-delà de l'isobathe de 150 m, les fonds sont, en général, ensevelis sous les vases fines argileuses.

Au sein des fonds sableux et mixtes on trouve bon nombre d'îles et d'îlots ainsi que des rochers et bancs sous-marins émergeant du sédiment environnant. Au pied d'îles et d'îlots du large, les fonds rocheux s'étendent jusqu'à cca 30 m de profondeur; ces roches et falaises, ainsi que les bancs et autres surfaces rocheuses émergeant du sédiment présentent un biotope très favorable aux peuplements coralligènes de « l'horizon inférieur de la roche littorale »⁽²⁾. Sur les falaises de nombreux îlots et sur la plupart des surfaces rocheuses émergeant du sédiment, nous avons constaté les faciès des Gorgonaires et des grands Bryozoaires. En profondeur

(1) J'adresse mes plus vifs remerciements au professeur A. ERCEGOVIC pour la détermination de toutes les espèces d'algues.

(2) Les biocoenoses et les faciès sont désignés par des termes caractérisant leur biotope, selon PÉRÈS et PICARD (1964).

de cca 30 m à 100 m on trouve des fonds détritiques et le « coralligène de plateau », très bien développé; sur de nombreuses stations près d'îlots et des bancs au large, le concrétionnement de substrat d'origine meuble est, en prévalence, le fait des Algues lithothamniées (fig. 1, drague). Au contraire, dans la région des canaux, par exemple dans le canal de l'île de Vis, le substrat sablo-détritique n'est consolidé qu'en vue d'îlots coralligènes sur le fond meuble; ce concrétionnement est en prévalence, du fait des animaux surtout de Bryozoaires et de Serpulides (fig. 1, chalut).

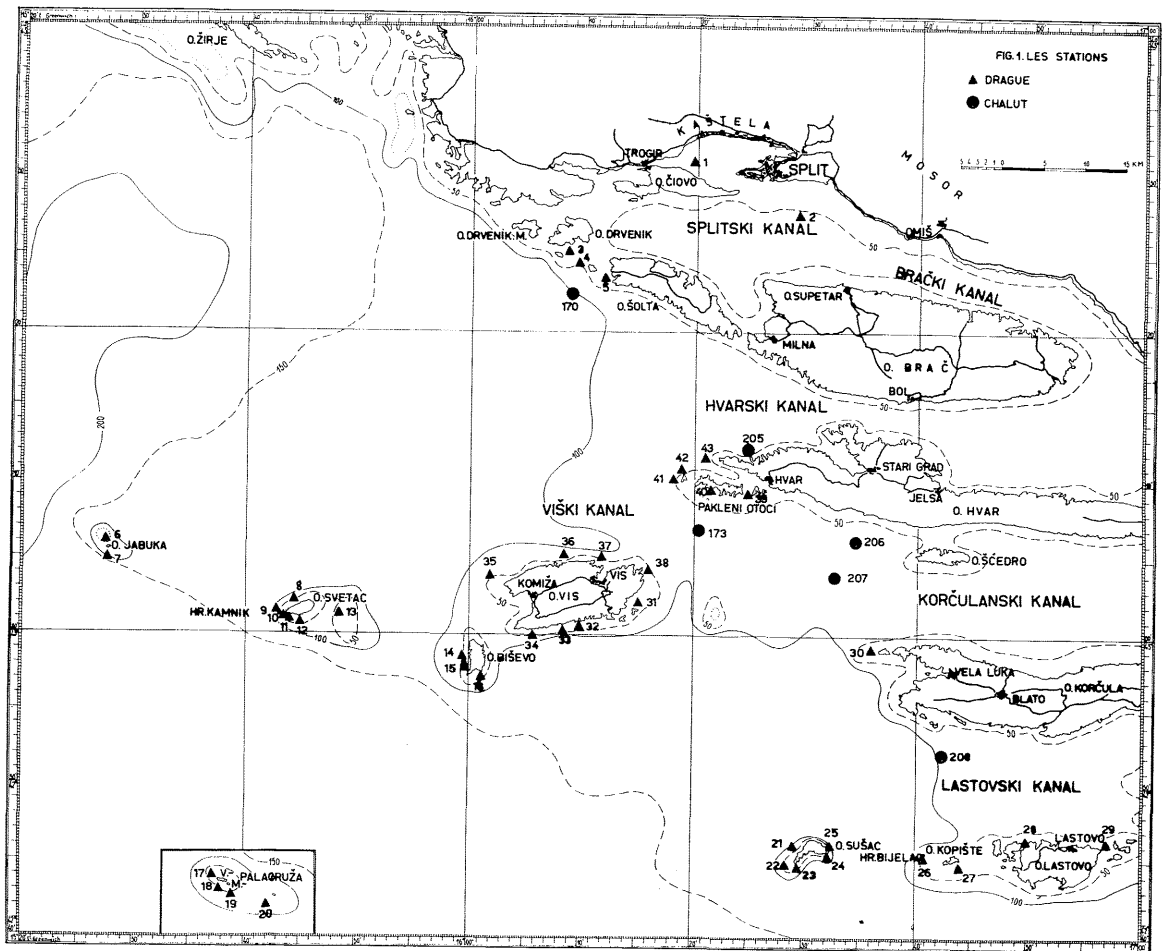


FIGURE 1

En titre d'illustration voici quelques spécimens d'échantillons prélevés; les données se rapportant aux autres espèces recueillies, ainsi que tout le matériel documentaire, se trouvent à l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split. L'abondance des espèces est indiquée en valeur moyenne.

Station n° 22, au sud-ouest de l'île de Susac, à 100 m de profondeur.

Sur le fond, un rocher avec des Algues lithothamniées. Dans la drague, on trouve des fragments de roche, des Algues lithothamniées, Bryozoaires et Serpulides formant le nouveau fond dur; plusieurs exemplaires de Spongiaires, surtout *Axinella verrucosa* (ESPER) avec de nombreux *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX; *Petrosia ficiformis* (POIRET) avec *Peltodoris atromaculata* BERGH; les Cnidaires: quatre colonies d'*Alcyonium acaule* MARION, une grande colonie de la Gorgone carmin *Paramuricea chamaeleon* VON KOCH et plusieurs colonies de la Gorgone

jaune *Eunicella cavolini* VON KOCH, deux colonies de *Cladocora cespitosa* EHRENBERG⁽¹⁾; les Échinodermes : *Hacelia attenuata* GRAY, 8 exemplaires, *Ophiacantha setosa* MULLER et TROSCHEL, plusieurs exemplaires; de nombreux Bryozoaires, surtout *Myrionozoum truncatum* (PALLAS) et *Porella cervicornis* (PALLAS), etc.

A 75 m de profondeur : coralligène de plateau à base d'Algues lithothamniées. Chaque boule d'algue lithothamniée peut être considérée comme un centre d'association. Par exemple, sur une boule sont associés : les Brachiopodes *Cistella cuneata* RISSO (commun) et *Müblfeldtia truncata* (LINNÉ), 1 exemplaire, le Spongiaire *Axinella damicornis* (ESPER), 2 exemplaires, *Serpula vermicularis* LINNÉ, 2 exemplaires vivants et plusieurs tubes vides de Serpulides, divers Bryozoaires et un exemplaire du Crustacé *Lissa chiragra* (FABRICIUS).

Sur une autre boule : un grand spécimen du Spongiaire *Petrosia ficiformis* (POIRET), et d'un autre côté une colonie de la Gorgone blanc-verdâtre *Eunicella stricta* BERTOLONI avec *Alcyonium* (*Parerythropodium*) *coralloides* (VON KOCH) et plusieurs Bryozoaires. La faune vagile ou non attachée aux boules : les Pélécy-podes *Chlamys pes-felis* LINNÉ, quatre exemplaires vivants et plusieurs coquilles, recouvertes d'épifaune, *Lima lima* (LINNÉ), deux exemplaires vivants et plusieurs coquilles; l'Astéroïde *Hacelia attenuata* GRAY, 7 exemplaires, le Polychète *Eumicesiciliensis* GRUBE, quatre exemplaires, le Crustacé *Lissa chiragra* (FABRICIUS), deux et *Lambrus massena* ROUX, un exemplaire, etc.

Station n° 23, à 45 m de profondeur. Sur le fond de Lithothamniées on trouve aussi d'autres algues, surtout *Codium bursa* (LINNÉ) et *Sargassum hornschi* C. AGARDH; il y a des Gorgones : *Eunicella stricta* BERTOLONI, 8 grandes colonies et 4 petites, *Eunicella cavolini* VON KOCH une petite colonie. La faune vagile est la même qu'à la profondeur de 75 m, mais moins abondante, par exemple *Hacelia attenuata* GRAY, 2 exemplaires, *Eumice siciliensis* GRUBE, un exemplaire. Sur le fond transitoire on trouve aussi des espèces caractéristiques du détritique côtier, par exemple *Laevicardium oblongum* CHEMNITZ, et *Glycimeris pilosa* (LINNÉ). Le peuplement des fonds détritiques remplace, en voisinage, le peuplement coralligène. Sur les fonds meubles, au large de l'Adriatique moyenne, surtout sur les fonds sablo-détritiques, nous avons trouvé l'Astéroïde *Chaetaster longipes* (RETZIUS) tandis que l'espèce *Hacelia attenuata* GRAY n'a été trouvée que sur les fonds coralligènes ou sur les fonds détritiques au voisinage des fonds coralligènes.

Station n° 21, à l'ouest de l'île de Susac à 60-70 m de profondeur, faciès de la Gorgone carmin *Paramuricea chamaeleon* VON KOCH. Le fond à Lithothamniées avec quelques autres Rhodophycées; cinq grandes colonies (hauteur cca 50 cm) de la Gorgone carmin *Paramuricea chamaeleon*, et quatre petites colonies. Sur la partie près du fond de la Gorgone carmin on trouve divers Bryozoaires (*Hippodiplosia*, *Myrionozoum*, etc.) des Algues (*Zanardinia*, *Peyssonmelia* etc.), des Ascidiées, des Éponges et le petit Brachiopode *Cistella cuneata* RISSO. Sur cette localité, la Gorgone carmin est dominante; nous avons trouvé aussi deux petites colonies de la Gorgone jaune *Eunicella cavolini* VON KOCH, trois exemplaires de l'Ascidie *Halocynthia papillosa* LINNÉ, quelques Éponges et Bryozoaires encroûtants.

Station n° 10, à l'ouest de l'île de Svetac, au sud du rocher de Kamnik, en profondeur de 50 m : fond à Algues lithothamniées, dont *Pseudolithophyllum expansum* (PHILIPPI) très fréquent; *Vidalia volubilis* (LINNÉ) commune; *Cladocora cespitosa* EHRENBERG, quatre colonies; l'Éponge *Axinella verrucosa* (ESPER), trois exemplaires avec nombreuses *Parazoanthus axinellae adriaticus* PAX; *Axinella damicornis* (ESPER) quatre exemplaires (2).

A 40 m de profondeur : le faciès de la Gorgone jaune *Eunicella cavolini* VON KOCH, 12 grandes colonies (hauteur 30-45 cm) et très nombreuses colonies plus petites; *Alcyonium* (*Parerythropodium*) *coralloides* (VON KOCH) très fréquent surtout sur l'*Eunicella*; l'Astéroïde *Hacelia attenuata* GRAY trois exemplaires, etc.

(1) Je remercie cordialement le Prof L. ROSSI qui a bien voulu effectuer la révision des espèces du genre *Eunicella*. PAX (1962) considère toutes les espèces du genre *Eunicella* trouvées en Adriatique, comme les formes de l'espèce *Eunicella verrucosa* (PALLAS). Selon BERENGUIER (1954) et ROSSI (1959) *E. cavolini* KOCH et *E. graminea* LAMARCK (= *E. stricta* (BERTOLONI)) sont des espèces bien définies.

(2) D'après les études les plus récentes de PÉRÈS et PICARD (1964) et de leurs collaborateurs on considère les peuplements des grottes semi-obscurcs comme une biocoenose autonome (avec les faciès à *Corallium rubrum*, à *Parazoanthus*, etc.).

A 30 m de profondeur : le faciès de la Gorgone blanc-verdâtre *Eumicella stricta* BERTOLONI : 7 grandes colonies et plusieurs plus petites; *Alcyonium acaule* MARION, deux exemplaires; *Axinella polypoides* SCHMIDT, deux exemplaires, *Hacelia attenuata* GRAY, un exemplaire.

Allant vers les profondeurs plus faibles on trouve le peuplement de l'aspect précoraligène : les Algues *Peyssonnelia squamaria* (GMELIN) DECAISUE, *Udotea petiolata* (TURRA) BOERGESSEN, *Halimeda tuna* (ELLIS et SOLANDER), le Bryozoaire *Scrupocellaria reptans* (LINNÉ), le Spongiaire *Chondrilla nucula* SCHMIDT, etc.

Station n° 26, près de l'îlot Bijelac : au sud-ouest de l'îlot Kopiste, profondeur 70-60 m, fond rocheux, faciès des grands Bryozoaires à zoarium calcifié : *Myrionozoum truncatum* (PALLAS) et *Porella cervicornis* (PALLAS), en masse, *Retepora* sp. commun, *Hippodiplosia fascialis* (PALLAS) et divers autres Bryozoaires en abondance; *Eumicella cavolini* VON KOCH, trois exemplaires; *Alcyonium* (*Parerythropodium*) *coralloides* (VON KOCH) très fréquent, surtout sur les « branches » d'*Eumicella*; *Alcyonium acaule* MARION, trois exemplaires; *Lissa chiragra* (FABRICIUS), deux exemplaires, *Chlamys-pes-felis* LINNÉ, deux exemplaires, etc.

Station n° 173 (chalut et drague), Pakleni Otoci, canal de l'île de Vis, 80 m profondeur : îlots du Coralligène de plateau, concrétionnement à base de Bryozoaires, surtout de l'espèce *Fron dipora verrucosa* LAMOUROUX, et de Serpulides. On trouve de nombreux autres Bryozoaires : *Myrionozoum truncatum* (PALLAS), *Hippodiplosia fascialis* (PALLAS), etc ; *Serpula vermicularis* LINNÉ et autres Polychètes à tubes calcaires très abondantes; la Gorgone blanc-verdâtre *Eumicella stricta* BERTOLONI, deux colonies; divers Echinodermes : *Centrostephanus longispinus* PETERS, deux exemplaires, *Cidaris cidaris* (LINNÉ), *Echinus acutus* et *Ophiacantha setosa* MULLER et TROSCHEL très fréquents; il y a de nombreux Spongiaires, souvent très grands exemplaires des espèces des genres *Ircinia* et *Geodia*, etc.

Nous n'avons récolté que sur cette station de l'Adriatique moyenne l'oursin *Centrostephanus longispinus* PETERS (un exemplaire 7-II-1958, un exemplaire 4-VII-1958 et 2 exemplaires 11-VI-1963); sur un fond très semblable de l'Adriatique du sud nous en avons trouvé huit exemplaires (1963). Cette espèce, considérée comme rare en Adriatique (KOLOSVARY, 1937), exige, vraisemblablement, les conditions écologiques spéciales : toutes nos deux stations se trouvent sur le fond coralligène à concrétionnement de Bryozoaires *Fron dipora verrucosa* et de Serpulides, et tous les deux sont exposés aux courants des eaux plus chaudes du sud.

Discussion.

Une analyse qualitative de matériel récolté montre : au large de l'Adriatique moyenne, la biocoenose coralligène se manifeste dans les localités à éclaircissement diminué, sur diverses formes de substrats durs : sur les fonds rocheux au pied de nombreux îles et îlots, sur les bancs et rochers émergeant au milieu de vastes régions ensevelies sous les sédiments, ainsi que sur divers concrétionnements biologiques, surtout sur les fonds à Lithothamniées. C'est-à-dire, le coralligène « d'horizon inférieur de la roche littorale » ainsi que le coralligène « de plateau », décrits par PÉRÈS et PICARD (1958, 1962) sont très bien représentés dans la région des eaux extérieures.

Dans la région des eaux intérieures, le coralligène n'est pas qualitativement ni quantitativement aussi riche. Par exemple on ne trouve pas dans les eaux côtières de l'Adriatique moyenne les espèces *Centrostephanus longispinus* ni *Hacelia attenuata* et les concrétionnements des Algues calcaires y sont beaucoup plus faibles que dans la région des eaux extérieures (ERCEGOVIC, 1964).

Quels sont les facteurs du degré élevé de développement des biocoenoses coralligènes dans la région des eaux extérieures de l'Adriatique moyenne ?

Dans la région extérieure, les eaux sont extrêmement limpides et transparentes, le régime termohalin, en général est tempéré, surtout près du fond. Par exemple, durant la période du 12-IX-1948 au 12-IX-1949 (BULJAN and MARINKOVIC, 1956) sur la position au large (42°43'N 16°9'E) en profondeur de 100 m, près du fond, la température ne variait que de 13°80' (1-V-1948) à 14°68' (14-VI-1948) et la salinité de 38,68 p. 1000 (1-V-1948) à 38,55 p. 1000 (1-V-1949).

L'échauffement des eaux près du fond ne surpasse guère la température de 15°C, tandis que sur la surface la température dépasse 20°C; de la même façon, il n'y a pas de forts refroidissements près du fond au large de l'Adriatique moyenne. On trouve de semblables conditions écologiques sur les fonds coralligènes de la Méditerranée occidentale (PÉRÈS et PICARD, 1951). Les amplitudes de la température et de la salinité sont plus hautes dans la région des canaux; elles s'élèvent encore allant vers la côte. Dans le canal de l'île de Vis, exposé aux courants chauds du sud, nous avons constaté (1962) plusieurs fois une valeur de la température plus élevée, que dans les autres canaux; ce fait pourrait être en relation avec la présence de l'Oursin *Centrostephanus longispinus* dans le canal de Vis, par exemple 12. XI. 1957, canal de l'île de Vis, station n° 173, Pakleni Otoci: 20°02, près du fond, en profondeur de 83 m (homothermie); 12. XI. 1957, canal de l'île de Korcula, station n° 207, Scédro: 19°02, près du fond, en profondeur de 73 m (homothermie).

ERCEGOVIC (1962) établissant la division horizontale de la végétation des algues adriatiques en deux zones régionales dont l'extérieure est beaucoup plus développée que l'intérieure, considère que « l'un des plus importants facteurs de différenciation des deux ceintures régionales de végétation est, en premier lieu, le degré inégal de sédimentation » (sous l'influence de vents du sud). « Le degré plus faible de sédimentation dans la région extérieure a pour conséquence l'extension des fonds durs et de la végétation jusqu'à des profondeurs notablement plus grandes ». En même temps, c'est aussi un facteur très important de l'extension et du degré élevé de développement des biocoenoses coralligènes dans la région des eaux extérieures de l'Adriatique moyenne.

Remarques biogéographiques.

Par sa position géographique, l'Adriatique appartiendrait à la partie orientale de la Mer Méditerranée; par ses peuplements elle appartiendrait plutôt à la Méditerranée occidentale. Une comparaison de nos données avec celles de PÉRÈS et PICARD (1958, 1964) montre l'analogie de la biocoenose coralligène au large de l'Adriatique moyenne avec celle de la Méditerranée occidentale, par la plupart des espèces contenues ainsi que par les caractères suivants: l'abondance de grands Bryozoaires à zoarium calcifié, des Gorgonaires et des Alcyonaires.

D'autre part, ces peuplements coralligènes au large de l'Adriatique moyenne montrent quelques caractères du coralligène de la partie orientale de la Méditerranée: on y trouve des Échinodermes d'affinité subtropicale (PÉRÈS et PICARD, 1962), *Hacelia attenuata* GRAY, en abondance et *Centrostephanus longispinus* PETERS plus rarement. Selon TORTONESE (1958 et une communication personnelle) on peut considérer les espèces citées ainsi que *Chaetaster longipes* RISSO, l'Astéroïde fréquent sur les fonds détritiques au large de l'Adriatique moyenne, comme des éléments thermophiles descendant des genres tropicaux. La présence de ces éléments du coralligène de l'aspect de la Méditerranée orientale montre un caractère individuel de la biocoenose coralligène au large de l'Adriatique moyenne; ce fait est lié aux conditions écologiques et à la position géographique de la Mer Méditerranée et de l'Adriatique spécialement.

BIBLIOGRAPHIE

- BERENQUIER (A.), 1954. — Contribution à l'étude des Octocorallaires de la Méditerranée occidentale. — *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 12, p. 33-96, 23 tab.
- BULJAN (M.) et MARINKOVIC (M.), 1956. — Some data on Hydrography of the Adriatic (1946-1951). — *Acta adriatica*, 7 (12), p. 1-55.
- ERCEGOVIC (A.), 1934. — Wellengang und Lithophytenzone an der ostadriatischen Küste. — *Acta adriatica*, 9, p. 1-20.
- 1960 a. — Znacajne crte vegetacije alga Jadranskog mora. — *Acta botanica croatica*, 18/19, p. 17-36.

- ERCEGOVIC (A.), 1960 *b.* — La végétation des Algues sur les fonds pêcheurs de l'Adriatique. — *Izvjesca*, Rep. 6 (4), p. 1-32.
- 1964. — Division verticale et horizontale de la végétation des Algues adriatiques et ses facteurs. — *Acta adriatica*, **9** (1-42), p. 75-84.
- GAMULIN-BRIDA (H.), 1962. — Biocoenoses du littoral plus profond (circalittoral) dans les canaux de l'Adriatique moyenne. — *Acta adriatica*, **9** (7), p. 1-196.
- 1963. — Notre préliminaire sur les recherches bionomiques dans l'Adriatique méridionale. — *Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P.V.*, **17** (2), p. 85-92.
- KOLOSVARY (G.), 1937. — Die Echinodermen des Adriatischen Meeres-Festschrift E. — *Strand*, **2**, p. 433-474, Taf. **9**, Riga.
- PAX (F.) und MÜLLER (I.), 1962. — Die Anthozoenfauna der Adria. — *Fauna et Flora adriatica*, **3**.
- ROSSI (L.). — Le specie di Eunicella (Gorgonaria) del Golfo di Genova. — *A. Mus. civ. Stor. nat. Genova*, **71**, p. 203-225, 12 tab.
- PÉRÈS (J.M.) et PICARD (J.), 1951. — Notes sur les fonds coralligènes de la région de Marseille. — *Arch. Zool. exp. et gen.*, **88**, Notes et revues, n° 1, p. 24-38.
- 1958. — Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. — *Rec. Trav. stat. mar. Endoume*, **23** (14), p. 1-122.
- 1964. — Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. — *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, **31** (47), p. 1-137.
- TORTONÈSE (E.), 1957. — Elementi termofili nell'asterofauna del Mar Ligure (Ophidiaster, Haelia, Chaetaster). — *A. Mus. Civ. Stor. nat. Genova*, 59, p. 94-98.
-