



ATTI
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI

MEMORIE • SERIE A • VOLUME CXXVIII • ANNO 2021



Edizioni ETS

ATTI DELLA SOCIETÀ TOSCANA DI SCIENZE NATURALI MEMORIE

Via Santa Maria, 53 - 56126 Pisa

Rivista edita dalla Società Toscana di Scienze Naturali. Fondata nel 1875, la rivista pubblica Memorie e Note originali, recensioni, corrispondenze e notiziari nel campo delle Scienze Naturali.

Journal published by Società Toscana di Scienze Naturali. Founded in 1875, the journal publishes original papers, short communications, news and book reviews on Natural Sciences.

Gli Atti (Serie A: ISSN 0365-7655; Serie B: ISSN 0365-7450) sono pubblicati in due volumi (Serie A - Abiologica e Serie B - Biologica) all'anno nel mese di dicembre.

Atti (Serie A: ISSN 0365-7655; Serie B: ISSN 0365-7450) are published yearly in two Issues (Serie A - Abiological and Serie B - Biological) in December.

Gli articoli pubblicati sugli Atti sono protetti dai diritti di stampa. Nessun materiale può essere riprodotto senza la preventiva autorizzazione della Direzione.

All articles published in Atti are protected by copyright which covers the exclusive rights to reproduce the article. Specific written permission must be obtained from Direction.

Le lingue usate dalla rivista sono l'inglese o l'italiano // *The languages of the journal are English or Italian.*

La rivista è inserita negli archivi GeoRef e Scopus // *The Journal is included in GeoRef and Scopus archives.*

Comitato Scientifico (*Scientific Board*)

A. Aguilera (Valencia, Spain), M. Aguirre (La Plata, Argentina), N.E. Baldaccini (Pisa, Italy), D. Binder (Nice, France), E. Biondi (Ancona, Italy), G.C. Cortemiglia (Tortona, Italy), M. Firpo (Genova), B. Foggi (Firenze, Italy), S. Forenbaher (Zagreb, Croatia), D. Gingerich (Geddes, Mi, U.S.A.), A. Girod (Milano, Italy), A. Guerci (Genova, Italy), U. Kolitsch (Wien, Austria), M. Lezzerini (Pisa, Italy), M. Märker (Tubingen, Germany), M. Marroni (Pisa, Italy), S. Merlini (Pisa, Italy), C. Morhange (Aix en Provence, France), E. Palagi (Pisa, Italy), G. Paradis (Ajaccio, France), L. Peruzzi (Pisa, Italy), R. Santacroce (Pisa, Italy), M. Spagnolo (Aberdeen, U.K.), J.C. Tyler (Washington, U.S.A.), M. Zuffi (Pisa, Italy).

Comitato di Redazione (*Editorial Board*)

Direttore responsabile (*Editor in Chief*): Paolo Roberto Federici

Serie A: M. Lezzerini (*Segretario agli Atti / Editor*)

Serie B: G. Bedini (*Segretario agli Atti / Editor*), G. Astuti, A. Carta, M. D'Antraccoli, L. Peruzzi, F. Roma-Marzio

La corrispondenza deve essere inviata ai Segretari agli Atti (per la Serie A: M. Lezzerini, Dipartimento di Scienze della Terra, via S. Maria, 53 - 56126 Pisa, email: marco.lezzerini@unipi.it; per la Serie B: G. Bedini, Dipartimento di Biologia, via Derna, 1 - 56126 Pisa, e-mail: gianni.bedini@unipi.it).

The correspondence must be sent to Editors (for Serie A: M. Lezzerini, Dipartimento di Scienze della Terra, via S. Maria, 53 - 56126 Pisa, email: marco.lezzerini@unipi.it; for Serie B: G. Bedini, Dipartimento di Biologia, via Derna, 1 - 56126 Pisa, e-mail: gianni.bedini@unipi.it).

Per ulteriori informazioni visita / *For further informations visit the website:* <http://www.stsn.it/>

SOCIETÀ TOSCANA DI SCIENZE NATURALI

Fondata (*founded*) nel (*in*) 1874

Via Santa Maria, 53 - 56126 Pisa

Consiglio Direttivo (*Executive Committee*) (2021-2022)

Presidente

Vice Presidenti

Segretario generale

Segretari agli Atti (Editors)

Bibliotecario

Economo-Cassiere

Revisori dei Conti

P.R. Federici

A. Carta, W. Landini

F. Rapetti

M. Lezzerini (Serie A),

G. Bedini (Serie B)

M. Zuffi

M. Tamponi

R. Narducci, F. Roma-Marzio, C. Tozzi

Autorizzazione n. 17/56 del 26 Luglio 1956, Trib. di Pisa

Direttore responsabile (Editor in Chief): Paolo Roberto Federici

© Copyright 2021 by Società Toscana di Scienze Naturali / Edizioni ETS - Pisa

LUIGI CAPASSO ⁽¹⁾

I PESCI FOSSILI DEL MIOCENE SUPERIORE DELLE LIGNITI DI MURLO (SIENA, TOSCANA)

Abstract - L. CAPASSO, *The fossil fishes of the Upper Miocene of the lignites of Murlo (Siena, Tuscany, Italy)*.

The paper describes the presence of fossil fishes attributable to the genus *Leuciscus* on the basis of two fragmentary specimens, belonging to an historic collection, from the clayey horizons in the lignites of Murlo (Siena), dated to the Upper Miocene, which were the target of mining activities over the past two centuries. This report substantially enhances the very scarce knowledge of the fossil fish fauna of the Murlo lignites, and confirms what had already been established by Bassani (1895), based on the presence of *Properca lepidota*, about the sedimentary environment of lignites, as *Leuciscus* is a typical cyprinid fish of low-energy lacustrine environments.

Key words - fossil fish, Miocene, lignite, Murlo, Tuscany, Italy

Riassunto - L. CAPASSO, *I pesci fossili del Miocene Superiore delle ligniti di Murlo (Siena, Toscana)*.

L'articolo descrive la presenza di pesci fossili attribuibili al genere *Leuciscus* sulla base di due campioni frammentari di antica raccolta provenienti dalle intercalazioni argillose delle ligniti di Murlo (Siena), datate al Miocene superiore, che furono oggetto di sfruttamento minerario nel corso dei due secoli passati. La segnalazione arricchisce sostanzialmente la scarsissima conoscenza dell'ittiofauna delle ligniti di Murlo e conferma quanto già stabilito da Bassani (1895), sulla base della sola presenza di *Properca lepidota*, in ordine all'ambiente di formazione delle ligniti, in quanto *Leuciscus* è un cirpinide tipico di ambienti lacustri a bassa energia.

Parole chiave - pesci fossili, Miocene, lignite, Murlo, Toscana

INTRODUZIONE

La presenza di lignite nelle valli dei torrenti Crevole e Crevolicchio era nota già alla metà del '700, ma l'estrazione mineraria del combustibile ebbe inizio nel 1828 in località Miniere di Murlo, circa 2 km a sud dell'abitato di Murlo (a sua volta situato a circa 20 km a sud di Siena). La lignite, estratta sia a cielo aperto (Fig. 1) che in galleria, veniva lavorata sul posto, dove nacque un piccolo insediamento industriale i cui edifici sopravvivono parzialmente ancor oggi (Miniere di Murlo) e veniva impiegata soprattutto per uso industriale (Biscarini, 1993). Per agevolare il trasporto dal luogo di estrazione, nel 1870 fu costruita una linea ferroviaria speciale, a scartamento ridotto, della lunghezza totale

di circa 23 km, che, anche mediante la costruzione di tre ponti sul Crevole, connetteva le miniere alla stazione di Monte Antico, sulla linea ferroviaria Siena-Grosseto (all'epoca di proprietà della società Strade Ferrate Romane).



Figura 1. Estrazione della lignite a cielo aperto nelle Miniere di Murlo (circa inizi del XX secolo). Dal sito internet della Pro-LoCo di Murlo: www.prolocomurlo.it.

Le miniere, così come la linea ferroviaria, sono state dismesse nel 1947. I luoghi di estrazione insistevano su proprietà private, ma erano coltivati ad uso e beneficio della società francese Compagnie Française des Charbonnage de Pienza, che vi impiegava 150 operai e che raggiunse una produzione annua di 10.000 tonnellate nel 1880 (C.F.C.P., 1881).

Le attività estrattive connesse allo sfruttamento della lignite hanno condotto, a partire dalla metà dell'800, a una dettagliata conoscenza della geologia di questa località e a una cospicua movimentazione delle ligniti sia in superficie sia in galleria.

Nell'ambito di queste attività, la prima segnalazione della presenza di resti fossili fu dovuta all'Ing. Pompeo Moderni, il quale, in una lettera indirizzata al Dr. Giovanni Di Stefano dell'Ufficio Geologico di Roma, riportava di avere rinvenuto alcuni avanzi fogliari di piante fossili riferibili ai generi *Acer*, *Castanea* e *Sapo-*

⁽¹⁾ Direttore del Museo Universitario - Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" di Chieti e Pescara, Piazza Trento e Trieste 1 - 66100 Chieti (Italia); www.museo.unich.it; l.capasso@unich.it

tacites in una vena di argilla nerastra intercalata alle ligniti (Bassani, 1895).

La prima, peraltro rimasta unica segnalazione di resti di pesci fossili in questa località, è dovuta allo stesso Bassani (1895), il quale descrisse due esemplari frammentari che egli riferì a *Properca lepidota*, che il medesimo Ing. Pompeo Moderni aveva raccolto, in associazione ai menzionati resti vegetali, nelle stesse argille inframezzate alla lignite delle Miniere di Murlo. Si tratta di due scheletri parziali: uno che conserva soltanto la parte posteriore del corpo, l'altro corrispondente ad un individuo quasi completo, mancante solo dell'estremità posteriore dei raggi della pinna codale, lungo complessivamente 310 mm (Fig. 2). Non è stato possibile rintracciare questi esemplari, per un loro auspicabile riesame in occasione della preparazione del presente studio, in quanto essi risultavano essere stati depositati presso il Servizio Geologico Italiano di Roma, le cui collezioni sono da alcuni anni inaccessibili anche alla sola consultazione.

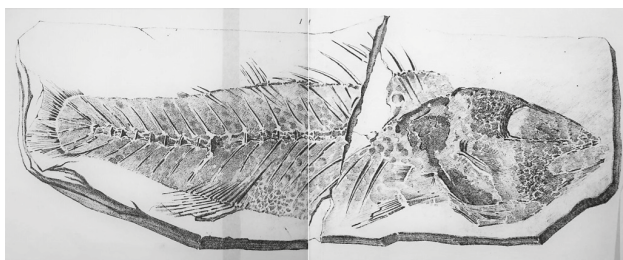


Figura 2. *Properca lepidota* Agassiz: disegno dell'esemplare quasi completo descritto da Bassani (1895) e raccolto dall'ingegner Pompeo Moderni nelle intercalazioni argillose presenti nelle ligniti di Murlo, Miocene superiore. Lunghezza 310 mm (da Bassani, 1895, Tavola 1, Figura 1).

Una recente revisione della "Collezione Pubblica di Pesci Fossili Luigi Capasso" ha consentito di rintracciare due ulteriori resti frammentari di pesci fossili etichettati come provenienti dalle "Miniere di lignite - Murlo", i quali, pertanto, rappresentano, assieme a quelli descritti alla fine dell'800 da Francesco Bassani, gli unici avanzi di pesci fossili provenienti dalle argille di Murlo ad oggi noti e formano l'oggetto del presente articolo.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le prime notizie geologiche, peraltro approssimative, sulla lignite di Murlo sono quelle pubblicate dalla stessa I-387 B: frammento di tronco, pedicello codale e coda, comprendente tutta la pinna dorsale e la pinna anale, lungo circa 50 mm (Fig. 4).

Compagnie Française des Charbonnage de Pienza (1880) in occasione dell'Esposizione Industriale del 1881 a Milano: "Il giacimento della lignite trovata nel Miocene Inferiore. La lignite ha per letto il Gabbro Rosso alterato, e per tetto l'argilla bigia (creta)". La stessa fonte fornisce anche più precise caratteristiche litologiche e fisiche del materiale cavato: "La lignite di Murlo è di aspetto nero, poco lucente, dà polvere bruno cioccolata quando è recentemente scavata. Non contiene piriti e per conseguenza dopo la combustione lascia delle ceneri bianche senza formare mai croste le quali distruggono le stecche e impediscono la buona combustione. Il potere calorifico della lignite di Murlo è di circa 3600 calorie. Il tenore in ceneri del 9 al 12%; e scavata di recente contiene circa il 15% d'acqua e deve essere bruciata in quello stato."

I rilevamenti recenti hanno dimostrato che nell'area di Murlo le ligniti sono a loro volta intercalazioni nell'ambito delle cosiddette "Argille del Casino" (Bossio *et al.*, 1996); queste sono argille di colore grigio scuro, di origine lacustre, localmente contenenti ammassi di moluschi dulciacquicoli. Le Argille del Casino contengono localmente anche livelli di conglomerati e lenti di lignite. Il livello di lignite picea di maggiore spessore è quello affiorante e sezionato artificialmente in località Miniere di Murlo. Le Argille del Casino e, per conseguenza, le lenti di lignite che di esse fanno parte, sono state datate alla parte alta del Messiniano (cosiddetto "Turoliano": Bossio *et al.*, 1999), circa 6,0-5,3 Ma.

La grossa lente di lignite picea che era oggetto della coltivazione mineraria ha una potenza variabile da 0,5 m circa (ai margini della lente) fino a 7 m (verso il suo centro). Specialmente verso i margini, questo livello lignitico "è talvolta intermezzato da uno straterello di argilla" (Toso, 1890). Secondo quanto riportato da Bassani (1895), sarebbe proprio questo "straterello argilloso" l'orizzonte ittio-fossilifero; da esso sono stati raccolti i pochi resti di pesci fossili provenienti dalle Miniere di Murlo, sia quelli descritti dallo stesso Bassani sia, probabilmente, quelli oggetto della presente nota.

MATERIALE ESAMINATO

Il materiale qui presentato consiste di due frammenti di pesci fossili:

I-387 A: testa e porzione anteriore del tronco, con incluse le pinne pettorali, quelle pelviche e, quasi per intero, la pinna dorsale; il frammento misura circa 52 mm (Fig. 3).

I-387 B: frammento di tronco, pedicello codale e coda, comprendente tutta la pinna dorsale e la prima anale, lungo 50 mm circa (Fig. 4).



Figura 3. Frammento comprendente la testa e la parte anteriore del tronco di *Leuciscus* sp. dalle intercalazioni argillose presenti nelle ligniti di Murlo, Miocene superiore. La scala è millimetrica (CPPFLC #I-387 A).



Figura 4. Frammento comprendente la parte posteriore del tronco, il pedicello codale e la coda di *Leuciscus* sp. dalle intercalazioni argillose presenti nelle ligniti di Murlo, Miocene superiore. La scala è millimetrica (CPPFLC #I-387 B).

Gli esemplari descritti appartengono alla Collezione Pubblica di Pesci Fossili “Luigi Capasso” (CPPFLC), notificata mediante due separati Decreti di vincolo: (1) il Decreto del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali dell’11 ottobre 1999 emanato ai sensi della Legge 1089/1939, e (2) il Decreto rep. n. 14/2020 emanato dalla Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio - Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio dell’Abruzzo con esclusione della città dell’Aquila e dei comuni del cratere, ai sensi del Decreto Legislativo 22.01.2004 n.42 - Titolo I, art. 10, comma 3, lett. e) - dichiarazione di interesse culturale. I reperti in questione sono conservati nei luoghi e secondo le prescrizioni appositamente stabilite dai citati

Decreti, pubblicati sul Bollettino Ufficiale del Ministero, la cui tutela e la cui pubblica fruibilità sono assicurate ai sensi e nei modi previsti dell’articolo 30 della Legge n. 137 del 2002 (sigla: CPPFLC).

Entrambi gli esemplari sono stati registrati in ingresso alla citata Collezione come provenienti “Dalle ligniti di Murlo”.

DESCRIZIONE

Entrambi i resti di pesci fossili elencati come sopra possono essere tentativamente assegnati al genere *Leuciscus* CUVIER (1814). Secondo la diagnosi originale, questo genere di ciprinidi è definito dalla seguente associazione di caratteri: “Avec une courte nageoire dorsale et anale, sans moustaches ni épines. On les distingue selon la position de la nageoire dorsale, caractère pas toujours très précis. Dans certains, il se trouve juste au-dessus des nageoires pelviennes” (Cuvier, 1817). Il reperto I-387A risulta attribuibile al genere *Leuciscus* alla luce dell’osservazione dei seguenti caratteri: (1) l’apparato opercolare è composto, oltre che dall’opercolo, anche da un subpercolo e da un preopercolo caratteristicamente ripiegato quasi ad angolo retto; (2) presenza di una serie di piccoli denti faringei non seghettati; (3) barbigli assenti; (4) origine della pinna dorsale solo lievemente più anteriore rispetto all’origine delle pinne pelviche.

Il reperto I-387B, ricomprendendo soltanto la parte posteriore del corpo, non offre a considerare gli importanti caratteri cranici, più distintivi sul piano tassonomico. Tuttavia, almeno tre caratteri scheletrici sono ugualmente evidenziabili: (1) pinna dorsale relativamente corta, con soli 17 raggi, (2) pinna anale che origina lievemente al davanti del termine della pinna dorsale, (3) raggi della codale sostenuti, oltre che dall’urostilo, da tre epipurali e da otto ipurali.

Preso atto dello stato di conservazione imperfetto in cui si trovano entrambi gli esemplari ed in considerazione della loro incompletezza, appare verosimile determinare il reperto I-387A come certamente riferibile al genere *Leuciscus*, ma senza possibilità di determinazione specifica (*Leuciscus* sp.), e il reperto I-387B come dubbiosamente riferibile al genere *Leuciscus* (*Leuciscus* sp.), anche applicando le chiavi tassonomiche proprie del genere in questione, come proposto da Rückert-Ülkümen & Matzke-Karask (2000).

OSSERVAZIONI

Il genere *Leuciscus* è uno dei più comuni rappresentanti della Famiglia *Cyprinidae*, attualmente diffusa nelle acque dolci dell’Eurasia, dell’Africa (Madagascar escluso) e del Nord America (Tortonese, 1970;

Nelson, 1976). Esso è un caratteristico componente della maggior parte delle ittiofaune dulciacquicole mioceniche, sia eurasiatiche che nordamericane (Rückert-Ülkümen & Matzke-Karask, 2000). Solo per limitarci a citare i rinvenimenti più importanti del Miocene, ricorderemo *Leuciscus oeningensis*, descritto da Agassiz nelle marne di Öningen, Germania, e nelle ligniti lacustri della Stiria, Austria (Gaudant, 2010), *Leuciscus etilius* delle argille dei Dardanelli, Turchia (Rückert-Ülkümen & Matzke-Karask, 2000), *Leuciscus turneri* delle argille del Nevada, U.S.A. (Lucas, 1900).

Ovunque, la presenza di questo genere è stata associata ad ambienti sedimentari di estuario, o – più spesso – di minore energia, come gli ambienti lacustri, nei quali i sedimenti argillosi o marnosi sono associati o intercalati a livelli di rocce altamente carboniose o addirittura a ligniti, come nel caso del Miocene della Stiria, probabilmente analogo, sul piano sedimentologico e paleoambientale, a quello di Murlo.

CONCLUSIONI

La presenza di pesci fossili nelle intercalazioni di argilla delle ligniti mioceniche di Murlo era stata segnalata esclusivamente nel 1895 dal Prof. Francesco Bassani sulla scorta di due soli resti, attribuiti alla specie *Properca lepidota*. La segnalazione attuale conferma che i livelli di argille scure intercalati alla lignite di Murlo contengono effettivamente un'ittiofauna fossile, la cui conoscenza resta comunque assolutamente esigua, forse anche in relazione al fatto che questi livelli argillosi rappresentavano un disturbo all'attività mineraria e venivano allontanati massivamente, impedendo un seppur sommario esame degli strati durante le imponenti attività estrattive condotte nella località in questione durante i secoli passati.

Gli ulteriori due esemplari di pesci fossili descritti nella presente nota, seppure frammentari, pertengono a individui di piccola taglia; dato il loro stato di imperfetta conservazione e di incompletezza, essi consentono una determinazione soltanto generica, che ha permesso di classificare entrambi come probabilmente appartenenti al genere *Leuciscus*. La presenza di questo genere, pertanto, arricchisce la conoscenza della composizione dell'ittiofauna fossile del Miocene superiore delle ligniti di Murlo.

I pesci del genere *Leuciscus* sono caratteristici delle acque dolci e degli ambienti sedimentari di bassa energia. Questa scoperta conferma dunque le inferenze di Bassani (1895) circa le caratteristiche paleo-ambientali di formazione delle ligniti di Murlo, depositatesi in un ambiente lacustre con fondali anossici.

BIBLIOGRAFIA

- BASSANI F., 1895. Appunti d'ittologia fossile italiana. *Atti della Reale Accademia di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali in Napoli* 7(7): 1-16.
- BIANUCCI G., LANDINI W., 2005. I paleositi a vertebrati fossili della Provincia di Pisa. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie A* 110: 1-21.
- BISCARINI C., 1993. *La liberazione di Murlo*. Edizioni La Nuova Immagine, Siena, 64 pp.
- BOSSIO A., MAZZEI R., SALVATORINI G., SANDRELLI F., 2000-2001. Geologia dell'Area Compresa tra Siena e Poggibonsi ("Bacino del Casino"). *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie A* 107: 69-85.
- BOSSIO A., FORESI L.M., MAZZEI R., SALVATORINI G., SANDRELLI F., 1996. Evoluzione tettonico-sedimentaria neogenica lungo una trasversale ai bacini di Volterra e della Val d'Elsa. *Studi Geologici Camerti*, Vol. Spec. 1995/1: 93-104.
- BOSSIO A., MAZZEI R., SALVATORINI G., SANDRELLI F., 1999. Carta geologica dell'area compresa tra Siena, Poggibonsi e Castellina in Chianti (Provincia di Siena). Dipartimento di Scienze della Terra di Siena.
- COMPAGNIE FRANÇAISE DES CHARBONNAGE DE PIENZA (C.F.C.P.), 1881. Miniere carbonifere di Murlo, Provincia di Siena. Tipografia Sordo, Siena.
- CUVIER G., 1817. *Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée*. Tome II: Poissons, Masson, Paris, 532 pp.
- GAUDANT J., 2010. A short account on the Middle Miocene fish fauna from the Fohnsdorf Basin (Styria, Austria). *Annalen der Naturhistorischen Museum Wien A* 112: 471-488.
- LAWLEY R., 1874. Dei resti di pesci fossili del Pliocene toscano. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali* 16: 59-66.
- LUCAS F.A., 1900. A new fossil cyprinoid, *Leuciscus turneri*, from the Miocene of Nevada. *Proceedings of the United States National Museum* 23: 333-334.
- NELSON J.S., 1976. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, New York, 416 pp.
- PECCHIOLI V., 1864. Descrizione di alcuni nuovi fossili delle argille subappennine toscane. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali* 6: 1-32.
- RÜCKERT-ÜLKÜMEN N., MATZKE-KARASK R., 2000. Taxonomische Untersuchungen an fossilen und rezenten Arten der Gattung *Leuciscus* Cuvier (Pisces, Teleostei, Cyprinidae). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie* 40: 165-180.
- TORTONESE E., 1970. *Osteichthyes (pesci ossei)*. Parte Prima: *Fauna d'Italia*. Edizioni Calderini, Bologna, 402 pp.
- TOSO P., 1890. Notizie sui combustibili fossili italiani. Appendice 1890 alla *Rivista del Servizio Minerario (del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio)*. Tipografia G. Barbera, Firenze.

(ms. pres. 17 maggio 2021; ult. bozze 8 settembre 2021)