

O PRESEDIMENTACIJI MAKROFORAMINIFER V FLIŠU

Rajko Pavlovec

Z 1 sliko med tekstem

Problem, ali je favna v flišnih kameninah na primarnem ali na sekundarnem mestu, je že star. V debelo zrnatih peščenjakih, brečah in konglomeratih numuliti, alveoline, asiline, operkuline, orbitoidi, lepidorbitoidi, sideroliti itd. niso redki. Vprašanje je postalo zelo zamotano, ko so našli v isti plasti kredno, eocensko ali oligocensko favno. V eocenskih plasteh so odkrili med drugim lepo ohranjene globotrunkane (Papp, 1955). Gignoux (1936, 561) omenja, da so našli na Monte Garganu in drugod na istem mestu kredne orbitoide, eocenske ortofragmine in oligocenske lepidocikline. Zato je nastalo vprašanje, ali je bila narejena pri določevanju napaka ali pa gre za presedimentacijo. Takšne mešane favne niso ugotavljali le v raznih delih Italije, ampak tudi drugod (Prever, 1912, 14). Prever je skušal dokazati, da je favna primarna in da orbitoidi niso izumrli v zgornji kredi, ampak so živeli še v terciarju (1912, 12; glej tudi Prever, 1907, CLI). Svojo domnevo je podprl z dejstvom, da imajo orbitoidi odlično ohranjene hišice, čeprav so te razmeroma nežne. Tudi substanca v hišicah je enaka oni, kakršno je opazoval pri eocenskih makroforaminiferah iz iste plasti. Nadalje se sprašuje, od kod naj bi prišli orbitoidi v eocenski fliš Lombardije, ko jih v tamkajšnjih krednih plasteh ni. Preverjevo stališče je bilo sicer razumljivo, toda težko je verjeti, da ne bi bilo prav nobene razlike v zgradbi tipičnih krednih in »eocenskih« orbitoidov. V tako dolgem času bi se orbitoidi, katerih razvoj je bil sorazmerno hiter, vsaj nekoliko spremenili oziroma specializirali na novo okolje, ki je nastopilo s terciarno dobo. Končno tudi doslej niso našli orbitoidov v paleocenskih ali eocenskih apnencih, čeprav bi njihovo odsotnost do neke mere lahko opravičevali z občutljivostjo za spremembo temperature, morske globine itd. (Gros-souvre, 1904, 513).

Z novejšimi preiskavami je postal položaj jasnejši. Deloma je bila potrebna temeljita revizija favne (Neumann, 1958), še več pa so pokazale podrobne preiskave flišnih plasti z orbitoidi. Floridia (1935, 255, 257) je našel blizu Bergama v flišnih plasteh poleg drobcev hipuritov veliko tipičnih krednih orbitoidov (*Orbitoides media* [D'Arch] in *O. cf. gensacica* Leym.), dalje *Lepidorbitoides socialis* (Leym.) in druge. Za foraminifere pripominja, da so vse majhne, kar je najbrž vpliv okolja. Poudarja, da favna ni presedimentirana, torej pripadajo tamkajšnje flišne

plasti maestrichtu. Podobno je ugotovil tudi Marchesini (1941) namesto prvotne »mešane« favne v »staroterciarnem« flišu značilno kredno favno v zgornjesenonskem flišu. Torej je Preverjev ugovor, da ni jasno, od kod naj bi prišli »eocenski« orbitoidi, neutemeljen. Seveda so tudi danes znane plasti, v katerih nastopa prava presedimentirana favna (Silvestri, 1919, 41, 90).

Za nas je problem kredne in eocenske favne v flišnih kameninah posebno zanimiv, ker ga imamo tudi v Sloveniji. Že leta 1858 je na to naletel Stur pri plasteh na obrobju soške doline. Ti skladi kažejo deloma flišni razvoj. Stur (1858, 331, 348) je sicer po najdeni makrofavni zaključil, da so omenjeni skladi zgornjekredni (senonski oziroma iz iste formacije kot kaprotinski apnenci), vendar mu starost najvišjih plasti zaradi pomanjkanja okamenin ni bila jasna. Posebno problematični so se mu zdeli konglomerati in peščenjaki južno od Kanala (Stur, 1858, 349). Isti avtor je ugotovil razliko med njimi in kompleksom »kaprotinskih« apnencev, ločijo pa se tudi od južneje ležečih eocenskih plasti. Iz apnencev oziroma apnenih peščenjakov omenja rudiste in nerineje, medtem ko v konglomeratih ni našel favne. Končno dokazuje Stur njihovo različno starost še na podlagi lege. Prav tu omenja možnost presedimentacije najdene favne (Stur, 1858, 350). Stur opozarja na plasti, v katerih je bil najden dobro ohranjen radiolit brez sledov odrgnjenja; zato ima te plasti za senonske in poudarja, da v njih ni bilo nobenega numulita. Jasno pa pravi, če so te plasti eocenske, morajo biti eocenske tudi nižje plasti, ki so večinoma razvite kot konglomerat, katerega prodniki vključujejo rudiste (pri Doblarju in Volčah).

Deset let pozneje ugotavlja Hauer (1868, 32) isto kot Stur. Flišu podobne plasti, v katerih je najti ostanke rudistov, prišteva zgornji kredi. Celo v plasteh pri Bovcu, ki jih je imel Hauer prvotno za eocenske, je Stur (1858, 344) našel *Inoceramus* sp. in jih je zato prištel kredi.

Večji napredek so pokazale šele Kossmatove (1908) preiskave, čeprav na strani 78 sam pravi, da problem starosti teh plasti še ni rešen. Kossmat in pozneje v obsežnem delu Winkler (1921) sta med drugim obravnavala za nas zanimiv teren okrog Matajurja in Kolovrata. Na Matajurju je prvi Kossmat (1908, 83) našel orbitoide, ki jih je Schubert določil kot *Orbitoides* cf. *media* in *O. mamillata* Schlumb., ki jo po reviziji imenujemo *Clypeorbis namillata* [Schlumb.]. Pravi, da je meja med krednim in eocenskim flišem, ki so ga italijanski geologi pozneje zanesljivo dokazali tudi s favno (Fabiani, 1915, 124 do 128; primerjaj tudi Dainelli, 1915 in Winkler, 1921, 118), znotraj »psevdokrednega«, zelo klastičnega flišnega kompleksa. Tako je bilo jasno povedano, da je tu stik različno starih flišnih kamenin. Winkler (1921, 68) ugotavlja mejo med obema deloma po jasni diskordanci.

Pri obeh geoloških kartah (avstrijska list Tolmein — 1:75.000 — in italijanska list Tolmino — 1:100.000) naletimo na isti problem starosti fliša. V Kossmatovi (1920) karti je okrog Matajurja in v nekaterih drugih delih na severnem obrobju fliša, ki ga prišteva zgornji kredi, »orbitoidna cona najmlajše krede«. Flišne plasti nad Kanalom pa ima za eocenske. V italijanskem zemljevidu je nad Kanalom spodnjelutecijski

fliš, ki vključuje »pseudokredne« konglomerate s presedimentiranc favno, dalje apnene laporje, peščenjake in brečaste apnenice. Južneje od tod v Goriških Brdih je vrisan spodnjelutecijski fliš furlanskega tipa, medtem ko so del fliša na obeh straneh soške doline med Tolminom in Plavami prišteli zgornji kredi.

1. tabela

vrsta	maastricht	paleocen	eocen
<i>Orbitoides media</i>			
<i>Orbitoides cf. apiculata</i>			
<i>Clypeorbis mamillata</i>			
<i>Lepidorbitoides cf. socialis</i>			
<i>Lepidorbitoides sp.</i>			
<i>Simplorbites sp.</i>			
<i>Siderolites sp.</i>			
<i>Miscellanea sp.</i>			

Sam sem na krajši ekskurziji nabral iz profila na desnem bregu Soče nad Kanalom vzorce iz brečastih, konglomeratnih, peščenih in apnenih plasti v flišu. V njih najdemo poleg številnih lepo ohranjenih primerkov *Orbitoides media* in *O. cf. apiculata* Schlumb., ki ju je v aksialnem prerezu zelo težko ločiti med seboj (Neumann, 1958, 65), še rod *Lepidorbitoides*, od katerega je nekaj primerkov zelo podobnih vrsti *L. socialis* (Leym.) in rodove *Siderolites*, *Simplorbites*, *Miscellanea* in *Orbitolina*. Nadalje je v teh plasteh še izredno veliko miliolid, tekstularij, rotalid in drobcev rudistov. Če tej favni prištejemo še Kossmatove primerke (1908, 83), dobimo sliko (po Neumannu, 1958 in Pokornju, 1953), ki jo kaže 1. tabela.

Iz zgornje tabele vidimo, da med favno ni izrazitih terciarnih elementov. Makroforaminifere jasno kažejo na zgornji maastricht. Morda je prav prisotnost numulitom podobnih miscelanej zmotila dosedanje raziskovalce, da kljub najdbam orbitoidov niso sklepali na zgornjekredno starost fliša. Med vsemi foraminiferami so le orbitoline starejše od zgornjega maastrichta, saj nastopajo zanesljivo le še v cenomanu (primerjaj Pavlo-

v e c, 1961). V flišne breče so torej prišle iz krednih apnencev, v katerih jih najdemo precej tudi v Sloveniji.

V profilu nad Kanalom se orbitoidi, ki so poleg lepidorbitoidov najpogostnejši, pojavljajo povečini v brečah, le redko v vezivu konglomeratov. V brečah so navadno nekoliko poškodovani, medtem ko najdemo v konglomeratih hišice, pri katerih so celo na površini ohranjeni vsi elementi.

V flišnih brečah nad Kanalom so zelo pogostni tudi rudistni drobci, ki jih v pravih eocenskih flišnih brečah ni veliko. Več pa je takšnih drobcev v klastičnih flišnih kameninah v severnem delu Goriških Brd, kjer so prave eocenske plasti, toda zelo podobne flišnim kameninam nad Kanalom. V profilu nad Kanalom tudi nisem našel kosov eocenskih apnencev, ki jih je sicer v terciarnem flišu v Sloveniji zelo veliko.

Toda če pomislimo na številne zanesljivo ugotovljene prenesene fosilne ostanke v flišu, moramo biti za starost fliša nad Kanalom kljub izključno kredni favni previdni. Sam se sicer nagibam k mišljenju, da so plasti iz omenjenega profila res zgornjekredne, saj so makroforaminifere omejene celo samo na zgornji maestricht, vendar bo mogoče to dokončno potrditi šele po podrobnih analizah sosednjih profilov in mikroforaminifer v njih. Tudi del fliša na Banjški planoti in drugod utegne biti mezozojski, saj so v njem razne zgornjekredne foraminifere. Prvi korak so pri tem naredili že Italijani ob sestavljanju geološke karte 1:100.000, list Tolmin.

Mejo med zgornjekrednim in eocenskim flišem bo zelo težko določiti. V italijanski karti 1:100.000, list Tolmin, so sicer ločeni deli bolj klastičnega (delno »pseudokrednega«) fliša od onega, v katerem je manj breč, konglomeratov in peščenjakov. Ta meja poteka po severnem delu Goriških Brd. Toda facialna razlika flišnih kamenin še ni stratigrafska meja. V južnem delu teh klastičnih flišnih plasti (nekoliko severovzhodno od Kojškega) so v vezivu konglomerata redke makroforaminifere, med katerimi so orbitoidi (zanesljivo je ugotovljen le *Orbitoides media*), *Lepidocyclina* sp., *Nummulites* sp. Med numuliti nastopa oblika najbrž iz skupine *N. partschi* (glej sliko). Žal je površina zelo slabo ohranjena. Ostali podatki so: $Dm = 4,95$; $\bar{S} = 10, 24$ in približno 33; $M = 0,65$; $P = 0,4:0,26$; $K = 0,4:0,234$.* Po navedenih podatkih se numulit iz Goriških brd zelo približuje podvrsti *Nummulites partschi tauricus* (de la Harpe) (glej Schaub, 1951, 148 in 151, sl. 178, tab. 4, sl. 11 do 12). Ta podvrsta se pojavlja v cuisiju (v smislu Hottinger & Schaub, 1960).

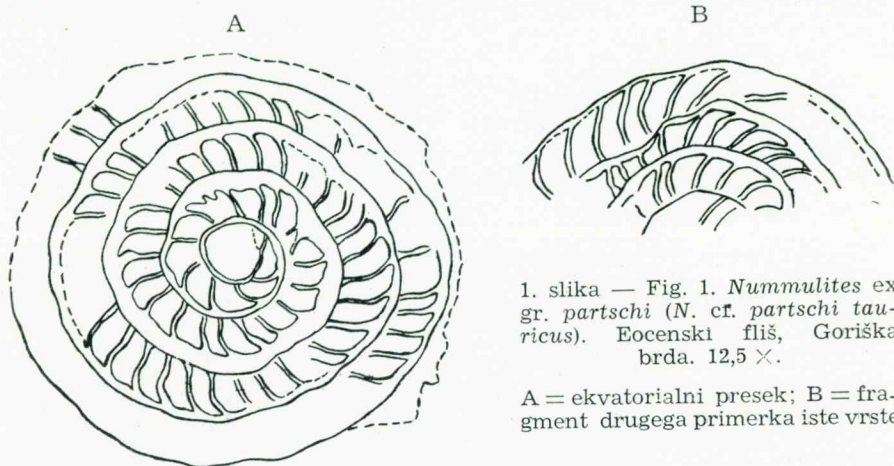
Jasno je, da je vsaj del favne iz bližine Kojškega presedimentiran in da imamo opraviti z značilno »mešano« favno. Odlično ohranjeni orbitoidi morajo izhajati iz zgornjekrednega fliša, kajti nežne hišice so se lahko izluščile nepoškodovane le iz sorazmerno neodpornega veziva konglomeratov.

Prava mešana favna nastopa tudi v flišnih brečah pri Colu. Poleg rudistnih fragmentov smo tam našli slabše ohranjene orbitoide, najbrž še miscelaneje, lepidorbitoide ali diskocikline, ki jih je v neorientiranih ali

* Dm = premer hišice; $\bar{S}$ = število sept v prvem, drugem in tretjem zavoju; M = premer protokonha; P = razmerje med višino kamrice in spiralnim zavojem, merjeno v drugem zavoju nad devterokonhom; K = razmerje med višino in širino kamrice, merjeno v drugem zavoju nad devterokonhom.

nejasnih prerezih zelo težko razlikovati, dalje numulite in alveoline. Foraminifere so sicer tako slabo ohranjene, da ni mogoče določiti posameznih vrst, vendar je po novejših preiskavah drugih delov fliša v Vipavski dolini tudi okrog Cola najverjetneje cuijski (spodnjeeocenski) ali spodnjelutecijski fliš.

Pri tem smo prišli do problema makroforaminifer v eocenskem flišu. Pred kratkim sem skušal rešiti problem numulitov v flišnih plasteh jugozahodne Slovenije (Pavlovč, 1961, v tisku). Prišel sem do zaključka, da so numuliti sinhroni s plastmi, v katerih jih najdemo, vendar so bili vanje nanesen. V omenjenem delu podrobneje navajam vzroke, ki so me



1. slika — Fig. 1. *Nummulites* ex gr. *partschi* (*N. cf. partschi tauricus*). Eocenski fliš, Goriška brda. 12,5 $\times$.

A = ekvatorialni presek; B = fragment drugega primerka iste vrste

vodili do teh sklepov. Nisem pa mogel ugotoviti, kako daleč naj bi bili preneseni. Razpravljaj sem samo o numulitih (predvsem o onih v vezivu konglomeratov), ne pa o drugih makroforaminiferah, ki jih je marsikje v flišnih brečah prav veliko. To so zlasti alveoline in diskocikline, redkeje orbitoidi, lepidorbitoidi, sideroliti, gipsine in drugi.

Numuliti, delno tudi alveoline ali diskocikline, imajo med makroforaminiferami v eocenskem flišu na Primorskem poseben položaj. Kakor sem že prej razpravljaj (Pavlovč, 1961, v tisku), bi ta favna lahko prišla v fliš le iz alveolinsko-numulitnih in v zelo majhni meri še iz drugih paleocenskih apnencev, iz katerih se hišice makroforaminifer skoraj nikoli ne izluščijo tako dobro ohranjene, kot jih najdemo v flišnih kameninah. V starejših plasteh teh foraminifer še ni. Tako ostane precej možnosti, da v flišnih kameninah eocenske makroforaminifere niso bistveno starejše od fliša. Toda favna v vezivu konglomeratov se razlikuje od favne v brečah ali peščenih apnencih, čeprav nastopajo te kamenine lahko neposredno skupaj. Pri tem ne mislim toliko na posamezne vrste numulitov, ki doslej še niso v tej smeri dovolj preiskani, ampak na druge makroforaminifere. V vezivu konglomeratov nastopajo številni numuliti in zelo redke alveoline. Važno je opozoriti, da so v konglomeratih tudi zelo pogostni kosi alveolinsko-numulitnih apnencev. V brečah in peščenih apnencih so poleg numulitov in redkejših presedimentiranih zgornjekrednih makroforamini-

fer precej pogostne alveoline, diskocikline in redke gipsine. Za starost fliša je torej favna v brečah mnogo manj pomembna kot v vezivu konglomeratov, kajti nedvomno je, da so foraminifere v brečah manj homogene kot v vezivu konglomeratov in da so vsaj delno presedimentirane, oziroma prenesene iz drugih plasti kot favna, ki nastopa v vezivu konglomeratov. Toda v flišnih brečah Vipavske doline nastopajo na primer mlajše alveoline kot v alveolinskih apnencih tega dela Slovenije. Zato ni izključeno, da bi bila tudi favna iz flišnih breč precej uporabna za stratigrafsko členitev paleogena. V nadaljnjih preiskavah bo treba ugotoviti, ali se numuliti v vezivu konglomeratov razlikujejo od onih v brečah. Možno je namreč, da so se numuliti med sedimentacijo klastičnih flišnih sedimentov, zlasti breč in peščenih apnencev, pomešali z drugo favno, ki je med sedimentacijo flišnih konglomeratov morje ni nanašalo. V tem primeru bi bili numuliti poleg mikroforaminifer najvažnejši fosili za določanje starosti fliša, morda tudi pogojev nastajanja.

Upoštevat moramo še možnost, da so tudi numuliti v vezivu konglomeratov presedimentirani iz starejših flišnih plasti, iz katerih so se lažje izluščile nepoškodovane hišice kot iz apnencev. To bi lahko naredila podmorska erozija (primerjaj Gohrbandt etc., 1960) ali razpadanje flišnih kamenin, ki so bile že dvignjene nad morsko gladino. Seveda pri tem vsaj za Slovenijo ne moremo misliti na bistveno starejše plasti, kajti fliš je v naših krajih mlajši od sosednjih flišnih plasti v Istri. Da pa bi morje nanašalo material na zelo velike razdalje, si je zopet težko zamišljati, saj bi morali potem najti tudi v brečah material iz bolj oddaljenih krajev. Sedimentacijo fliša doslej še vse premalo poznamo, da bi mogli postavljati v tej smeri dovolj zanesljive sklepe.

Zanimivo je še primerjati nastopanje alveolin v flišnih plasteh naših krajev z rezultati, do katerih je prišel Hottinger (1960, 271). Podobno, kakor sem že sam domneval (Pavlovce, 1961, v tisku), trdi tudi Hottinger, da so alveoline vezane na ozke, facialno ustrezne pogoje. Uspevale naj bi na ne posebno globokem morskem dnu. Omenjeni avtor celo ugotavlja, da nastopajo alveoline z nežnejšimi hišicami in floskuline v plasteh z več detritusa, okrogle alveoline z dolgo spiralo ter ovalne masivne pa v plasteh, kjer je mnogo kalcijevega karbonata. Obe obliki lahko nastopata blizu druga drugi istočasno. Vendar loči Hottinger »pokopališča« alveolin od ostalih najdišč.

Apnene plasti s številnimi alveolinami sem pozneje našel še na mnogih mestih. Zlasti zanimiva je plast z alveolinami pri Vipolžah v Goriških brdih. V njej dobimo alveoline, ki kažejo na starejši del ilerdija (= zgornji paleocen). Iz tega časa drugod v Sloveniji ne poznamo flišne sedimentacije. Celó v bližnjih delih Vipavske doline so tedaj nastajali apnenci z miliolidami, operkulinami, alveolinami in numuliti. Ni verjetno, da bi bila na tako majhno razdaljo tako bistvena razlika v sedimentaciji, kot je potrebna za nastanek fliša oziroma apnenca. Poleg tega dobimo v flišnih plasteh Goriških brd tudi številne numulite in asiline, ki kažejo na cuisijsko ali celo lutecijsko starost. Zelo verjetno gre pri omenjeni plasti z alveolinami iz okolice Vipolž za presedimentacijo.

Pri makroforaminiferah v flišu se torej odpira vedno nova problematika. Najteže pri tem je, da je pri vsakem nahajališču nekaj specifičnosti. Do zanesljivih zaključkov je mogoče priti šele po primerjavi številnih profilov, podrobno preiskanih favnistično, petrografsko in strukturno.

ON THE DERIVED LARGE FORAMINIFERS IN FLYSCH

According to the Austrian geologic map of Tolmin, scale 1/75.000, the flysch occurring at Kanal in the Soča river valley, is Eocene in age. Italian geologists, however, referred the same flysch on their map of Tolmin, scale 1/100.000, to the Lower Lutecian to which also the pseudo-Cretaceous conglomerates were assigned. The flysch contains re-deposited faunal remains.

The present writer collected in the sandstones, breccias and conglomerates occurring near Kanal, the following faunal remains: *Orbitoides media* and *O. cf. apiculata*, *Lepidorbitoides cf. socialis*, *Lepidorbitoides sp.*, *Simplorbites gensasieus*, *Siderolites sp.*, *Miscellanea sp.* and *Orbitolina sp.* The same beds abound with miliolids textularias, rotalids and fragments of rudist shells. The orbitolines were derived from older beds, while the rest of the fauna is Upper Maestrichtian in age.

Flysch beds similar to those occurring near Kanal, are encountered also in the northern portion of Goriška Brda where the cement of the conglomerates displays a rather heterogeneous fauna (*Orbitoides media*, *Lepidocyclina sp.* and *Nummulites sp.*). The nummulite belongs most probably to the group *N. partschi* and bears a close enough resemblance to the subspecies *N. partschi tauricus*.

The fauna occurring in the Eocene flysch breccias at Col near Vipava is likewise very heterogeneous. There are orbitoides, possibly miscellaneous lepidorbitoides or discocyclines, nummulites and alveolines.

In a previously published paper the present writer discusses the nummulites occurring in the Eocene flysch and, primarily, the nummulites found in the cement of the conglomerates (Pavlovic, 1961, 400—404). He found that the nummulites are synchronous with the strata, but that they had been transported thither from some unknown localities. Alveolines are extremely rare. The flysch breccias, however, contain beside nummulites also numerous alveolines, discocyclines, few gypsines etc. Since the fauna contained in the breccias is far from being homogenous, it is less suitable for the determination of the age of flysch than are the faunal remains found in the cement of the conglomerates. The flysch occurring in the Vipava river valley, Goriška Brda, and Brkini is older than that encountered in Istra. Thus it is obvious that the alveolines and discocyclines cannot stem from the Istrian flysch rocks. The large foraminifers again cannot detach themselves from the limestone without becoming damaged. Furthermore, the alveolina limestones of the Vipava river valley are Ilerdian in age while the Vipava flysch contains also Cuisian alveolines. Thus also the fauna occurring in the flysch breccias might be utilized for the determination of the stratigraphic sequence of the Paleogene.

It is, however, possible that also the nummulites occurring in the cement of the conglomerates were re-deposited from older flysch beds. But the flysch beds at the Vipava valley, Goriška Brda and Brkini can hardly be older and it is even less probable that the fauna had been brought into the flysch from some distant locality.

The present writer has examined an intercalation of limestone with alveolines from the flysch beds occurring in the environs of Vipolže in Goriška Brda. The alveolines point to the Lower Ilerdian. Elsewhere in Slovenia, however, limestones with operculines, alveolines, and nummulites were deposited during that time. The flysch occurring in Goriška Brda also contains Cuisian nummulites and assilines. Thus the alveolines contained in the bed referred to above must have been redeposited.

LITERATURA

- Dainelli, G., 1915, L'Eocene Friulano. Mem. geografiche, 1—721, tab. 1—56, Firenze.
- Fabiani, R., 1915, Il Paleogene del Veneto. Mem. Ist. Géol. Univ. Padova, 3, 1—336, tab. 1—9, Padova.
- Fabiani, R., Kossmat, F., Winkler, A., 1937, Foglio 26 della Carta d'Italia al 100.000, Tolmino. Firenze.
- Floridia, G. B., 1935, Sul rinvenimento di Orbitoidi non rimaneggiate nel Flysch Lombardo. Boll. Soc. geol. It. 54, 254—262, tab. 14, Roma.
- Gignoux, M., 1936, Géologie stratigraphique. 1—709, Paris.
- Gohrbandt, K., Kollmann, K., Küpper, H., Papp, A., Prey, S., Wieseneder, H., Woletz, G., 1960, Beobachtungen im Flysch von Triest. Verh. Geol. B. A., 161—196, tab. 5—7, Wien.
- Grossouvre, M. A., 1904, Sur la distribution verticale des orbitoïdes. Bull. Soc. Géol. France, 4^e ser., IV, 513—515, Paris.
- Hauer, F. R., 1868, Geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie. Jb. geol. R. A. 18, 1—44, Wien.
- Hottinger, L., 1960, Über paleocaene und eocaene Alveolinen. Eclogae geol. Helv. 53, 1, 265—283, tab. 1—21, Basel.
- Hottinger, L., Schaub, H., 1960, Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Eclogae geol. Helv. 53, 1, 453—479, Basel.
- Kossmat, F., 1908, Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzgebietes. Verh. geol. R. A., 69—84, Wien.
- Kossmat, F., 1920, Nachtrag zur »Geologischen Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie«, Tolmein 1:75.000. Wien.
- Marchesini, E., 1941, Strati ad orbitoidi maestrichtiane nel Flysch del Sannio. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. 49, [1—21], tab. 3—4, Pisa.
- Neumann, M., 1958, Révision des Orbitoididés du Crétacé et de l'Éocène en Aquitaine occidentale. Mém. Soc. géol. France, N. s. 37, 2—3, Mém. 83, 1—174, tab. 1—36, Paris.
- Papp, A., 1959, Nummuliten aus dem Untereozän vom Kühlgraben am Fusse des Unterberges (Salzburg). Verh. geol. B. A., 163—179, Wien.
- Pavlovec, R., (1961), K poznavanju eocenskih in oligocenskih numulitov Jugoslavije. Razprave IV. razr. SAZU 6, Ljubljana (v tisku).
- Pavlovec, R., (1961), Zgornjekredna mikrofavna iz Logarčka pri Lažah. Naše jame 3, Ljubljana (v tisku).

Pleničar, M., 1955, Nahajališče kredne favne jugozahodno od Jelšan pri Ilirski Bistrici. *Geologija* 3, 204—207, sl. 1—3, Ljubljana.

Pokorny, V., 1958, Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie I. 1—582, Berlin.

Prever, P. L., 1907, Escursione nei dintorni di Cassino. *Bol. Soc. geol. Ital.* 26, CXLIX—CLV, Roma.

Prever, P. L., 1912, La fauna a Nummuliti e ad Orbitoidi dei terreni terziarii dell'alta valle dell'Aniene. *Mem. descr. della Carta geol. It.* 5, 2, 1—259, tab. 1—14, Roma.

Schaub, H., 1951, Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen. *Schweiz. Pal. Abh.* 68, 1—222, tab. 1—9, Basel.

Silvestri, A., 1919, Orbitoidi cretacei nell'Eocene della Brianza. *Atti Pontif. Acc. Rom. Nuovi Lincei*, ser. II, 5, 31—107, Roma.

Stur, D., 1858, Das Isonzo-Thal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebungen von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. *Jb. Geol. R. A.* 9, 324—366, Wien.

Winkler, A., 1921, Das mittlere Isonzogegebiet. *Jb. Geol. R. A.* 70, 11—124, tab. 2—7, Wien.