

Paleontologia. — *Segnalazione di Ammoniti nel Giurese della Sardegna orientale* (*). Nota di IGINIO DIENI, FRANCESCO MASSARI e CARLO STURANI, presentata (**) dal Socio GB. DAL PIAZ.

SUMMARY. — On the eastern coast of Sardinia, in the Siniscola-Posada area, jurassic rocks are transgressive on the hercynic basement. The sequence begins with 15 to 50 metres of dolomitic limestones and dolostones, yielding Bathonian and Callovian ammonites in their topmost beds, which show clear evidence of strong condensation and of submarine erosion (hard-grounds). Oxfordian is probably missing. The basal, middle jurassic dolostones are directly overlaid by Kimmeridgian limestones, 100 m thick; the Beckeri zone is well represented in their upper half, with the index form and several other supporting ammonites and aptichi.

The jurassic sequence ends with Tithonian limestones in reef facies.

Dal Golfo di Olbia a nord, fino al medio Flumendosa a sud, affiorano su vaste aree della Sardegna orientale, ora in piccoli lembi isolati, ora come veri e propri massicci montuosi, formazioni giuresi di mare epicontinentale che raggiungono la massima potenza nel settore di Oliena. Contributi paleontologici di vari studiosi hanno consentito già importanti precisazioni sulla cronostratigrafia di questi terreni; basta citare i nomi di Meneghini (1857), Dainelli (1903), Fucini (1911), Deninger (1907).

Mentre non sussistono dubbi sull'età batoniana della trasgressione nella zona interna a sud del Gennargentu (« Tacchi » e « Tonneri » dell'Ogliastra, Barbagia, Gerrei, Sarcidano) dopo gli studi paleontologici di Dainelli (op. cit.), Fucini (op. cit.) ed altri, permanevano invece alcune incertezze sulla datazione dell'ingressione marina giurese nel settore del Golfo di Orosei e del Monte Albo, considerata da qualche Autore (per esempio Charrier 1961) più tardiva. Un contributo alla soluzione di questo problema è stato portato da Amadesi, Cantelli, Carloni & Rabbi, che hanno segnalato recentemente (1960), alla base della serie giurese affiorante a sud di Dorgali, locali depositi di ambiente fluvio-lacustre a resti carboniosi, ricoperti da sedimenti trasgressivi di tipo litorale; i primi vengono correlati dagli Autori con i depositi a flora fossile bajociana dell'Ogliastra e di Laconi, i secondi vengono attribuiti al Batoniano in base al rinvenimento di *Nerinea bathonica* Rigaux & Sauvage e *Natica* cfr. *parthenica* Meneghini.

Nel territorio di Orosei-Siniscola, invece, non erano stati finora portati elementi paleontologici atti a precisare l'età delle formazioni basali del com-

(*) Lavoro eseguito negli Istituti di Geologia dell'Università di Padova e dell'Università di Torino, sotto gli auspici e con il contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Gruppo di Ricerca per lo Studio Geologico-Petrografico e Mineralogico-Giacimentologico della Sardegna).

(**) Nella seduta dell'11 dicembre 1965.

plesso giurese, che poggiano sui terreni paleozoici tramite un orizzonte trasgressivo di spessore vario, ma sempre limitato, di arenarie o conglomerati perlopiù sterili.

Nel settore del Golfo di Orosei e del Monte Albo, ove si notano gli spessori più rilevanti della serie giurese della Sardegna orientale (Vardabasso 1948), la successione più comune dei terreni è la seguente, dal basso verso l'alto:

1) Dolomia trasgressiva direttamente sul basamento o mediante l'interposizione di livelli clastici di ambiente in parte fluvio-lacustre in parte litorale (« formazione di Dorgali » di Amadesi, Cantelli, Carloni & Rabbi, 1960).

2) Calcarei stratificati generalmente di colore nocciola, talora oolitici o pseudoolitici, ma perlopiù a grana molto fine (« formazione del M. Tolui » di Amadesi, Cantelli, ecc.).

3) Calcarei organogeni di scogliera, compatti, biancastri, passanti spesso a calcari bioclastici (« formazione del M. Bardia » di Amadesi, Cantelli, ecc.).

4) Calcarei stratificati, con microfaune già cretacee (probabilmente non oltre il Berriasiano) nella parte più elevata.

Osserviamo che alcune di queste suddivisioni hanno più il valore di facies poiché le singole formazioni possono rivelare in parte rapporti reciproci di eteropia. Ad esempio, nei settori del M. Albo e di Dorgali-Oliena, mentre in vicinanza più diretta della costa le formazioni presentano generalmente la successione ora descritta, verso l'interno i calcari di scogliera poggiano direttamente sulle dolomie, le quali assumono qui la massima potenza e sono eteropiche con i calcari nocciola e in parte molto probabilmente con gli stessi calcari di scogliera.

Nel corso delle ricerche geologico-stratigrafiche di dettaglio svolte da due di noi (I. Dieni e F. Massari) sulle formazioni sedimentarie della Sardegna orientale tra Orosei e Posada, sono state rinvenute alcune faune ad Ammoniti la cui determinazione (C. Sturani) ha fornito utili precisazioni sull'età delle formazioni sottostanti ai calcari di scogliera, attribuiti al Totonico già da Deninger (1907) in base all'esame di macrofaune a Nerinee di varie località. Questo ritrovamento rappresenta una novità di interesse indiscutibile per la Sardegna in quanto consente di inserire con maggiore precisione l'isola nell'evoluzione del quadro paleogeografico e stratigrafico del bacino mediterraneo durante il Giurese.

Le faune provengono dalle propaggini settentrionali del M. Albo e dal versante meridionale della collina su cui è situato l'abitato di Posada.

La serie giurese in queste località presenta nel suo complesso caratteristiche del tutto analoghe a quelle rilevabili nel settore più costiero del Mesozoico che contorna il Golfo di Orosei. La formazione di base, prevalentemente dolomitica, sottostante ai calcari nocciola, presenta delle potenze che variano da un minimo di 15 metri nel settore di P.ta Gurturgius fino a un massimo di 50 m nei lembi più settentrionali del M. Idda e nella collina di Posada.

Nella zona in esame fra la formazione basale e i calcari di scogliera si interpongono costantemente i calcari nocciola.

Passiamo ora in rassegna le varie località da cui provengono le associazioni esaminate, dando qualche precisazione sulla stratigrafia locale.

In corrispondenza alla collina di Posada si osserva, dal basso all'alto, la seguente successione litologica:

1 a) Dolomie massicce trasgressive sugli scisti cristallini del basamento, bruno-chiare, arenacee nella parte basale, che, a zone, fanno passaggio in senso sia verticale che laterale a calcari dello stesso colore, localmente oolitici e con frammenti di crinoidi. La potenza complessiva corrisponde a circa 32 metri.

1 b) Si passa quindi ad alternanze, più fitte nella parte bassa, di calcari e dolomie leggermente arenacee; intervengono localmente dei fenomeni di subsoluzione resi evidenti da superfici nodulari talora rivestite di patine ferugineose e da orizzonti di noduli calcarei immersi in una matrice dolomitica,

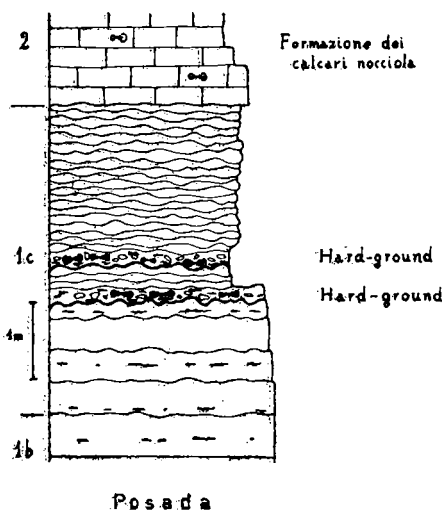


Fig. 1.

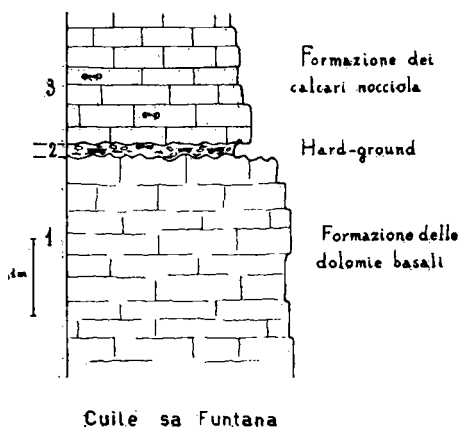


Fig. 2.

frequenti nella parte bassa. Nei livelli più alti di questo complesso è stato rinvenuto, associato a frequenti Belemniti, un nucleo di Stefanoceratide (probabilmente *Cadomites* sp.), che indica un'età non più recente del Batio-niano. La potenza totale è di circa 13 m.

1 c) Calcari caratterizzati dalla presenza di numerose superfici di subsoluzione con aspetto nodulare, che vanno infittendosi verso l'alto (fig. 1). Due di queste superfici, situate circa 2 m sotto il tetto della formazione, a distanza di 40 cm l'una dall'altra, sono rivestite da tipici *hard-grounds* feruginosi (fig. 3); in corrispondenza ad essi, in particolare alla base meridionale dello sperone roccioso su cui si ergono le rovine del Castello della Fava,

è stata raccolta una fauna piuttosto ricca ma assai mal conservata, che risulta così composta:

Hybolites hastatus (Blainv.) e altre Belemniti;
Pseudaganides sp. (Tav. I, fig. 1);
Holcophylloceras mediterraneum (Neum.);
Lissoceras ferrifex (Zitt.) (Tav. I, fig. 4);
Treptoceras aff. *crimaciense* Enay (Tav. I, fig. 2);
Choffatia (*Choffatia*) *subbakeriae* (d'Orbigny);
Choffatia (*Homoeoplanulites*) *homoeomorpha* (S. Buckm.);
Choffatia (s.l.) sp. ind. (Tav. I, fig. 3);
Siemiradzkia sp. ind.

La fauna è riferibile al Batoniano superiore.

La potenza è di circa 4 m.



Fig. 3. - Superficie di *hard-ground* nella serie giurese di Posada.

Il righello di riferimento è lungo 11 cm. (Fot. F. Massari).

2) Segue la formazione dei calcari nocciola per uno spessore visibile di circa 20 m, in grossolane bancate, con abbondanti Ammoniti purtroppo inestraibili, rare Belemniti e Brachiopodi.

Un'altra fauna di Ammoniti è stata raccolta circa 10 km a sud-ovest di Posada, nella catena del M. Albo, a sud di Punta su Ramasinu, presso il Cuile sa Funtana. Qui si può osservare la seguente successione di termini (fig. 2):

1) Dolomie brunastre in grosse bancate, arenacee alla base, equivalenti verosimilmente ai livelli 1 a-1 c della serie di Posada, rispetto ai quali mostrano tuttavia una maggiore uniformità. La potenza è di circa 25 metri.

2) Seguono, al di sopra di una superficie di subsoluzione, 20 cm di calcare di colore ocreo e di aspetto nodulare, contenente una fauna relativamente ben conservata (Brachiopodi, Belemniti ed Ammoniti). I fossili si presentano sovente corrosi su una delle due facce mentre l'altra appare rivestita da spalmature di ossidi di ferro e di manganese, segno evidente di una forte condensazione.

La fauna ad Ammoniti risulta così composta:

Caliphyloceras disputabile (Zitt.);

Ptychophylloceras cfr. *flabellatum* (Neum.);

Hecticoceras (*Lunuloceras*) *brighti* (Pratt) (Tav. I, fig. 6);

Reineckeia (*Reineckeites*) cfr. *douvillei* (Steinm.) (Tav. I, fig. 5);

Pseudopeltoceras sp. ind. (cfr. *Pseudopeltoceras* sp. ind. A in Jeannet 1951, t. 88, fig. 1) (Tav. I, fig. 7).

La fauna è senz'altro riferibile al Calloviano. Delle tre specie più indicative dal punto di vista cronologico (*Pseudopeltoceras* sp. ind., *H. brighti*, *R.* cfr. *douvillei*), la prima appartiene ad un genere esclusivo del Calloviano superiore; la seconda è segnalata per tutto questo piano da Lemoine (1932) e da Zeiss (1959), con maggiore frequenza nella parte media e superiore. La terza è anch'essa segnalata in tutto il Calloviano (Jeannet 1951), con un massimo di frequenza nella parte media e nella zona a Calloviense del Calloviano inferiore; forme affini [*R. paronai* (Petitclerc)], a cui l'unico esemplare a disposizione potrebbe ugualmente essere avvicinato, sono viceversa limitate al Calloviano medio e alla zona a Calloviense. Trattandosi di un orizzonte condensato non si può quindi stabilire, sulla base di una fauna così scarsa, se si tratti unicamente di Calloviano superiore o se invece si abbia una mescolanza di forme appartenenti a più zone del Calloviano.

3) Segue, con un limite inferiore molto netto, la formazione dei calcari nocciola, con una potenza di circa 100 m.

Quest'ultima formazione ha fornito macrofaune ad Ammoniti in diversi punti del vallone Sadde, che separa i rilievi del M. Albo facenti capo da un lato a Punta Cupetti e dall'altro a Punta Gurturgius, e che taglia normalmente alla direzione tutte le formazioni sedimentarie, immergenti a sud-est. La serie del Giurese, che poggia ancora sul basamento cristallino, è qui rappresentata dai seguenti termini (fig. 4):

1) Dolomie brunastre, arenacee nella parte più bassa, potenti circa 25 m; anche in questa zona del M. Albo esse terminano con un *hard-ground* ferruginoso.

2) Seguono quindi, per 110 m. di potenza, calcari compatti, a grana fine, di colore nocciola, in strati regolari di spessore variabile da 10 a 50 cm (Formazione dei calcari nocciola). A partire da 60 m sopra la base, per uno spessore di circa 25 m, i calcari contengono noduli e liste di selce. Entro questo orizzonte selcifero compaiono, a partire dalla quota di 620 m circa del fondovalle fino alla testata dell'incisione, ove si chiudono a lente, due livelli molto ravvicinati di calcareniti friabili della potenza di 30-40 cm, di cui il superiore contiene Ammoniti ed Aptici (*Laevaptychus* e *Lamellaptychus*)

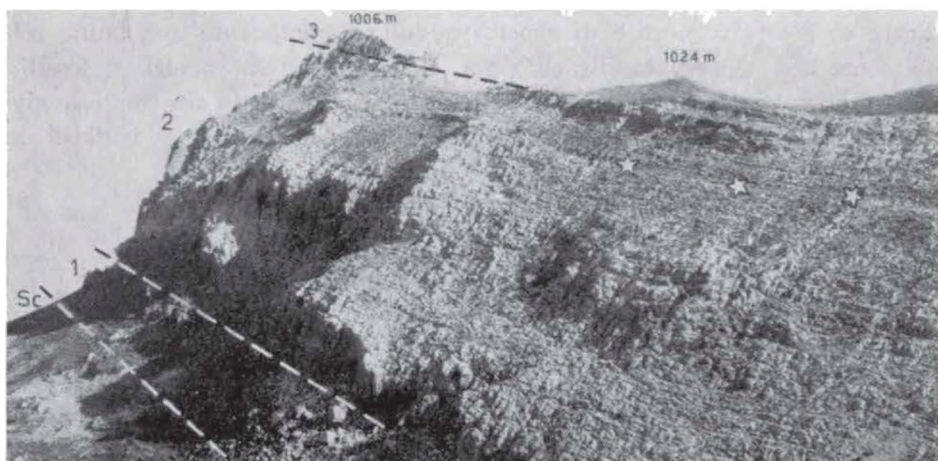


Fig. 4.

Versante sinistro del Vallone Sadde (M. Albo, Siniscola), lungo il quale si può osservare la serie giurese, poggiante sugli scisti del basamento cristallino (Sc), dalle dolomie basali (1), alla formazione dei calcari nocciola (2) e ai calcari coralligeni del Titonico (3). Le stellette indicano i livelli friabili che hanno fornito la fauna ad Ammoniti del Kimmeridgiano (zona a Beckeri). (Fot. J. Diomi).

in grande abbondanza, associati a rari Lamellibranchi, Gasteropodi, Brachiopodi, Echinidi e Belemniti.

La fauna ad Ammoniti è attribuibile con certezza alla zona a Beckeri del Kimmeridgiano, risultando così composta:

Holcophylloceras polyolcum (Ben.);

Sowerbyceras loryi (Mun.-Chalm.) (Tav. II, figg. 1-2);

Lytoceras sp. ind.;

Glochiceras (?) *acallopista* (Fontannes) (estremamente abbondante, Tav. II, fig. 4);

Taramelliceras sp. del gruppo *T. compsum* (Opp.) (Tav. II, figg. 3 e 5);

Lithacoceras sp. (Tav. II, fig. 8);

Subplanites roubyanus (Fontannes) (Tav. II, fig. 10);

Hybonoticeras beckeri (Neum.) (Tav. II, fig. 9).

Altre Ammoniti raccolte nel detrito della medesima formazione dei calcari nocciola, ma in differenti località del M. Albo ed a livelli più bassi [*Idoceras* (?) sp. (Tav. II, fig. 6), *Subdichotomoceras* (?) sp. (Tav. II, fig. 7), *Aspidoceras* sp.], ne confermano l'età kimmeridgiana.

3) I calcari nocciola del Kimmeridgiano sono sormontati dal Titonico in facies di scogliera, con faune a Nerinee, Diceratidi e Coralli.

Da quanto esposto risulta che la trasgressione giurese nel settore qui considerato del M. Albo e nelle colline fra Siniscola e Posada, è probabilmente avvenuta nel Batoniano, analogamente a quanto è stato riscontrato in altre parti della Sardegna orientale.

Le dolomie basali comprenderebbero il Batoniano ed il Calloviano; quest'ultimo piano appare tuttavia sede di intensi fenomeni di condensazione e

di erosione sottomarina, per cui può localmente non essere rappresentato. Gli stessi fenomeni hanno verosimilmente causato una lacuna estesa a tutto l'Oxfordiano o ad una parte di esso, ciò che del resto si riscontra in molte altre serie giuresi della regione mediterranea (cfr. Sturani, 1964).

La formazione dei calcari nocciola appare riferibile al Kimmeridgiano ed ha fornito faune ad Ammoniti (z. a Beckeri) con caratteri tipicamente mediterranei, le quali presentano forti analogie con quelle coeve del sud-est della Francia (Crussol). La formazione dei calcari nocciola corrisponde quindi dal punto di vista cronostratigrafico, ai classici calcari rossi nodulari della « zona ad Acanthicum » del Veneto, dell'Appennino e della Sicilia.

Il Titonico è rappresentato da una facies coralligena analoga da un lato a quelle coeve della Sicilia (Palermo), dall'altro al Titonico in facies provenzale nella metà meridionale del Massiccio dell'Argentera e nel Nizzardo, e a quello pure coralligeno dell'Alta Savoia (M. Salève).

BIBLIOGRAFIA.

- AMADESI E., CANTELLI C., CARLONI G. C. & RABBI E., *Ricerche geologiche sui terreni sedimentari del Foglio 208 - Dorgali*, « Giorn. di Geologia », ser. 2^a, 28, pp. 59-87, 3 figg., 2 tavv., Bologna (1960).
- ARKELL W. J., *A monograph of English Bathonian ammonites*, « Pal. Soc. », 104-112, pp. VIII+264, 83 figg., 33 tavv., London (1951-1958).
- ARKELL W. J., *Jurassic geology of the world*, 806 pp., 102 figg., 46 tavv., Oliver & Boyd edit., Edinburgh (1956).
- ARKELL W. J. e altri, *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part L. *Cephalopoda Ammonoidea*, Geol. Soc. America & Univ. Kansas Press, pp. XXII+490, 558 figg., Lawrence (1957).
- CHARRIER G., *Nuova segnalazione di un orizzonte lacustre a legni di conifera presso Nuraghe Mamuccone (Urzulei), alla base della serie trasgressiva giurese del Golfo di Orosei (Sardegna centro-orientale)*, « Boll. Soc. Geol. Ital. », 80, pp. 207-225, 12 figg., Roma (1961).
- COMASCHI CARIA I., *I fossili della Sardegna*, « Ist. Studi Sardi Univ. Cagliari », 407 pp., Cagliari (1949).
- DAINELLI G., *Fossili batoniani della Sardegna*, « Boll. Soc. Geol. Ital. », 22, pp. 253-346, 2 tavv., Roma (1903).
- DENINGER K., *Die mesozoischen Formationen auf Sardinien*, « N. Jb. Min. Geol. Paläont., Beil. », 23, pp. 435-473, 2 tavv., Stuttgart (1907).
- DONZE P. & ENAY R., *Les Céphalopodes du Tithonique inférieur de la Croix-de-Saint-Concors près Chambéry (Savoie)*, « Trav. Lab. Géol. Lyon », n. s., 7, 236 pp., 59 figg., 22 tavv., Lyon (1961).
- ENAY R., *Note sur quelques Tutilidés (Ammonitina) du Bathonien*, « Bull. Soc. Géol. France », ser. 7^a, 1, pp. 252-259, tav. 7 b, Paris (1960).
- FONTANNES F., *Description des Ammonites des calcaires du chateau de Crussol (zones à *Oppelesia tenuilobata* et *Waagenia beckeri*)*, 122 pp., 13 tavv., Lyon-Paris (1879).
- FUCINI A., *Fossili nuovi o interessanti del Batoniano del Sarcidano di Laconi in Sardegna*, « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », 27, pp. 93-107, 1 tav., Pisa (1911).
- HÖLDER H., *Die Ammoniten-Gattung Taramelliceras im Südwestdeutschen Unter- und Mittelalm*, « Palaeontographica », A, 106, pp. 37-153, 182 figg., 4 tavv., Stuttgart (1955).

- JEANNET A., *Stratigraphie und Palaeontologie des oolitischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung*, « Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser. », 13 (5), 240 pp., 545 figg., 107 tavv., Bern (1951).
- LEMOINE E., *Essai sur l'évolution du genre Hecticoceras dans le Callovien de la chaîne du Mont du Chat*, « Trav. Lab. Géol. Lyon », mém. 16, 524 pp., 80 figg., 24 tavv., Lyon (1932).
- MENEHINI J., *Paléontologie de l'Ile de Sardaigne*, 562 pp., 8 tavv., Turin (1857).
- PETITCLERC P., *Essai sur la faune du Callovien dans le Département des Deux-Sèvres*, 14 tavv., Vesoul (1915).
- STURANI C., *Remarques sur le Jurassique de Vénétie (à propos de quelques travaux récents)*, « C. R. S. S. Soc. Géol. France », pp. 386–387, Paris (1964).
- VARDABASSO S., *Il Mesozoico della Sardegna orientale*, « Rend. Semin. Fac. Sc. Univ. Cagliari », 16, pp. 41–93, Cagliari (1948).
- VARDABASSO S., *Carta geologica della Sardegna, scala 1:750.000*. « Soc. Elettr. Sarda », Roma (1949).
- VARDABASSO S., *Il Mesozoico epicontinentale della Sardegna*, « Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. fis. mat. e nat. », ser. 8^a, 27, pp. 178–184, 2 figg., Roma (1959).
- WESTERMANN G., *Ammoniten-Fauna und Stratigraphie des Bathonien NW-Deutschlands*, « Geol. Jb. Beih. », 32, 103 pp., 9 figg., 49 tavv., 2 tabb., Hannover (1958).
- ZEISS A., *Hecticoceratinae*, « Foss. Catalogus, Animalia », parte 96, 143 pp., Gravenhage (1949).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE I E II

TAVOLA I.

- Fig. 1. – *Pseudaganides* sp. Batoniano, *hard-grounds* di Posada.
- Fig. 2. – *Treptoceras* aff. *crimaciense* Enay. Batoniano, stessa località del precedente.
- Fig. 3. – *Choffatia* (s. l.) sp. ind. Batoniano, stessa località dei precedenti.
- Fig. 4. – *Lissoceras ferrifex* (Zitt.). Batoniano, stessa località dei precedenti.
- Fig. 5. – *Reineckeia* (*Reineckeites*) cfr. *douvillei* (Steinm.). Calloviano superiore, *hard-ground* di Cuile sa Funtana (M. Albo).
- Fig. 6. – *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *brighti* (Pratt). Calloviano superiore, stessa località del precedente.
- Fig. 7. – *Pseudopeltoceras* sp. ind. (cfr. *Pseudopeltoceras* sp. ind. A in A. Jeannet 1951, t. 88, fig. 1). Calloviano superiore, stessa località del precedente.



1



2



3



5



4



6



7



- Fig. 1. — *Sowerbyceras loryi* (Munier-Chalmas). Kimmeridgiano, zona a Beckeri; livello friabile nei calcari nocciola del vallone Sadde (M. Albo).
- Fig. 2. — *Sowerbyceras loryi* (Munier-Chalmas), frammento visto di tre quarti dal lato ventrale. Kimmeridgiano, zona a Beckeri, stessa località del precedente.
- Fig. 3. — *Taramelliceras* cfr. *compsum* (Oppel) juv. Kimmeridgiano, zona a Beckeri. Stessa località dei precedenti.
- Fig. 4. — *Glochiceras* (?) *acallopista* (Fontannes). Kimmeridgiano, zona a Beckeri, stessa località dei precedenti.
- Fig. 5. — *Taramelliceras* sp. [gruppo del *T. compsum* (Oppel)]. Kimmeridgiano, zona a Beckeri, stessa località dei precedenti.

- Fig. 6. — *Idoceras* (?) sp. ind., frammento visto di tre quarti dal lato ventrale. Kimmeridgiano; dal detrito della formazione dei calcari nocciola, vallone Sadde (M. Albo).
- Fig. 7. — *Subdichotomoceras* (?) sp. ind. Kimmeridgiano; dal detrito della formazione dei calcari nocciola, ad est di P.ta su Pigiu (M. Albo).
- Fig. 8. — *Lithacoceras* sp. ind. Kimmeridgiano, zona a Beckeri; livello friabile nei calcari nocciola del vallone Sadde (M. Albo).
- Fig. 9. — *Hyboniticeras beckeri* (Neum.). Kimmeridgiano, zona a Beckeri; livello friabile nei calcari nocciola del vallone Sadde (M. Albo).
- Fig. 10. — *Subplanites roubyanus* (Fontannes). Kimmeridgiano, zona a Beckeri; stessa località del precedente.

N. B. — La fig. 9 della tav. II è leggermente ingrandita; tutte le altre sono in grandezza naturale. Fotografie di C. Sturani.

Gli esemplari sono depositati presso il Museo dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova.

