



ATTI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE



ATTI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE

Vol. 63 - 2022
ISSN: 0365-1576

DIRETTORE RESPONSABILE DEL PERIODICO
Nicola Bressi

COMITATO SCIENTIFICO
Deborah ARBULLA, paleontologia
Emiliano MORI, zoologia
Andrea COLLA, entomologia
Franco CUCCHI, geologia
Luca ODDONE, botanica
Giovanni SCOPECE, botanica
Simona ARMELI MINICANTE, botanica
Francesco BOSCHIN, antropologia
Massimo CAPULA, zoologia

REDAZIONE
Livio Fogar
Giulia Tuntar

Museo Civico di Storia Naturale
Via Tominz, 4 – 34139 Trieste – Italia
Tel. +390406758662/665 – Fax +390406758230
E-mail: sportellonatura@comune.trieste.it; bibliotecamsn@comune.trieste.it
www.retecivica.trieste.it/triestecultura/musei

In copertina: Capriolo (foto di Claudio Bearzatto)
On the cover: Roe Deer (photo of Claudio Bearzatto)

Finito di stampare nel mese di dicembre 2022 da Art Group Graphics, Trieste

ATTI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE

VOL. 63 - 2022

TRIESTE 2022

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	5-28	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	------	----------	-----------------

ANALISI TAFONOMICA PRELIMINARE DI UN CAMPIONE DI RESTI DI ORSO DELLE CAVERNE DELLA CAVERNA POCALA (DUINO-AURISINA, TS) NEL CARSO TRIESTINO

ALICE TESTA^{1,2}, MATTEO ROMANDINI¹, DEBORAH ARBULLA³,
STEFANO BENAZZI^{1,4}

¹ Università di Bologna, Dipartimento di Beni Culturali. Via degli Ariani 1, 48121, Ravenna, Italy.

² Università di Ferrara, Dipartimento di Studi Umanistici. Corso Ercole I d'Este 32, 4412, Ferrara, Italy.

³ Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Via dei Tominz, 4, 34139, Trieste, Italy.

⁴ Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology. Deutscher Platz 6, 04103, Leipzig, Germany.

Riassunto – La Caverna Pocala (Duino-Aurisina, TS) è conosciuta per la grande quantità di fossili di orsi delle caverne (in particolare *Ursus spelaeus*) conservati in buona parte al Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.

Raffaello Battaglia pubblicò nel 1922 la scoperta delle “ossa lavorate” di orso delle caverne affermando che la loro particolare tafonomia era dovuta all’“uomo musteriano” il quale le avrebbe rotte e levigate per poi usarle come strumenti o come “fibbie preistoriche”. In aggiunta alle ossa pubblicate da Battaglia è stato analizzato un campione che comprende il 3% (447 NR) del totale (17.195 NR) dei resti conservati nel deposito del Museo di Storia Naturale di Trieste. I resti studiati provengono dagli scavi compiuti da Carlo Marchesetti nel 1904-1905. Purtroppo le metodologie di scavo applicate all’epoca ne rendono impossibile una precisa contestualizzazione crono-stratigrafica.

Dopo aver rielaborato il database del museo contenente tutti i materiali faunistici della Caverna Pocala in deposito, si è ricorsi all’analisi tafonomica dettagliata delle superfici del campione osteologico di *Ursus spelaeus* vel *ingressus*. La scelta si è orientata prevalentemente sulle ossa lunghe e coste al fine di comparare la tafonomia delle superfici con le “ossa lavorate” di Battaglia.

I risultati di questo elaborato evidenziano aspetti inediti sulle attività antropiche della Caverna Pocala, rimarcando l’importanza della rianalisi di vecchie collezioni museali. Viene documentata per la prima volta l’interazione tra i Neanderthal e l’orso delle caverne sul Carso triestino, già confermata nelle altre grotte del Nord-Est Adriatico come Grotta del Rio Secco e Grotta Fumane.

Parole chiave: zoologia, orso delle caverne, *Ursus spelaeus* vel *ingressus*, Caverna Pocala, Carso triestino, tafonomia.

Abstract – Pocala Cave (Duino-Aurisina, TS) is well known for the large amount of cave bear fossils (in particular *Ursus spelaeus*) discovered. Most of those remains are preserved today in the Museum of Natural History of Trieste.

Raffaello Battaglia published the discovery of cave bear bone tools in 1922. He arrived at this conclusion because the “processed bones” were broken and smooth and he thought that “Mousterian Man” had handled and modified these bones to make tools or “prehistoric fibulae”. In addition to Battaglia’s bones we analysed a sample, comprising 3% (447 NR) of the total remains (17.195 NR) stored in the Museum of Natural History of Trieste. The remains studied come from excavations carried out by Carlo Marchesetti in 1904-1905.

Unfortunately, the excavation methods used at that time make a precise chronostratigraphic contextualisation impossible. After revising the Museum’s database, which contains all the faunal remains from Pocala Cave, we carried out a detailed taphonomic analysis of all the surfaces of the osteological specimen of *Ursus spelaeus* vel *ingressus*. Mostly long bones and ribs were chosen in order to compare the taphonomy of the surfaces with Battaglia’s bone tools.

The results of this work show unpublished aspects on the anthropic activities of Pocala Cave, highlighting the importance of the re-analysis of old museum collections. We documented for the first time the interaction between Neanderthals and cave bears on Trieste’s Karst. This relationship was already confirmed in other north-eastern Adriatic caves including Grotta del Rio Secco and Grotta Fumane.

Key words: zooarcheology, cave bear, *Ursus spelaeus* vel *ingressus*, Pocala Cave, Trieste Karst, taphonomy.

1. – Storia delle ricerche nella Caverna Pocala

1.1 – Scavi Storici

La Caverna Pocala è stata scoperta il 2 febbraio 1893 da Ludwig Karl Moser e Giovanni Andrea Perko [PERKO, 1904 (1906); MOSER, 1904 in PARONUZZI,

ARBULLA, 2019] che già nello stesso anno raccolsero i resti della fauna fossile per spedirli al Museo di Corte di Vienna. Questi resti, tuttavia, non includevano l'orso delle caverne. Incaricato proprio dall'Imperial Regio Museo di Corte di Vienna, Moser effettuò, nello stesso anno e nel successivo, una prima raccolta faunistica i cui risultati sono descritti nella sua prima monografia del 1899 "*Der Karst und seine Hohlen*" (MOSER, 1899). In essa, la Caverna Pocala viene nominata solo per i riferimenti neolitici e per la presenza, come veniva descritta all'epoca, di «una fauna cavernicola», (PARONUZZI, ARBULLA, 2019). Durante gli scavi di Moser del 1903 vennero scoperti per la prima volta i resti di orsi delle caverne tra cui il primo cranio completo (PARONUZZI, ARBULLA, 2019).

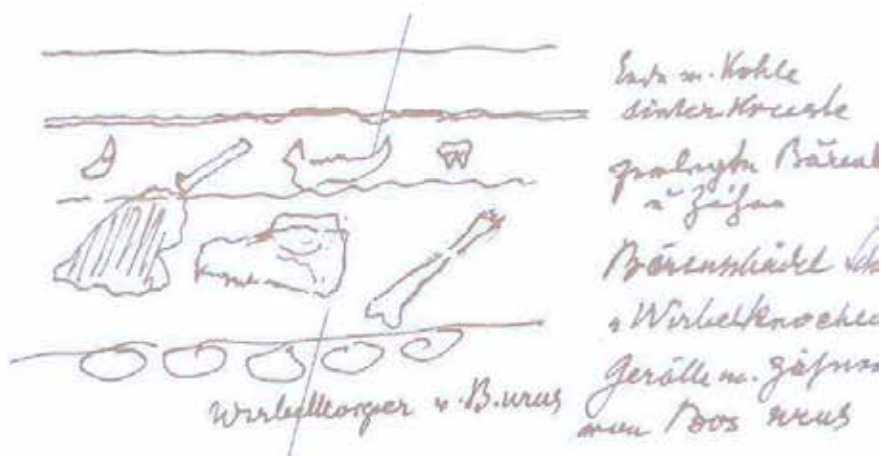


Fig. 1: Diario II, 4 settembre 1904, schizzo della sezione stratigrafica fatta da Moser del deposito pleistocenico della Caverna Pocala contenenti i resti ossei di *Ursus spelaeus* (PARONUZZI, ARBULLA, 2019).

Fig. 1: Diary II, September 4 1904, Moser's sketch of the stratigraphic section of the Pleistocene deposit in the Pocala Cave containing the bone remains of *Ursus spelaeus* (PARONUZZI, ARBULLA, 2019).

Nello stesso anno, furono descritti anche reperti di leoni delle caverne, iene, lupo, uro, cervo, assieme ad alcuni resti di osso lisciati e lavorati, alcuni con segni di macellazione (MOSER, 1904 in PARONUZZI, ARBULLA, 2019) i quali furono inviati a Vienna dove si trovano ancora oggi presso la sezione di geologia e paleontologia del *Naturhistorisches Museum*.

Carlo Marchesetti, direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste dal 1876 al 1921, nel 1904 continuò gli scavi nella Pocala con l'unico scopo di raccogliere ossa di orso per riuscire a montare in connessione anatomica due scheletri, che si possono ancora apprezzare nelle sale del museo stesso. Marchesetti fece delle campagne di scavo nel 1904, 1905-1906, 1908 (MARCHESETTI, 1909), 1909 (MARCHESETTI, 1910), 1910 e 1911 (MARCHESETTI, 1911).

Un ritrovamento degno di nota, scoperto nel 1904, è un cranio di *Ursus spelaeus*

(Fig. 2) con *“infisso, sotto la cresta sagittale, uno strumento di selce nera”* (MARCHESETTI, 1908) (Fig. 2). Questa all’epoca venne considerata come la “prova” di una coesistenza uomo-orso nel paleolitico (MARCHESETTI, 1907). Anche negli scavi del 1905 venne trovato *“un teschio d’orso (purtroppo un po’ frammentato) con una lesione all’osso parietale destro, prodotta da un rozzo strumento di selce, che si rinvenne poi tra l’argilla, raccoltasi nell’interno dello stesso cranio”* (MARCHESETTI, 1908).



Fig. 2: *Ursus spelaeus*, cranio in visione laterale destra. Trovato nel 1904 con *“...inflitta nell’osso parietale destro una rozza cuspidi di selce”* (MARCHESETTI, 1907). Collezione paleontologica MCSN, inventario n. Vpa 5781.

Fig. 2: *Ursus spelaeus*, right side view skull. Found in 1904 with the description: *“...inflicted in the right parietal bone with a coarse flint cusp”* (MARCHESETTI, 1907). Paleontological collection MCSN, inventory n. Vpa 5781.



Fig. 3: Scheggia Levallois in selce che, a detta di Marchesetti, fu trovata infissa nel taglio presente sul frontale destro del cranio. Collezione archeologica MCSN, inventario n. Archeo 309.

Fig. 3: Levallois flint splinter which, according to Marchesetti, was found embedded in the cut on the right front of the skull. Archaeological collection MCSN, inventory n. Archeo 309.

Battaglia ha sempre nutrito forti dubbi sulla veridicità di questa scoperta, soprattutto sapendo che gli scavi in questione erano supervisionati da Perko, noto all’epoca per aver creato in altri contesti diversi falsi (BATTAGLIA, 1922; PARONUZZI, ARBULLA, 2019).

Insieme a Marchesetti collaborò, negli scavi in Pocala, oltre a Perko anche Mühlhofer che nel 1907 scrisse uno dei primi resoconti di carattere generale sulla Caverna Pocala includendo anche un primo studio stratigrafico (MÜHLHOFER, 1907; PARONUZZI, ARBULLA, 2019).

Dal 1907 al 1914 intraprese 15 campagne di scavo Eugenio Neumann (le sue raccolte si trovano oggi all’Università di Padova) grazie alle quali *“[...] riuscì a montare 23 scheletri di orso delle caverne. Egli raccolse inoltre 247 teschi dello stesso animale [...]”* (BATTAGLIA, 1930).

Nel 1914, allo scoppio della Prima Guerra Mondiale, le ricerche si interruppero e ripresero negli anni Venti sotto la supervisione di Raffello Battaglia al quale sono dovuti la maggior parte degli studi (stratigrafici, paleontologici e delle culture materiali) del sito. Nel 1922 pubblicò una monografia sulla Caverna Pocala e successivamente si concentrò nello studio di “manufatti in osso” e litica alla verifica dell’esistenza o meno di ossa lavorate nella Caverna Pocala (BATTAGLIA, 1920; 1922; 1926; 1953a; 1953b).

Nel 1926, con i fondi ottenuti dalla Facoltà di Scienze della Regia Università di Padova, Battaglia intraprese una prima campagna di scavo e nel 1929, grazie ai fondi dall'Istituto Italiano di Speleologia organizzò un'altra campagna di 4 mesi dove esplorò delle zone non ancora analizzate dagli scavi precedenti. Nel 1930 Battaglia pubblicò il lavoro: *“Notizie sulla stratigrafia del deposito quaternario della Caverna Pocala di Aurisina”* dove presenta la prima stratigrafia descritta su più solide basi metodologiche, ottenuta analizzando le 7 trincee scavate.

Nel 1954 Franco Anelli studiò i reperti inediti appartenenti agli scavi del 1929. La sua pubblicazione si concentra sullo studio del materiale pleistocenico della caverna esclusi gli *“abbondantissimi resti di Ursus spelaeus”* (ANELLI, 1954), anche se ribadisce, in concordanza con quello che aveva affermato Battaglia, che non poche ossa di *Ursus spelaeus* presentano segni evidenti di lavorazione intenzionale da parte dell’*“Uomo musteriense”* (ANELLI, 1954).

Lo studio delle *“ossa lavorate”* di Battaglia venne ripreso da Giacobini nel 1982: *«[...] non è stato effettivamente rinvenuto alcun bouton en os e lo stesso si può dire per la Grotta Pocala, nel Carso triestino, nonostante Raffaello Battaglia vi abbia ricercato attivamente ogni possibile testimonianza di industria musteriense su osso [...] tutte le caratteristiche morfologiche dei boutons che sembrano in favore di un'interpretazione culturale possono in realtà essere spiegate in altro modo considerando dati relativi alla morfologia ed alla biomeccanica dell'osso. Le semplici azioni di calpestio che si sono verificate nelle caverne “ad orso” sono cioè sufficienti per essere considerate alla base dell'origine di questi pseudomanufatti»* (GIACOBINI, 1982).

1.2 – Nuove ricerche

L'ultima campagna di scavo (2003-2004), condotta dal Museo Civico di Storia Naturale di Trieste e dall'Università di Vienna, fu diretta dal geologo Ruggero Caligaris, collaboratore del museo, e da Gernot Rabeder, professore di paleontologia dell'Università di Vienna (BERNARDINI *et al.*, 2004).

Durante questi scavi fu notato come negli strati superiori, dove c'è il materiale di riporto degli scavi storici, ci fosse una chiara mescolanza di faune oloceniche, rappresentate dal bue domestico (*Bos taurus*), dai caprini (*Capra hircus* vel *Ovis aries*), dal cinghiale o dal maiale (*Sus scrofa* vel *domesticus*) e da faune pleistoceniche. Soltanto negli strati più profondi, non contaminati dagli scavi storici, furono trovati unicamente reperti pleistocenici. La specie più rappresentata rimane comunque *Ursus spelaeus*, anche se sono abbondanti i resti di *Panthera spelaea*, *Canis lupus* e di ungulati. Da segnalare la presenza di *Panthera* sp. e mandibole di micro-mammiferi (chiroteri e roditori). Nello strato olocenico furono trovati reperti archeologici, tra i quali ceramiche neolitiche e della tarda età del rame/bronzo antico tipiche del Carso. Nel riporto e negli strati pleistocenici furono trovati anche 7 manufatti di selce, tra i quali una punta pseudo-Levallois e una scheggia Levallois (BERNARDINI *et al.*, 2004).

Scavi Rabeder 2003-2004	
NISP	NR
<i>Canis lupus</i>	9
<i>Vulpes vulpes</i>	1
<i>Ursus spelaeus</i> vel <i>ingressus</i>	433
<i>Panthera spelaea</i>	14
<i>Panthera pardus</i>	3
<i>Panthera</i> sp.	2
<i>Equus</i>	4
<i>Sus scrofa</i> vel <i>domesticus</i>	8
Cf. <i>Megaloceros</i>	10
<i>Cervus elaphus</i>	20
Cervidae	2
<i>Bos primigenius</i>	3
<i>Bos</i> vel <i>Bison</i>	8
<i>Bos taurus</i>	18
Bovidae	4
<i>Capra hircus</i> vel <i>Ovis aries</i>	14
Totale	533
Indeterminato	158
Totale complessivo	711

Tab. 1: Taxa associati agli scavi Rabeder (2003-2004).

Tab. 1: Taxa that refer to Rabeder excavation (2003-2004).

Nel 2008 Calligaris e Tremul hanno pubblicato una analisi preliminare del DNA dei resti della Pocala, concludendo come: “*l’analisi del DNA effettuata da M. Hofreiter avvicina invece l’orso della Pocala all’U. s.? eremus (Ramesch-). Le dimensioni di M2 e M3 superiori fanno pensare ad una parentela con U. ingressus. I molari della Pocala, in base all’indice di enthyoconide che è una relazione tra le cuspidi del dente, si distaccano marcatamente da U. ladinicus e si avvicinano agli orsi di Gams- e Ramesch*” (CALLIGARIS, TREMUL, 2008).

Nel 2015 invece Rossi e Santi, in “*Observations on the Ursus gr. Spelaeus remains from the Pocala Cave (Trieste, Friuli Venezia Giulia, N. Italy)*” hanno fatto un’analisi morfologica dei reperti di *Ursus* provenienti dalla Pocala depositati al Museo dell’Università di Padova con lo scopo di capirne la specie. Secondo questa analisi, i reperti studiati presentano sia caratteristiche più ancestrali quindi più vicine all’*Ursus spelaeus* che tratti più derivati e quindi più simili all’*Ursus ingressus*.

Nonostante ciò concludono che le ossa studiate appartengano all'*Ursus spelaeus*.

Nel 2020, Emanuele Gava ha aggiunto un altro contributo allo studio dell'*Ursus spelaeus* della caverna Pocala (GAVA, 2020). Si è concentrato nello studio morfologico dei denti tra i resti che si trovano oggi nel deposito del Museo di Storia Naturale di Trieste. Da questa analisi risulterebbe che nella Caverna Pocala ci sia una maggioranza di individui maschi rispetto alle femmine e un maggiore numero di adulti rispetto ai senili o sub-adulti. L'omogeneità dei risultati suggerirebbe anche che soltanto una popolazione di orsi, la cui specie è difficilmente determinabile morfologicamente, avrebbe frequentato la cavità, ma queste affermazioni andrebbero smentite o confermate con analisi di tipo genetico (GAVA, 2020).

Nel 2021 Giuseppe Mennella si è concentrato nello studio morfologico e tafonomico dei resti di leone delle caverne (*Panthera spelaea*) della Caverna Pocala e sull'ecologia della caverna stessa. Conclude infatti: “[...] è stato possibile ricostruire 4 scenari riguardo l'ecologia di Caverna Pocala che possono essersi alternati durante la storia della caverna: la caverna veniva utilizzata dagli orsi come rifugio invernale e, talvolta, durante il letargo, venivano predati dai leoni; occasionalmente, le iene utilizzavano la caverna come luogo dove nutrirsi delle prede cacciate, tra cui leoni giovani, anziani o femmine, più facili da abbattere rispetto ai maschi adulti; la caverna veniva utilizzata come rifugio temporaneo da parte dei Neanderthal, come dimostrato dai diversi manufatti litici musteriori, dal ritrovamento di alcuni resti di orso delle caverne (Testa, 2021) e dal ritrovamento di una mandibola di leone con possibili strie da taglio indentificata nel corso del presente elaborato; la presenza di fossili di neonati e giovani leoni di varie classi di età indica che la caverna potrebbe essere stata un rifugio, almeno temporaneo o occasionale, dove le leonesse potevano partorire o prendersi cura dei piccoli. Tutti gli scenari ipotizzati possono essersi verificati durante la storia della caverna e nessuno esclude l'altro” (MENNELLA, 2021).

Nel 2022 KAVCIK-GRAUMANN *et al.*, dallo studio dei materiali di una grotta vicina alla Caverna Pocala, la Grotta dell'Orso di Gabrovizza, concludono che i risultati dei reperti esaminati di orso delle caverne sono contraddittori perché, pur essendoci una chiara assegnazione al taxon *Ursus ingressus* nell'analisi del DNA, i dati della valutazione morfologica si trovano al di fuori del cluster di *U. ingressus*. Analoghe incongruenze si riscontrano nei resti dell'orso delle caverne della Caverna Pocala (CALLIGARIS *et al.*, 2006), che metricamente e morfologicamente sono vicini ad *Ursus ingressus*, ma con alcune caratteristiche primitive che fanno pensare ad un mescolamento con reperti di *Ursus spelaeus ladinicus* e/o *U. s. eremus* provenienti da strati più antichi.

2. – Industria litica

L'industria litica ritrovata nella Caverna Pocala è molto scarsa. Alcuni manufatti della Collezione paleontologica dell'Università di Padova sono in selce nera lucida

e in selce marrone grossolana, ovvero materiali tipici dall'area carsica, che vengono descritti da Boschian come “di scarsa qualità, spesso grossolana o granulosa” (BOSCHIAN, 2013). La provenienza degli altri tipi è incerta, Boschian ipotizza che potrebbero provenire dalla zona del Timavo/Reka (Slovenia), mentre “la tufite verdastra, usata per un solo manufatto è oggi reperibile tra le alluvioni dell'Isonzo” (BOSCHIAN, 2013). A conferma di questo alcuni dei manufatti visti da Battaglia sono stati ricavati da litotipi silicei che non si trovano nella regione (BATTAGLIA, 1926; BOSCHIAN, 2013).

Negli scavi di Rabeder sono stati scoperti 7 manufatti in selce di cui 2 provenienti dagli strati di riporto appartenenti alle campagne precedenti (BERNARDINI *et al.*, 2004).

Alcuni di questi manufatti possono essere interpretati come scarti di lavorazione, mentre due di questi sono il prodotto della tecnologia Levallois, e quindi tipicamente musteriani. La materia prima è costituita dalla selce locale, che presenta un colore che varia dal grigio al nero. Questa potrebbe provenire dalla dolina denominata Velike Nive che si apre a breve distanza dalla grotta, dall'area di Comeno (Komen, Carso sloveno) o da altre zone del Carso triestino (*ibid.*).

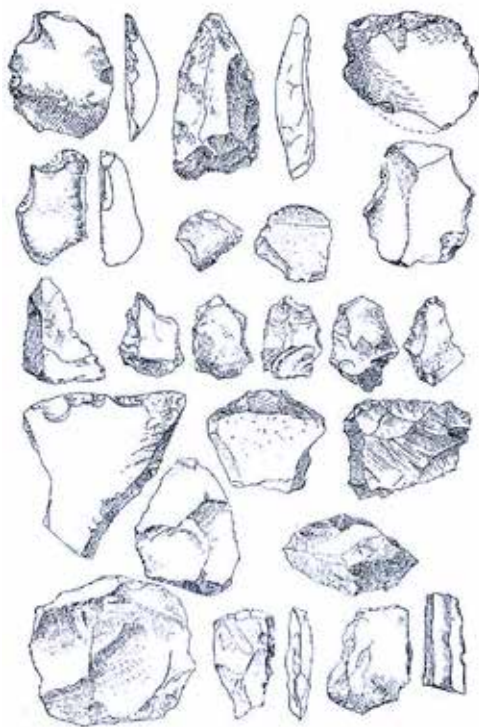


Fig. 4: Disegni di Battaglia da “Selci e ossa paleolitiche lavorate della Caverna Pocala” (1926), pag. 307.

Fig. 4: Battaglia's drawings from “Selci e ossa paleolitiche lavorate della Caverna Pocala” (1926), page 307.

3. – Materiali e metodi

I reperti analizzati in questo lavoro fanno parte della collezione Pocala in deposito al Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Il deposito conserva un totale di 17.195 reperti tra ossa e denti, di cui 711 da associare agli scavi Rabeder (Tab. 1). Le ossa sono state osservate in primo luogo con lo stereomicroscopio Leica MZ6 del laboratorio di microscopia ottica entomologica (responsabile Andrea Colla) del Mu-

seo di Storia Naturale di Trieste per capire quali reperti analizzare nel dettaglio e in un secondo momento con lo stereomicroscopio Leica S9i in dotazione presso il Bones Lab, laboratorio di Osteoarcheologia e Paleoantropologia dell'Università di Bologna, presso il Dipartimento di Beni Culturali a Ravenna, diretto e coordinato dal professore Stefano Benazzi. Per l'identificazione e lo studio dei reperti sono stati utilizzati sia manuali che collezione di confronto osteologiche, per lo studio di dettaglio delle superfici sono risultati discriminanti i microscopi di cui sopra unitamente all'utilizzo di macchine fotografiche. Lo stereomicroscopio ha permesso di discriminare la differenza tra le tracce provocate dal calpestio (*charriage a sèc*) e le tracce antropiche, studiandone la morfologia a diversi ingrandimenti.

Nei casi di difficile interpretazione, e per evitare di esporre il campione a stress di manipolazione, si sono realizzati dei calchi e delle repliche in resina trasparente, utili per l'osservazione e acquisizione di immagini al microscopio metallografico (Zeiss Axioscope 5/7/Vario con una camera Axiocam 208 e un obiettivo A-Plan 5x/0.12 Pol).

4. – Datazioni al radiocarbonio

Undici campioni di fauna della Caverna Pocala sono stati datati al radiocarbonio (Tab. 2)

Codice reperto	Provenienza	Specie	Reperto	Materiale	Età al radiocarbonio (BP)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	Datazione calibrata a.C/ d.C
Vpa 5625	Caverna Pocala	Bovidae	Molare inferiore	Dente	7488 ± 55	-23,6 ± 0,2	6440 a.C
Vpa 5640	Caverna Pocala	<i>Equus</i> sp.	Astragalo	Osso	1243 ± 45	-20,9 ± 0,6	673 d.C
Vpa 5646	Caverna Pocala	<i>Capra hircus</i> vel <i>Ovis aries</i>	Molare inferiore	Dente	3752 ± 45	-20,1 ± 0,6	2295 a.C
Vpa 5662	Caverna Pocala	<i>Cervus elaphus</i>	Molare inferiore	Dente	40.470 ± 300	-19,7 ± 0,2	42700 a.C

Vpa 7485	Caverna Pocala	<i>Cervus elaphus</i>	Palco	Palco	>45.000	-24,7 ± 0,9	>45.000 a.C
Vpa 7569	Caverna Pocala	<i>Ursus spelaeus</i>	Falange I	Osso	>45.000	-19,3 ± 0,2	>45.000 a.C
Vpa 7572	Caverna Pocala	<i>Ursus spelaeus</i>	Metatarso	Osso	>45.000	-20,8 ± 0,8	>45.000 a.C
Vpa 7570	Caverna Pocala	<i>Ursus spelaeus</i>	Osso semilunare	Osso	>45.000	-21 ± 0,8	>45.000 a.C
Vpa 7571	Caverna Pocala	<i>Ursus spelaeus</i>	Premolare da latte	Dente	>45.000	-21,3 ± 0,6	>45.000 a.C
Vpa 5620	Caverna Pocala	<i>Sus scrofa</i> vel <i>domesticus</i>	Canino	Dente	1579 ± 40	-14,8 ± 0,3	398 d.C
Archeo 192	Caverna Pocala	<i>Ursus spelaeus</i>	Femore	Osso	33.243±350	23,5 ± 0,4	36.470 a.C

Tab. 2: Datazioni al radiocarbonio dei reperti ossei della Caverna Pocala.

Tab. 2: Radiocarbon dating made on bone remains of Pocala Cave.

5. – Quadro archeozoologico generale

5.1 – Resti faunistici

Del totale dei resti di macromammiferi della Caverna Pocala conservati in Museo, la composizione faunistica (Tab. 3) è rappresentata da circa il 98% di resti appartenenti a *Ursus spelaeus* vel *ingressus*. Il secondo animale più rappresentato è il leone (*Panthera spelaea*) con lo 0,75% del totale dei resti, seguito tra gli ungulati selvatici dai cervidi con lo 0,30% (Cf. *Megaloceros giganteus*, *Cervus elaphus*, Cervidae) e dai bovidi (con esclusione del toro) con lo 0,19% (*Bos primigenius*, *Bos* vel *Bison*, Bovidae). Tra i resti di animali olocenici spiccano per numero i caprini (*Capra*

hircus vel *Ovis aries*) 0,5%, e il bue domestico (*Bos taurus*) con lo 0,35 % del totale dei resti determinati. L'insieme faunistico della Caverna Pocala è composto anche dai resti faunistici (olocenici e pleistocenici) che si trovano al Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova non presenti nel deposito del museo di Storia Naturale di Trieste: *Canis lupus familiaris*, *Bison priscus*, *Bos primigenius*, *Capreolus capreolus*, *Crocota crocuta spelaea*, *Equus* cf. *hemionus*, *Lepus timidus*, *Meles meles*, *Rangifer tarandus* (MENNELLA, 2021).

Taxa	NISP	%
<i>Canis lupus</i>	31	0,20
<i>Vulpes vulpes</i>	2	0,01
<i>Ursus spelaeus</i> vel <i>ingressus</i>	15.042	97,5
<i>Panthera spelaea</i>	116	0,75
<i>Panthera pardus</i>	5	0,03
<i>Panthera</i> sp.	2	0,01
Totale Carnivora	15.198	98,5
<i>Equus</i>	9	0,06
<i>Sus scrofa</i> vel <i>domesticus</i>	14	0,09
Cf. <i>Megaloceros giganteus</i>	15	0,10
<i>Cervus elaphus</i>	28	0,18
Cervidae	4	0,03
<i>Bos primigenius</i>	3	0,02
<i>Bos</i> vel <i>Bison</i>	10	0,06
<i>Bos taurus</i>	54	0,35
Bovidae	17	0,11
<i>Capra hircus</i> vel <i>Ovis aries</i>	78	0,51
Totale Ungulati	232	1,5
NISP TOTALE	15430	100
Indeterminato sul totale complessivo	1765	10,26
Totale complessivo	17.195	

Tab. 3: Tabella generale dei resti di macromammiferi della Caverna Pocala presenti presso il deposito del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.

Tab. 3: General table of macro-mammal remains from the Pocala Cave that are preserved today in the Museum of Natural History of Trieste.

I carnivori sono rappresentati con 15.198 resti sul totale, ovvero il 98,5% (Fig. 5). Gli orsi delle caverne (*Ursus spelaeus* vel *ingressus*), il leone (*Panthera spelaea*), il

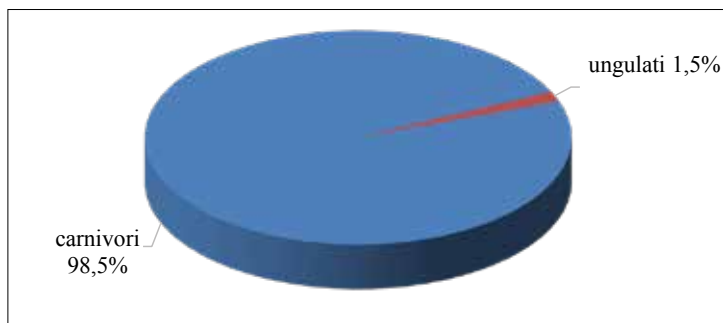


Fig. 5: Grafico percentuale tra carnivori e ungulati

Fig. 5: Percentage chart between carnivores and ungulates.

leopardo (*Panthera pardus*), il lupo (*Canis lupus*) e la volpe rossa (*Vulpes vulpes*) (Fig. 6).

Gli ungulati sono rappresentati con 232 resti sul totale. Di questi, la sottofamiglia più rappresentata sono i caprini con il 36% (*Capra hircus* vel *Ovis aries*), seguiti dai bovidi, 31% (*Bos primigenius*, *Bos* vel *Bison*, *Bos taurus*, Bovidae), cervidi (Cf. *Megaloceros giganteus*, *Cervus elaphus* e Cervidae) 22%, suidi (*Sus scrofa* vel *domesticus*) 7% ed equidi (*Equus*) 4% (Fig. 7). Tra le specie riconosciute tra gli ungulati, l'uro è la specie meno presente, in contrapposizione con il *Bos taurus*.

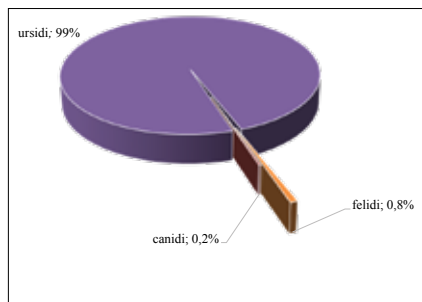


Fig. 6: Grafico percentuale delle differenti proporzioni tra le famiglie dell'ordine dei Carnivora.

Fig. 6: Percentage chart showing the different proportions between families in the order Carnivora.

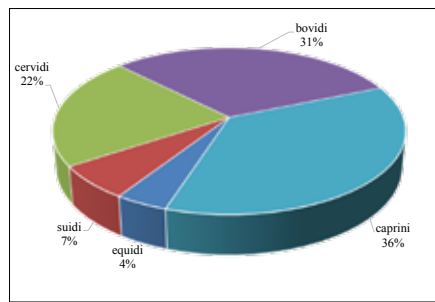


Fig. 7: Grafico percentuale delle differenti proporzioni tra le famiglie degli ungulati.

Fig. 7: Percentage chart showing the different proportions between ungulates families

5.2 – Campione analizzato

Il campione analizzato tafonomicamente nel dettaglio, ovvero il 3% delle ossa totali, è rappresentato da una grande maggioranza di ossa della famiglia Ursidae (92,1%), seguito da reperti di *Panthera spelaea* (0,2%), un elemento appartenente alla famiglia dei bovidi (0,2%) e un restante (7,3%) di ossa non determinate che rientrano nelle “ossa lavorate” studiate da Battaglia (Tab. 4).

Taxa	NR	%
<i>Panthera spelaea</i>	1	0,22
<i>Ursus spelaeus</i> vel <i>ingressus</i>	412	92,17
Cf. <i>Bos</i> vel <i>Bison</i>	1	0,22
Totale determinati	414	92,61
Non determinati	33	7,38
Totale complessivo	447	100

Tab. 4: NR, composto da NISP (Number of Identified Specimens, numero di resti identificabili) e Non determinati con rispettiva percentuale relativa ai taxa presenti nel campione analizzato tafonomicamente nel dettaglio.

Tab. 4: NR, consisting of NISP (Number of Identified Specimens) and indeterminate with respective percentages for the taxa present in the sample taphonomically analysed.

Elementi anatomici dei resti di ursidi studiati	NISP	%
Cranio	1	0,24
Costa	186	45,14
Scapola	1	0,24
Omero	2	0,48
Radio	58	14,07
Ulna	1	0,24
Osso coxale	132	32,03
Femore	11	2,66
Tibia	20	4,85
Totale complessivo	412	100

Tab. 5: Tabella relativa agli elementi anatomici con NISP e relative percentuali di *Ursus spelaeus* vel *ingressus* del campione in analisi.

Tab. 5: Table of anatomical elements of *Ursus spelaeus* vel *ingressus* in the chosen sample and relative percentage.

Le parti anatomiche sono state selezionate partendo dalla classificazione eseguita dagli studi di Battaglia. Le “presunte” ossa lavorate risultano principalmente ossa lunghe quali: tibia (4,8%) femore (2,6%), ulna (0,2%), radio (14%) e omero (0,4%). Successivamente ci si è concentrati sulle parti anatomiche che potessero avere maggiori probabilità di mostrare segni di predazione umana e attività quali lo spellamento e la macellazione, come la scapola (0,2%), l’osso coxale (32%) e le coste (45,1%) (Tab. 5).

L’alterazione tafonomica maggiormente rappresentata è la fluitazione (9,21%); in accordo con Battaglia che, sull’origine e formazione del deposito scrive “*Gran parte dei materiali che costituiscono il deposito di riempimento della caverna Pocala sono*

stati trasportati all'interno dell'antro da acque correnti" (BATTAGLIA, 1930). Un tempo probabilmente, erano presenti anche ruscellamenti intensi e prolungati all'interno della cavità (BATTAGLIA, 1922). Si osserva anche un rilevante tasso di segni lasciati dei carnivori (4,04%), la presenza dei quali è avvalorata dal ritrovamento di *Panthera spelaea*, *Panthera* sp., canidi e *Crocutea crocuta spelaea* (quest'ultima non è presente nei depositi del Museo di Storia Naturale a Trieste ma è presente al Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università degli Studi di Padova) (MENNELLA 2021). Il 3,37% delle ossa presenta alterazioni dovute all'azione del manganese (MnO₂), e il calpestio è rappresentato nel 2,02% delle ossa analizzate. Tra i fattori climatici abbiamo meno dell'1% rappresentato dall'esfoliazione che insieme all'alterazione e al *weathering* testimonia sbalzi termici e di umidità.

Il 2,02% delle ossa studiate presentano il fenomeno del *charriage à sec* (Fig. 8) contrariamente da quanto affermato da Battaglia sull'impossibilità del fenomeno all'interno della Caverna Pocala "*Osservo.... che nel caso della Caverna Pocala non si può invocare l'effetto del "charriage à sec" perché nel Pleistocene il suolo dell'antro era costituito di argilla rossa, umida e attaccaticcia*" (BATTAGLIA, 1953a).

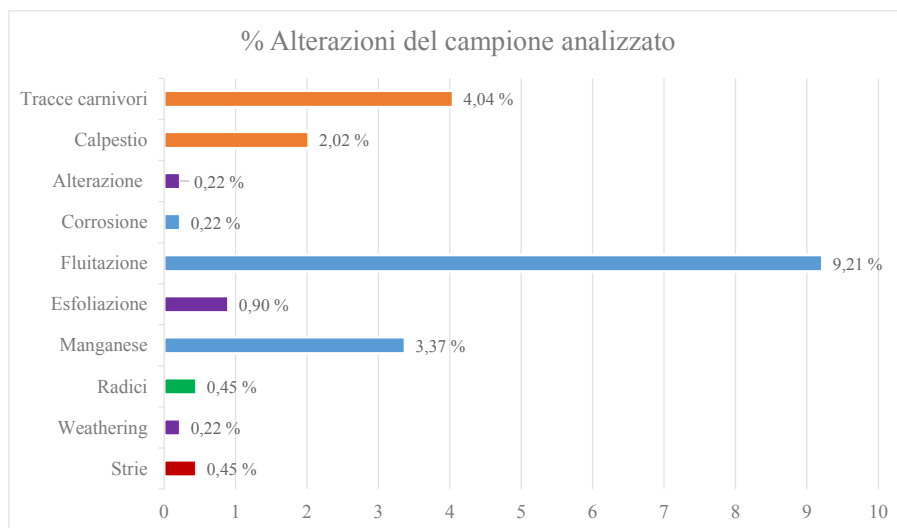


Fig. 8: Grafico relativo alle percentuali dei processi tafonomici del campione studiato basato su NR del campione analizzato.

Fig. 8: NR graph about taphonomic processes recognised on the chosen sample.

5.3 – Revisione delle “ossa lavorate” di Raffaello Battaglia

Per la prima volta descritte nel 1922 in “La Caverna Pocala”, Battaglia distingue “le ossa lavorate” in «*punteroli, o pugnali, coltelli, spatole, uno scalpello e un strumento bipunto*» (BATTAGLIA, 1922).

Henri Breuil, nel 1923 scrisse nel “*Commento a “La Caverna Pocala” di Raffaello Battaglia*” che questo tipo di “lavorazione” è il prodotto di agenti naturali, tra cui la fluitazione o tutt’al più rotte dall’uomo, o dalla iena e ve ne sono di molto simili in tutte le grotte con orsi, iene e altri carnivori, anche dove l’uomo è assente.

Battaglia però afferma che lo stesso Breuil cambiò idea in merito ai reperti quando venne a Trieste nel 1923: “*dopo aver esaminato i pezzi originali, riconobbe che si trattava di ossa sottoposte a una lavorazione intenzionale da parte dell’uomo musteriano*” (BATTAGLIA, 1953a). Secondo Battaglia le ossa fluite, o che presentano segni associabili ai carnivori, sono diverse dagli strumenti da lui descritti (BATTAGLIA, 1926; 1953a, 1953b).

I processi che hanno portato le “ossa lavorate” ad avere questa morfologia sono l’umidità della grotta e la fluitazione, fenomeni confermati dallo stesso Battaglia (BATTAGLIA, 1926; 1953a). È possibile notare nella Figura 9 come le ossa (a, b, c, d) presentino le “tipiche forme arrotondate” derivate dall’azione dell’acqua. La levigatura non si presenta solo da un lato o lungo un margine o è puntuale, ma è uniforme su tutta la superficie, quindi non è indice di “utilizzo antropico”. La fratturazione di questi reperti (Fig. 9 a, b, c, d) è avvenuta prima della fossilizzazione, come si può capire dalla colorazione uniforme. Nel caso del frammento prossimale dell’ulna (Fig. 9, c) è stata analizzata anche l’estremità o presunta “punta” per vedere se rappresentasse segni di usura, o utilizzo che potessero essere ricondotte ad un utilizzo antropico. Analizzandola allo stereomicroscopio presso il Bones Lab di Ravenna non si è rilevato alcun segno o usura che potesse essere ricondotto a tale ipotesi.

5.5 – Resti di orso con tracce di origine antropica

Per quanto riguarda gli ursidi, ma in generale per tutte le faune, durante l’abbattimento, lo scuoiamento e la macellazione dell’animale lo strumento litico poteva incidere accidentalmente l’osso. La posizione e l’orientamento delle strie possono dare importanti informazioni sulle modalità dello sfruttamento della carcassa di questi grandi plantigradi, sia per fini economico-alimentari, sia per recupero e utilizzo di porzioni di elementi anatomici come strumenti (ROMANDINI *et al.*, 2018). Del campione analizzato, 2 reperti presentano strie compatibili con l’utilizzo di uno strumento litico su resti di *Ursus*. Si tratta dei reperti Vpa 1829-1 (Fig. 10), Vpa 1974-5 (Fig. 11;12). Rilevare i segni antropici sui resti animali può essere molto utile per meglio comprendere la natura e le caratteristiche dell’insediamento e/o per sostenere la presenza di attività umana in siti di dubbia interpretazione o molto antichi.

Vpa 1829-1: è un frammento di tibia sinistra distale appartenente ad un *Ursus spelaeus* vel *ingressus* adulto (Fig 10). Il reperto è stato fratturato dopo la fossilizzazione, come si può capire dal tipo di frattura e dal colore interno (più chiaro rispetto all’esterno). Verso la diafisi si può notare come una piccola parte di osso superficiale



Fig. 9: Esempi delle “ossa lavorate” di Battaglia: a) Vpa 1964, frammento prossimale di femore di *Ursus* sp.; b) Vpa 1964, frammento distale di omero di *Ursus* sp.; c) Vpa 1964, frammento prossimale di ulna di *Ursus* sp.; d) Vpa 1964, diafisi di omero di *Ursus* sp.

Fig. 9: Examples of Battaglia's “processed bones”: a) Vpa 1964, proximal fragment of *Ursus* sp. femur; b) Vpa 1964 distal fragment of *Ursus* sp. humerus; c) Vpa 1964, proximal fragment of *Ursus* sp. ulna; d) Vpa 1964, diaphysis of *Ursus* sp. humerus.

esterno si sia staccato, probabilmente a causa di una esfoliazione. La tibia presenta sull'estremità distale, con una direzione distale → prossimale, dei *cut-marks* medio lunghi, multipli, più o meno paralleli, in taluni casi sovrapposti e più o meno perpendicolari rispetto all'asse maggiore dell'elemento. (Fig. 10). Lo strumento litico

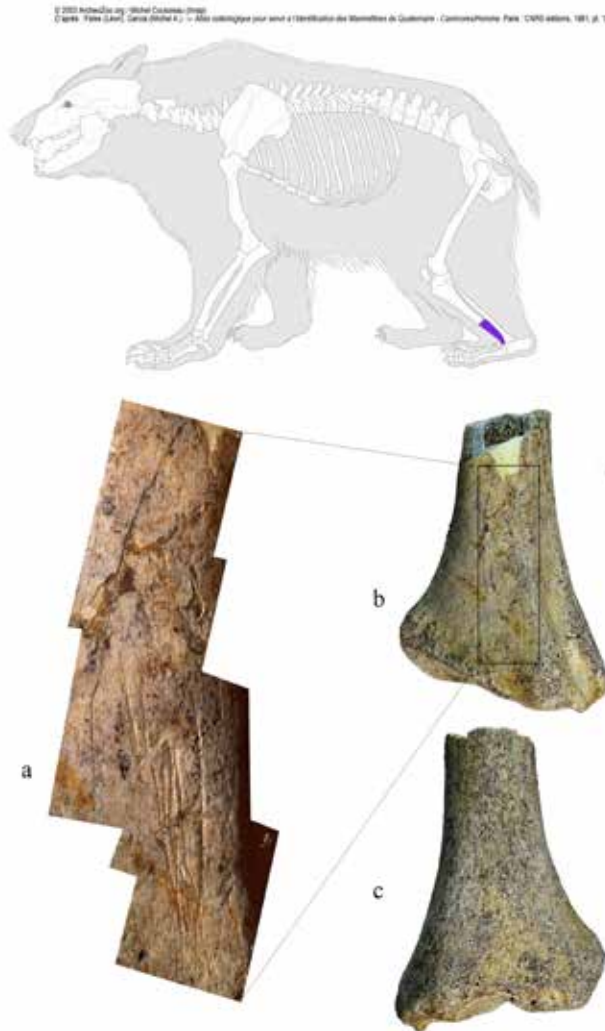


Fig. 10: Vpa 1829-1; in alto schema laterale dell'apparato scheletrico di orso con posizionamento del frammento di tibia sinistra distale (in basso) in vista anteriore (b) e posteriore (c) di un *Ursus speleus* vel *ingressus*; con *cut-marks* (a) medio-lunghi, multipli, più o meno paralleli, in taluni casi sovrapposti all'estremità distale con una direzione distale - prossimale. Vista la posizione delle tracce, è ragionevole pensare che siano conseguenti alla rimozione e recupero di masse carnee.

Fig. 10: Vpa 1829-1; top, the bear skeletal system with a distal left tibia fragment (bottom) in anterior (b) and posterior (c) view of a *Ursus speleus* vel *ingressus*; with multiple, medium-long *cut-marks* (a) mostly parallel, in some cases overlapping the distal extremity oriented in the distal-proximal direction. Considering the position of the *cut-marks*, it is reasonable to assume they are the result of fur removal and butchering.

solcando l'osso, in questo caso specifico in circa tre movimenti, lascia segni che allo stereomicroscopio presentano una sezione tipicamente a "V". All'interno di questo solco principale non è insolito trovare ulteriori striature, parallele all'asse del taglio. Alcune di queste strie nel caso specifico, risultano esfoliate e rovinate. Le tracce, comunque, sono ben evidenti, ed è possibile notare anche il profilo dello strumento litico (Fig. 10). Possiamo escludere il calpestio, *scores* di carnivori o le tracce dei vasi sanguigni perché non hanno questa forma, non sono così profonde, regolari, parallele le une alle altre e/o concentrate in un'area così circoscritta e solo in una delle due norme anatomiche. Allo stereomicroscopio è possibile distinguerle perché le tracce che non sono dovute alla selce presentano al contrario una sezione a "U". Sopra alle strie c'è la

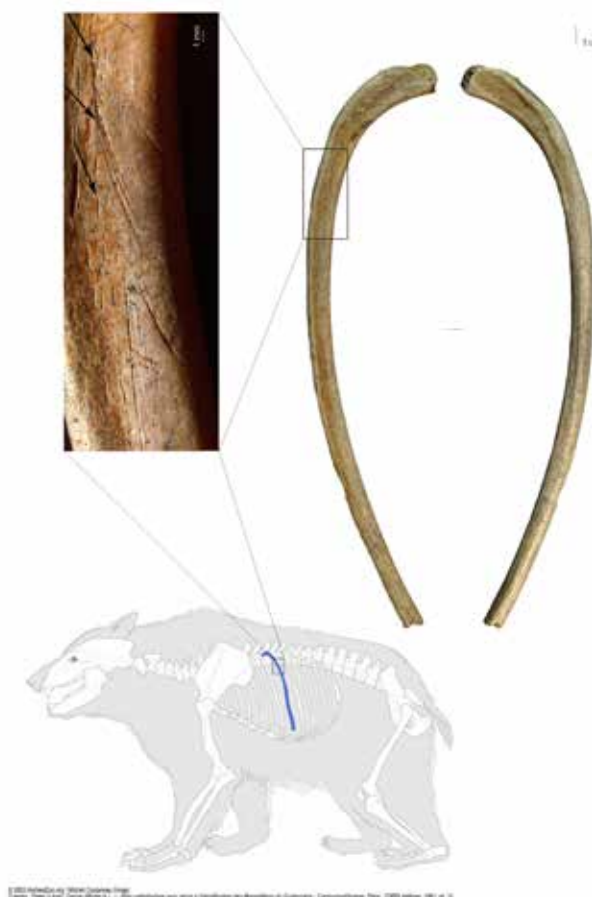


Fig. 11: Vpa 1974-5: in alto, corpo di costa di *Ursus spelaeus* vel *ingressus* adulto con strie antropiche riprese con lo stereomicroscopio, seguenti al distacco di masse carnee dal costato. In basso schema laterale di un apparato scheletrico di orso con posizionamento della costa in analisi.

Fig. 11: Vpa 1974-5: top, rib diaphysis of an adult *Ursus spelaeus* vel *ingressus* with cut-marks due to butchering confirmed by stereomicroscopic analysis. Bottom, bear skeletal system with the position of the rib analysed.

traccia di una radice rimasta impressa durante la fossilizzazione, come indicato dalla colorazione uniforme sia fuori che dentro la sezione. Essa è un'altra conferma dell'antichità qualità delle strie. Vista la posizione delle tracce, è ragionevole pensare che siano conseguenti alla rimozione e recupero delle masse muscolari presenti.

Vpa 1974-5: corpo di costa di *Ursus spelaeus* vel *ingressus* adulto con strie antropiche confermate dall'analisi allo stereomicroscopio (Fig. 11). Il reperto si presenta ben conservato. Nella parte interna della costa sono visibili delle strie, lunghe e curvilinee, conseguenti al passaggio dello strumento litico sulla superficie dell'osso. Si possono vedere tre movimenti, paralleli tra loro, molto probabilmente da associare ad alcune delle fasi di macellazione dell'animale e nello specifico al distacco di masse carnee dal costato. Al microscopio elettronico e tramite l'osservazione della riproduzione in resina si è potuto osservare la presenza di ulteriori striature (indicate con delle frecce) e dettagli relativi a direzione e movimento dei gesti (Fig. 11; Fig. 12).

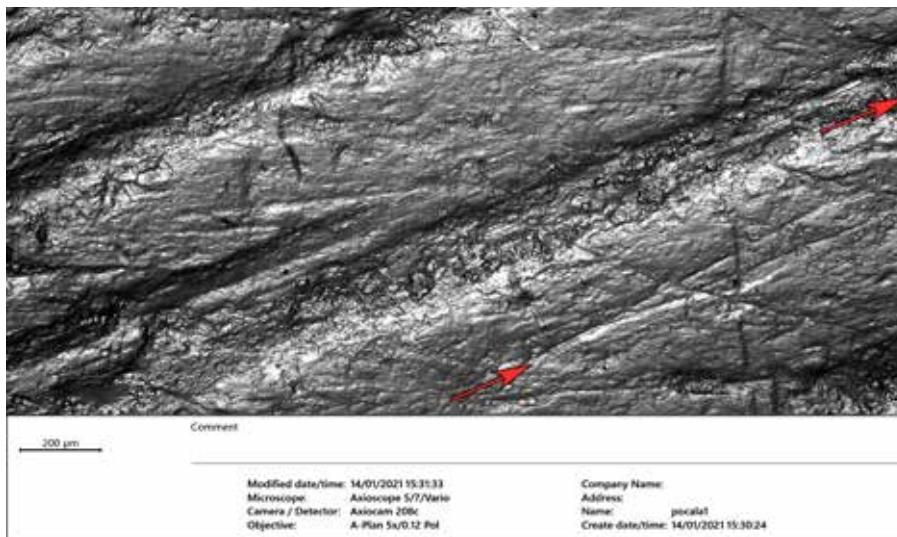


Fig. 12: Particolare di dettaglio delle strie del reperto Vpa 1974-5 osservate sulla riproduzione in resina tramite l'utilizzo del microscopio metallografico Zeiss Axioscope 5/7/Vario con una camera AxioCam 208 e un obiettivo A-Plan 5x/0.12 Pol.

Fig. 12: Detail of the cutmarks on Vpa 1974-5 replicated on resin cast. Picture obtained using the Zeiss Axioscope 5/7/Vario metallographic microscope with an AxioCam 208 camera and an A-Plan 5x/0.12 Pol lens.

6 – Conclusioni

I risultati di questo elaborato rivelano aspetti inediti sul contesto archeologico della Caverna Pocala, in particolare sull'interazione tra Neanderthal e l'orso delle caverne (*Ursus spelaeus* vel *ingressus*) nel Paleolitico Medio, già riconosciuta in altri contesti da precedenti studi (ROMANDINI *et al.*, 2018). Lo sfruttamento antropico è associato anche dal ritrovamento di una mandibola di leone di una giovane femmina

adulta (al Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova) con strie da strumento litico, causate dall'azione di disarticolazione della mandibola dal cranio. “*Questi segni, se confermati di natura antropica, rappresenterebbero uno dei rari casi di sfruttamento del leone delle caverne da parte dell'uomo nel Pleistocene italiano*” (MENNELLA, 2021).

Lo studio di questi reperti non può dare una interpretazione complessiva della Caverna Pocala e della relativa occupazione animale e umana perché è stato analizzato solo un piccolo campione (3% dei reperti) dei resti depositati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Trieste (i quali non rappresentano la totalità delle ossa ritrovate all'interno della Caverna). Questa analisi d'altro canto, rimarca l'importanza della rivalutazione e rianalisi delle collezioni museali di vecchi scavi.

6.1 – Datazione al radiocarbonio

La datazione al ^{14}C di undici campioni ha confermato le ipotesi storiche apportando nuovi risultati. I valori di quasi tutti i reperti di *Ursus spelaeus* vel *ingressus* considerati e uno di *Cervus elaphus* hanno confermato che buona parte della fauna Pleistocenica della Caverna Pocala ha un'età superiore ai 45.000 anni fa (Tab. 2) (CALLIGARIS *et al.*, 2005; ROSSI, SANTI, 2014).

Due reperti Pleistocenici sono stati datati, un campione di *Cervus elaphus*, circa 44.700 Cal. BP ed un reperto di *Ursus spelaeus* vel *ingressus* circa 38.400 Cal. BP (Tab. 2). Il dato è confermato dalla datazione di un reperto di *Crocota crocuta spelaeae* a circa 42.700 Cal BP (NAGEL *et al.* 2018).

Datato a circa 8.400 Cal. BP, Mesolitico recente, è un campione di Bovidae mentre al tardo Eneolitico, 4.200 Cal. BP., appartiene un campione di *Capra hircus* vel *Ovis aries* (Tab. 2). Due campioni, *Equus* e *Sus scrofa* vel *domesticus* sono Romani-Alto Medioevali. Questa prima indagine, rilevante perché dà delle datazioni assolute ad un sito storicamente importante, conferma come la cavità sia stata frequente in un ampio intervallo temporale, aprendo anche a nuove prospettive di studio quali la possibile interazione tra la fauna pleistocenica della Pocala e l'uomo moderno.

6.2 – Grotta ad orso

Anche se non abbiamo il quadro faunistico completo, possiamo comunque definire la Caverna Pocala “sito ad orso” avendo una maggioranza del 97,5% di ossa di orso delle caverne (*Ursus spelaeus* vel *ingressus*) rispetto al totale presente nel deposito (Tab. 3). Anche i reperti venduti e dispersi durante il secolo scorso erano quasi esclusivamente di orsi delle caverne, confermando l'ipotesi di “sito ad orso” per la cavità. Un elemento tipico delle grotte ad orso, a causa dell'elevato numero di resti ossei presenti è il fosfato, riconosciuto da Borghi (in BATTAGLIA, 1930 e BORGHI,

1928). In questo lavoro non è stata rivisitata la specie di orso delle caverne della Pocala, ma lo studio effettuato sulle ossa della caverna presenti a Padova (ROSSI, SANTI, 2015) ha confermato che nella gran parte dei casi pare trattarsi di resti di *Ursus spelaeus*. Il cranio con una lesione associata alla presenza di una punta Levallois in selce (Fig. 2, Fig. 3), è anch'esso un tipico cranio di *Ursus spelaeus*. Alla luce di questi risultati possiamo supporre che i resti nel deposito non ancora analizzati hanno una buona probabilità di essere di questa stessa specie. In generale oltre ai resti di orso è notevole, per rapporto a contesti coevi, anche la quantità di resti di leone delle caverne (*Panthera spelaea*) (MENNELLA 2021). In particolare l'elevato numero di esemplari giovanili maschi rispetto alle femmine potrebbe riflettere un'ecologia peculiare della Caverna Pocala (MENNELLA, 2021). Tra gli ungulati, è elevato il numero di resti principalmente riferibili al periodo olocenico (*Capra hircus*, *Ovis aries*, *Bos taurus* e *Sus scrofa* vel *domesticus*) (Tab. 3, Fig. 7).

6.3 – Uomo e orso

Il ritrovamento di animali domestici può essere un'indicazione e una conferma dell'uso della grotta da parte dell'uomo anche in periodi più recenti, probabilmente dal Neolitico (BATTAGLIA, 1930; RIEDEL, 1948; BERNARDINI *et al.*, 2003; PARONUZZI, ARBULLA, 2019). L'occupazione antropica all'interno della Caverna Pocala durante il Paleolitico medio era già stata confermata indirettamente dal ritrovamento di numerosi manufatti litici tipici dell'industria musteriana (BATTAGLIA, 1926; BERNARDINI *et al.*, 2004; BOSCHIAN, 2013), ma c'era una lacuna per quanto riguardava la vita dei gruppi umani sul Carso triestino e in particolare nessuna prova riguardo la loro economia. Le uniche "supposizioni" riferite alla caccia e all'uso di strumenti da parte dei Neanderthal erano rappresentate dalle "ossa lavorate" di Battaglia (BATTAGLIA, 1922; 1926; 1953a; 1953b) e dal cranio con la lesione parietale in relazione alla scheggia Levallois in selce trovata da Marchesetti (Fig. 2; Fig. 3). La morfologia delle "ossa lavorate" è in realtà dovuta a fenomeni quali la fluitazione, come confermano le analisi tafonomiche del campione preso in esame, e al *charriage à sec*, distinguibile dai segni lasciati sulle superfici dell'osso e dalla dispersione degli elementi anatomici, come precedentemente intuito da Breuil (BREUIL, 1923), Koby (KOBY, 1943) e Giacobini (GIACOBINI 1982). «L'uomo musteriano» (BATTAGLIA, 1922; 1926; 1953a; 1953b) o meglio i Neanderthal non sembrano in conclusione aver levigato, creato fibule (*boutons*) o utilizzato tali ossa come strumenti, oppure se lo avessero fatto, lo stato di conservazione dei resti e le loro condizioni tafonomiche rendono impossibile il riconoscimento di tali evidenze.

Nel campione analizzato (3% sul totale) i processi che hanno influito maggiormente sulla tafonomia delle ossa sono pertotassici, principalmente l'azione dell'acqua e lo sciaccallaggio dei carnivori. La fluitazione (9,21%, Fig. 8) è confermata dagli scritti di Battaglia (BATTAGLIA, 1922, 1930) che descrivono ruscclamenti intensi

e prolungati all'interno della cavità (BERNARDINI *et al.*, 2004). Il 3,37% delle ossa presenta inoltre alterazioni dovute all'azione del manganese (MnO_2), indicativo della permanenza delle ossa in ambienti molto umidi o che presentano un alto tasso di ossigeno (FERNANDEZ-JALVO, ANDREWS, 2016). Si può quindi ragionevolmente concludere che la fluitazione ha portato le "ossa lavorate" ad avere quella particolare morfologia. Un altro processo che ha influito significativamente sulla tafonomia delle superfici, nel 4,04% dei casi analizzati, sono i segni lasciati dei carnivori (*gnawing*), la presenza dei quali è corroborata anche dal ritrovamento di *Panthera spelaea* e *Panthera sp.* e canidi in particolare *Crocuta crocuta spelaea* (MENNELLA, 2021). Il calpestio è riscontrabile sul 2,02% delle ossa considerate, indicando come queste abbiano subito spostamenti a causa del passaggio di animali medio-grandi, molto probabilmente gli orsi stessi e altri carnivori (*Panthera spelaea* e *Panthera sp.*). Il campione analizzato ha restituito un frammento di tibia, Vpa 1829-1 (Fig. 10) e una costa Vpa 1974-1 di *Ursus spelaeus* vel *ingressus* (Fig. 11; 12) che presentano delle strie riconducibili ad uno strumento litico, come confermato dall'osservazione allo stereomicroscopio. Dalla localizzazione e dall'orientamento delle tracce è possibile presumere che siano il risultato della macellazione dell'animale. Le strie sul frammento di tibia distale sinistro (Vpa 1829-1, Fig. 10) e quelle sul corpo della costa (Vpa 1974-5, Fig. 11;12) denotano l'intenzione nel ricavare masse carnee dagli ursidi macellati. La presenza di segni antropici è importante per convalidare per la prima volta la contemporaneità tra gli orsi e (molto probabilmente) i Neanderthal che frequentarono la Caverna Pocala. Questi reperti e relative tracce presentano forti similitudini con resti rinvenuti in altri siti musteriani che si affacciano all'alta pianura Adriatica del Nord-Est e non lontani dalla Caverna Pocala. Nella Grotta di Rio Secco (ROMANDINI *et al.*, 2018; ROMANDINI, PERESANI, 2019) e nella Grotta di Fumane (ROMANDINI *et al.*, 2018) alcune ossa di *Ursus* presentano tracce simili a quelle dei reperti Vpa 1829-1 e Vpa 1974-5. In tutti questi siti è possibile notare come le strie legate a spellamento si concentrino generalmente sulle estremità degli arti, dove le masse carnee e in generale i tessuti molli sono meno spessi e voluminosi. Sono spesso brevi, in sequenza e trasversali rispetto all'asse maggiore dell'elemento. Le tracce di macellazione legate alla scarnificazione si trovano spesso longitudinalmente all'asse principale dell'osso, generalmente su elementi ricchi in masse carnee (MALERBA, GIACOBINI, 1993; ROMANDINI, PERESANI, 2019). Le tracce associate al distacco dei muscoli si riferiscono al ricavo degli stessi e alla rimozione dei tendini (ROMANDINI *et al.*, 2018). Tramite queste comparazioni di evidenze tra diversi contesti di un ampio territorio, è possibile notare la ormai chiara metodicità e ripetitività delle azioni legate alla catena di macellazione di questi animali. In conclusione questi reperti e relative tracce hanno restituito prove certe di caccia, macellazione e sfruttamento degli ursidi a Caverna Pocala confermando e ampliando le nostre conoscenze relative al rapporto tra probabili gruppi neanderthaliani e questi animali.

Lavoro consegnato il 10 novembre 2022

RINGRAZIAMENTI

Ad Andrea Colla per l'aiuto nel laboratorio di microscopia ottica entomologica del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, a Rita Pecorari Novak per la revisione dell'inglese, a Giorgio Bacer per le fotografie di Fig. 2; 3; 9, a Francesco Boschini per la revisione critica del lavoro. Grazie al Consiglio Europeo della Ricerca (ERC) attraverso il programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 (accordo di sovvenzione n. 724046 - SUCCESS, <http://www.erc-success.eu/>).

BIBLIOGRAFIA

- ANELLI F., 1954 - Contributo alla conoscenza della fauna diluviale della Caverna Pocala di Aurisina (Trieste). *Memorie della carta geologica d'Italia*, Roma. vol. XI: 1-57.
- BATTAGLIA R., 1922 - La Caverna Pocala. *Atti della Reale Accademia dei Lincei*. Rendiconti. Classe scienze fisiche, matematiche e naturali. 303, 13(16), 1921 (1922): 617-686.
- BATTAGLIA R., 1926, - Selci e ossa paleolitiche lavorate della Caverna Pocala. *Archeografo Triestino*. 13 (41): 291-309, 3 tav.
- BATTAGLIA R., 1930 - Notizie sulla stratigrafia del deposito quaternario della caverna Pocala di Aurisina (Campagne di scavi degli anni 1926 e 1929). *Le Grotte d'Italia*, Postumia. 4 (1): 17-44.
- BATTAGLIA R., 1953a - Le ossa lavorate della Caverna Pocala nella Venezia Giulia e il problema del "Moustérien alpino". *Bullettino di Paletnologia Italiana*, Roma. N.s. 8 [63] (6): 5-15, 8 tav.
- BATTAGLIA R., 1953b - Le ossa musteriane lavorate della Pocala (Trieste). *Congr. Int. des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*, Actes de la III Session, Zürich 1950. Zürich 1953: 224- 332.
- BENAZZI, S., DOUKA K., FORNAI C., BAUER C.C., KULLMER O., SVOBODA J., PAP I., MALLEGNI F., BAYLE P. C. M., CONDEMI S., RONCHITELLI A., HARVATI K., WEBER G.W., 2011 - Early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neanderthal behaviour. *Nature*. 479: 525-528. <https://doi.org/10.1038/nature10617>.
- BERNARDINI F., BETIC, A., BOSCHIN, F. BOSCHIN, W., 2004 - Grotta Pocala (Scavi 2003): Relazione preliminare. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*. 51: 271-280.
- BORGHI C., 1928 - Le terre del deposito della Caverna Pocala nella loro composizione chimica. *Le grotte d'Italia*, Postumia. II, 1: 23-26.
- BOSCHIAN G., 2013 - Industria litica musteriana della grotta Pocala. In Raffaello Battaglia e la collezione paleontologica dell'Università di Padova, nuovi contributi alla conoscenza della preistoria del Carso. Cassola Guida P. e Montagnari Kokelj M. (A cura di), pag. 89-99.
- BREUIL H., 1923 - Commento a "La Caverna Pocala" di Raffaello Battaglia'. *L'anthropologie*. XXXIII: 220.
- CALLIGARIS R., RABEDER, G., SALCHER T., 2006 - Neue paläontologische Grabungen in der Grotta Pocala bei Triest. In: Ambros, D., Gropp, C., Hilpert, B. & Kaulich, B. (Eds.). *Neue Forschungen zum Höhlenbären in Europa*. Naturforsch. Ges. Nürnberg Abh. 45: 49-56.
- CALLIGARIS R., TREMUL, A., 2008 - La Caverna Pocala di Aurisina (Trieste). Scavi 2003-2004. Primi risultati e prospettive di studio. *Ambiente carsico, i progressi degli studi in Italia sulla soglia del XXI secolo*, *Atti Bossea MMV*, Cuneo. 125-132.
- FABBRICATORE A., 2018 - Prof. Ludwig Karl Moser's Archeological and Paleontological collections at the Vienna and Postojna Museums. INTERNATIONAL Symposium on Hystory of Speleology and karstology in Alps, Carpathians and Dinarides (2018; Livno). Proceedings of the International Symposium on Hystory of Speleology and Karstology in Alps, Carpathians and Dinarides, ALCADI 2018 / [editor Jasminko Mulaomerović]. - Sarajevo: Center for Karst and Speleology, 2019. 5-18.
- FERNANDEZ-JALVO Y., ANDREWS P., 2016 - Atlas of Taphonomic Identifications: 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification. Springer: 1-359. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-7432-1>.
- GAVA E., 2020 - Studio morfologico e morfometrico dei reperti di *Ursus spelaeus* provenienti dalle campagne di scavo nella Grotta Pocala (Aurisina, TS). *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*. 16: 61-199.
- GIACOBINI G., 1982 - Boutons en os O "fibule musteriane". Cenni di biomeccanica dell'osso ed ipotesi interpretativa. *Preistoria Alpina*, Museo Tridentino di Scienze Naturali. 18: 243-256.

- KAVCIK-GRAUMANN, N., ALBERTI, F., DÖPPERS, D., FABBRICATORE, A., FRIEDRICH, R., HOFREITER, M., LINDAUER, S., ROSENDAHL, W. & RABEDER, G., 2022 - The cave bears from the Grotta dell'Orso near Gabrovizza (Trieste, Italy). e-Research Reports of Museum Burg Golling. 7: 1-7.
- KOBY F., 1943 - Les soi-disant instruments osseux du paléolithique alpin et le charriage à sec des os d'ours des cavernes. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*. Vol. LIV: 59.
- KOBY F., 1960 - Ce qu'on sait actuellement de l'ours des cavernes, à propos d'une reconstitution plastique en grandeur naturelle. *Actes de la Société jurassienne d'émulation*, <https://doi.org/10.5169/seals-555441>.
- MALERBA G., GIACOBINI G., 1993 - Analisi delle tracce di macellazione in un sito paleolitico. L'esempio del riparo di Fumane (Valpolicella, Verona). Atti del I Convegno Nazionale di Archeozoologia, Rovigo 5-7, Padusa. Quaderni, 1, 1995: 97-108.
- MARCHESETTI C. 1907 - Relazione sugli scavi paleontologici eseguiti nel 1904 dal dr. Carlo Marchesetti. *Bollettino della Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste*, 23: 233-235.
- MARCHESETTI C., 1908 - Relazione sugli scavi preistorici eseguiti nel 1905. *Bollettino della Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste*, 24: 185-187.
- MARCHESETTI C., 1909 - Bericht aus dem Küstenlande. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*. Band XXXIX, Heft III-IV: 26-27.
- MARCHESETTI C., 1910 - Bericht aus Triest. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*. Band XXXX, Hef III-IV: 28.
- MARCHESETTI C., 1911 - in Triest Bericht nachfolgendes. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*. Band XXXXI, Heft III-IV: 26.
- MENNELLA G., 2021 - Paleobiologia di *Panthera spelea* (Goldfuss, 1810) e le implicazioni sulla paleoecologia di Caverna Pocala (Trieste, Italia) [Unpublished Master's thesis, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Bologna, Italy].
- MOSER L.K., 1899 - Der Karst und seine Hohlen. Ed. Schimpff, tipografia del Lloyd austriaco, Trieste. 1-129.
- MOSER L.K., 1904 - Bericht über die Ausgrabung in der Höhle am "roten Felde" oder Podkalem (Pokala) genannt. Sitzungsber. 3. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*. 34: 38-41.
- MÜHLHOFER F., 1907 - Über Konchenführende Diluvialschichten des Triester Karstes und Karstwaldung. *Globus*, 92 (7): 109-111.
- NAGEL, N., LINDENBAUER, J., KAVCIK-GRAUMANN, N., & RABEDER, G. (2018): Subtropical steppe inhabitants in the Late Pleistocene cave faunas of Eastern Middle Europe. - Slovenský Kras, Acta Carsologica Slovaca 65 (1): 99-110.
- PARONUZZI P., ARBULLA D., 2019 - Guerra tra archeologi. Le ricerche di L.K. Moser nelle grotte del Carso. Ed. Comune di Trieste: 1-174.
- PERESANI M., 2012 - Fifty thousand years of flint knapping and tool shaping across the Mousterian and Uluzzian sequence of Fumane cave. *Quaternary International*, 247 (1): 125-150. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.02.006>.
- PERESANI M., ROMANDINI M., 2019 - Orsi delle caverne e gli ultimi Neandertal un archivio archeologico in Friuli: grotta del Rio Secco. Università degli studi di Ferrara.
- PERESANI M., 2019 - Il mondo neandertaliano. Aggiornamenti nel Friuli Venezia Giulia. *Quaderni Friulani di Archeologia*. Anno XXIX (n. 1): 5-6.
- PERKO G. A., 1904 (1906) - La fauna diluviale nella caverna degli Orsi: *Il Tourista*. XI, 1-4: 86-90.
- RIEDEL A., 1948 - Resti di animali domestici neo-eneolitici della caverna Pocala (Aurisina) conservati nel Museo dell'Istituto Geologico dell'Università di Padova. Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei (Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali), serie VIII, IV (4): 445-450.
- ROMANDINI, M., NANNINI, N., 2011 - Cacciatori epigravettiani nel Covolo Fortificato di Trene (Colli Berici, Vicenza): sfruttamento dell'Orso Speleo. *Preistoria Alpina*. 45: 7-19.
- ROMANDINI, M., PERESANI M., LAROULANDIE V., METZ L., PASTOORS A., VAQUERO M., e SLIMAK L., 2014 - Convergent Evidence of Eagle Talons Used by Late Neanderthals in Europe: A Further Assessment on Symbolism. *PLoS ONE*. 9(7): e101278. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0101278>.
- ROMANDINI M., CUTRONA M., 2014 - Incontri ravvicinati sull'altopiano di Pradis, (Italia PN). *Archeologia*

Viva. Gennaio-Febbraio 2014. Edition: Anno XXXIII - N. 163 nuova serie: 54-61.

- ROMANDINI M., BERTOLA S., NANNINI N., 2015 - Nuovi dati sul Paleolitico dei Colli Berici: risultati preliminari dello studio archeozoologico e delle materie prime litiche della Grotta del Buso Doppio del Broion (Lumignano, Longare, Vicenza). *Preistoria e Protostoria del Veneto – Studi di preistoria e protostoria* 2, Firenze. 53-60.
- ROMANDINI, M., FIORE I., GALA M., CESTARI M., GUIDA G., TAGLIACCOZZO A., PERESANI M., 2016 - Neanderthal scraping and manual handling of raptors wing bones: Evidence from Fumane Cave. Experimental activities and comparison. *Quaternary International*. 421: 154-172. <http://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.078>.
- ROMANDINI, M., TERLATO G., NANNINI N., TAGLIACCOZZO A., BENAZZI S., PERESANI M., 2018 - Bears and humans, a Neanderthal tale. Reconstructing uncommon behaviors from zooarchaeological evidence in southern Europe. *Journal of Archaeological Science*. 90: 71-91. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.12.004>.
- ROSSI, M., SANTI, G., 2015 - Observations on the *Ursus gr. spelaeus* remains from the Pocala cave (Trieste, Friuli Venezia Giulia, N. Italy). *Revue de Paléobiologie* 34(1): 77-84. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18901>.
- TESTA, A., 2021 - Analisi tafonomica di un campione di resti di orsi delle caverne della Caverna. Pocala (Duino Aurisina, TS) nel Carso triestino [Unpublished Bachelor's thesis, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Bologna, Italy].

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	29-43	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	-------	----------	-----------------

L'ITTIOFAUNA LANGHIANA (MIOCENE MEDIO) DI CAPRACOTTA (PROVINCIA DI ISERNIA, APPENNINO MOLISANO)

LUIGI CAPASSO

Direttore del Museo universitario, Università "G. D'Annunzio" di Chieti e Pescara, Piazza Trento Trieste, 1 – 66100 Chieti.

lcapasso@unich.it

Abstract – The author reports the presence of fossil fish in the Langhian marly limestones outcropping near Capracotta (Isernia), resulting in the following ichthyofossiliferous association: *Abruzzoichthys erminioi* Carnevale, 2002, *Parascopeus lacertosus* (Sauvage, 1870), *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870), *Aphanopus* sp. ind., as well as a fragment of an even fin of indeterminable teleost. From the paleoenvironmental point of view, these are species characteristic of deep seas, with a bathymetry greater than 400 meters. The ichthyofauna of Capracotta finds full comparison with that of the Serravalian of Torricella Peligna (Chieti). For the genera *Abruzzoichthys*, *Parascopeus*, *Diaphus* and *Aphanopus*, the findings of the Langhian of Capracotta represent the oldest known records to date.

Key words: Molise, Middle Miocene, Ichthyofauna.

Riassunto – L'autore segnala la presenza di pesci fossili nei calcari marnosi langhiani affioranti nei pressi di Capracotta (Isernia), determinando la seguente associazione ittiofossilifera: *Abruzzoichthys erminioi* Carnevale, 2002, *Parascopeus lacertosus* (Sauvage, 1870), *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870), *Aphanopus* sp. ind., oltre ad un frammento di pinna pari di un teleosteo indeterminabile. Dal punto di vista paleoambientale, si tratta di specie caratteristiche di mari profondi, con batimetria maggiore ai 400 metri. L'ittiofauna di Capracotta trova pieno confronto con quella serravaliana di Torricella Peligna (Chieti). Per i generi *Abruzzoichthys*, *Parascopeus*, *Diaphus* ed *Aphanopus* i rinvenimenti del Langhiano di Capracotta rappresentano le più antiche segnalazioni ad oggi note.

Parole Chiave: Molise, Miocene medio, Ittiofauna.

1. – Introduzione

Nella regione Molise sono poche le località che hanno fornito pesci fossili. A tal proposito si possono citare soltanto i quattro seguenti siti: (1) le evaporiti messiniane affioranti presso Ripalimosani, nelle quali sono stati descritti resti di ittioliti ben conservati (Capasso, 1979), (2) le calcareniti mioceniche del Monte Ingotte, nei dintorni di Carovilli, nelle quali sono stati descritti denti di squali (Aucelli *et al.*, 2003), (3) le marne fogliettate nocciola del Tortoniano di Civita Superiore di Bojano, che hanno fornito una piccola ittiofauna mesopelagica (Capasso, 2018), (4) le arenarie tortoniano-messiniane affioranti immediatamente ad est dell'abitato di Casacalenda, dalle quali proviene un singolo dente di squalo (Capasso, 2019).

In questa povertà di resti fossili di pesci, pare importante segnalare la presenza di una nuova località, situata nei pressi di Capracotta (provincia di Isernia), nella quale, durante lo scorcio del secolo passato, sono stati raccolti alcuni ittioliti, peraltro ben conservati. In questa nuova località i pesci fossili sono contenuti in rocce la cui posizione stratigrafica nell'ambito del Miocene medio è comparabile con quella di altri giacimenti, più riccamente ittiofossiliferi, situati nella limitrofa provincia di Chieti, segnatamente affioranti nei pressi di Torricella Peligna. Peraltro l'ittiofauna raccolta in quest'ultima località, dettagliatamente studiata da Carnevale (2005), pre-

senta strette affinità tassonomiche e paleogeografiche con quella di Capracotta, qui descritta, e consente una comparazione utile ad ampliare notevolmente la conoscenza dell'ittiofauna miocenica dell'Appennino Abruzzese-Molisano.

2. – Posizione geografica ed inquadramento geologico

La località fossilifera nella quale è stata raccolta l'ittiofauna descritta nel presente lavoro è situata lungo la Strada Provinciale no. 87 (*Montesangrina*), nel tratto compreso fra Capracotta e Vastogirardi, fra il Km. 25 ed il Km. 26, immediatamente a monte della strada, attorno alla quota 1250 m. s.l.m. circa (Figura 1).



Figura 1: L'asterisco indica la posizione geografica del giacimento ittiofossilifero di Capracotta (Isernia).

In questa località affiora un banco di calcari marnosi e di marne avana chiari e rosati (Figura 2), che fanno parte delle cosiddette *Facies bacinali molisane* (Manfredini, 1963; Tozzi *et al.*, 1999). Dal punto di vista stratigrafico, questi calcari e marne appartengono a quella che Selli (1962) denominò “*Formazione di Tufillo – mesoautoctono Tufillo-Agnone*”. Dal punto di vista tettonico, secondo Patacca *et al.* (1992) le unità tettoniche corrispondenti ai bacini molisani sarebbero quattro; i calcari marnosi e le marne della Formazione di Tufillo appartengono all’ “*Unità tettonica di Agnone*”. Questi calcari e marne sono stati datati al Langhiano, sulla base della presenza della seguente associazione di caratteristici microforaminiferi (Manfredini, 1971): *Globorotalia ventriosa* Ogniben, *Globorotalia mayeri* Cush. & Ell., *Globigerina nepenthes* Todd., *Orbulina universa* (D’Orb.), *Orbulina suturalis* Bronn., *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *Amphistegina* sp.



Figura 2: Immagini del giacimento ittiofossileifero di Capracotta (Isernia), situato lungo la Strada Provinciale no. 87 (Montesangrino), nel tratto compreso fra Capracotta e Vastogirardi, fra il Km. 25 ed il Km. 26, immediatamente a monte della strada, attorno alla quota 1250 m. s.l.m. circa.

3. – Materiale di studio

Nella località fossilifera descritta il paleontologo Nicola Moschetti di Campobasso ha raccolto, alla fine degli anni '70 del secolo scorso, tre reperti di pesci fossili che sono poi confluiti, per donazione, nella *Collezione Pubblica di Pesci Fossili "Luigi Capasso"*, conservata a Chieti (Abruzzo). Questi reperti (A-9, A-28 ed A-29) si aggiungono ai due pesci fossili, particolarmente ben conservati ed alquanto completi, di più antica raccolta, che già appartenevano alla citata Collezione (I-29 ed I-349). Il complesso di questi materiali è stato notificato 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 della 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, emanato 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 tutela e la pubblica fruibilità dei reperti sono assicurate ai sensi e nei modi previsti dell'articolo 30 della Legge n. 137 del 2002 (sigla: CCL).

I cinque reperti in questione sono i seguenti: CCL #A-9, CCL #A-28, CCL #A-29, CCL #I-29, CCL #I-349.

4. – Descrizione sistematica

Classe OSTEICHTHYES *sensu* Nelson, 1994
Sottoclasse ACTINOPTERYGII *sensu* Rosen *et al.*, 1981

Ordine STOMIIFORMES *sensu* Harold & Weitzman, 1996

Famiglia Stomiidae *sensu* Fink, 1985

Genere *Abruzzoichthys* Carnevale, 2002

Abruzzoichthys erminioi Carnevale, 2002

Materiale – CCL #A-28.

Descrizione – L'unico esemplare riferito a questa specie consiste in un frammento di cranio, peraltro disarticolato; infatti, le due metà, destra e sinistra, delle ossa pertinenti alla regione della bocca si sono separate fra loro lungo il piano sagittale mediano e la metà destra è stata ribaltata, ruotata esternamente di 180°, tanto da essersi fossilizzata al di sopra della metà sinistra del cranio (Figura 3).

La porzione conservata comprende quasi tutte le ossa della regione cefalica poste anteriormente all'apparato opercolare, del quale non restano tracce. Il complesso mandibolare è robusto, espanso, proteso in avanti in un muso prognato. Il premaxillare è un osso robusto ed espanso, la cui superficie è profondamente striata. Su ciascun premaxillare sono ben visibili cinque denti caniniformi, conici, molto appuntiti; il primo, più anteriore, è il minore, il secondo è il più lungo e robusto dell'intera serie, con apice della corona lievemente incurvato verso l'indietro. Il mascellare è molto robusto ed allungato, completamente edentulo, con superficie perfettamente liscia, con la parte posteriore che si sovrappone all'articolare e raggiunge il quadrato. Il dentale è un osso molto robusto, armato di almeno nove denti conici ed appuntiti, dei quali il più anteriore è minuscolo, il secondo è il maggiore di tutti. L'osso articolare è sub-triangolare, robusto e con una apofisi anteriore molto allungata in avanti a ricoprire il margine inferiore della parte posteriore del dentale. Il frontale è esile e non entra in contatto con l'apofisi frontale del premaxillare. Vomere e parasfenoide sono esilissimi.



Figura 3: Cranio frammentario di *Abruzzoichthys erminioi* Carnevale, 2002 (Reperto CCL #A-28).

Osservazioni – Sebbene la porzione cranica conservata sia largamente incompleta e manchino tutte le informazioni riguardo all'apparato opercolare ed allo scheletro di supporto delle pinne pettorali, i caratteri del complesso mandibolare, la morfologia e la distribuzione dei denti, il mascellare edentulo, sono caratteri sufficienti a determinare questo reperto come appartenente alla specie *Abruzzoichthys erminioi*, secondo quanto descritto da Carnevale (2002).

Distribuzione stratigrafica – La specie *Abruzzoichthys erminioi* Carnevale, 2002, è stata riportata sino ad oggi soltanto nei sedimenti serravaliani di Torricella Peligna, Chieti (Carnevale, 2005). Pertanto, l'attuale segnalazione spostata indietro al Langhiano l'età di prima comparsa del genere *Abruzzoichthys*.

Ordine Aulopiformes *sensu* Rosen, 1973
Famiglia Bathysauropsidae Sato & Nakabo, 2002
Genere *Parascopelus* Sauvage, 1873
Parascopelus lacertosus (Sauvage, 1870)

Materiale – CCL #I-29.

Descrizione – L'unico reperto riferibile a questa specie consiste in un pesce ben conservato, ma parziale, mancante del pedicello codale e della coda e con parte posteriore del tronco un po' disarticolata per fenomeni tafonomici; il cranio è ben conservato e la parte anteriore del tronco presenta anche il rivestimento scaglioso (Figura 4); il frammento ha una lunghezza totale di 142 mm circa (seguendo la curvatura della colonna vertebrale).

Il tronco è cilindrico, la testa allungata, protrusa in un muso. L'osso frontale è enorme, esteso anche lateralmente. Il complesso mandibolare è molto robusto ed allungato. Lo squarcio della bocca è ampio e molto profondo e sorpassa all'indietro il livello in cui si pone il margine posteriore dell'orbita (Figura 4 B). L'orbita è grande. Il premascellare è lungo, armato di numerosi piccoli denti tozzi, conici ed appuntiti. Il mascellare è lievemente più corto del premascellare. Il dentale è molto lungo; in prossimità della sinfisi il profilo inferiore del dentale è concavo; quest'osso è armato da numerosi denti conici, corti, appuntiti (Figura 4 B). Il preopercolo è quasi verticale e si contano 6 raggi branchiostegi (Figura 4 C). Del cingolo pettorale è ben visibile il sopra-cleitro, in posizione quasi verticale ed in continuità con il cleitro, il quale dispone di un processo inferiore rivolto all'indietro quasi ad angolo retto; sembra visibile anche una piccola coracoide.

La colonna vertebrale è incompleta e si contano soltanto 27 vertebre, delle quali 20 sono pre-dorsali. I corpi vertebrali sono cilindrici, a profilo rettangolare, con corpo profondamente striato in senso longitudinale. La colonna vertebrale ha subito una torsione attorno al suo asse principale, cosicché – nel tratto dorsale – essa è fossilizzata sul piano di strato in senso dorso-ventrale, tanto che i resti della pinna dorsale ricoprono le vertebre corrispondenti.

Delle pinne pettorali restano poche tracce; le pinne pelviche sono entrambe presenti, ma un poco dislocate, ciascuna con 9 raggi, connesse a due ossa pelviche ben ossificate, ma sottili (Figura 4 D); non c'è alcuna traccia della pinna anale; la pinna dorsale è parzialmente conservata, completamente sovrapposta alla colonna vertebrale (ciò che ha reso possibile il computo delle vertebre pre-dorsali); nessuna traccia si conserva della pinna codale.

Ampie parti del corpo sono coperte da spesse scaglie cicloidi, embricate strettamente fra loro, sub-circolari nella regione addominale, allungate in quella dorsale, appiattite ed allungate in senso longitudinale, in prossimità del margine dorsale; le linee concentriche di accrescimento sono marcate e sono visibili in tutte le scaglie. Il margine posteriore delle scaglie appare zigrinato (Figura 4 E), maggiormente nelle scaglie della regione vicina alla carena dorsale del pesce (Figura 4 F).

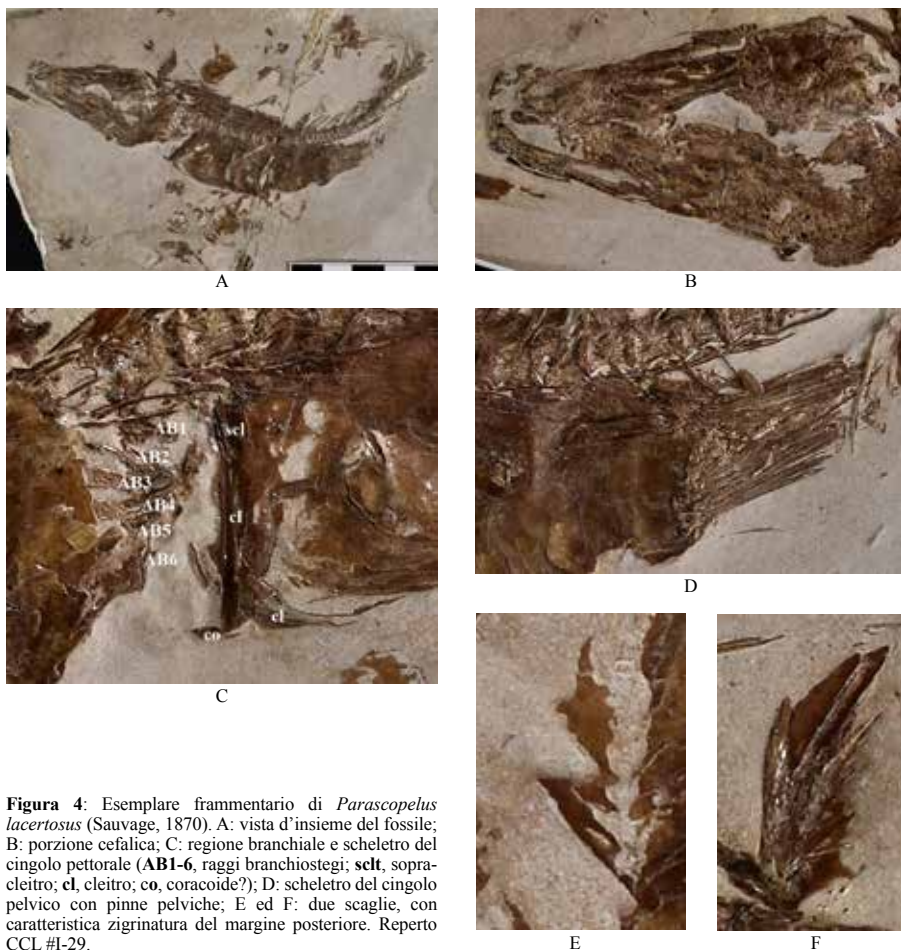


Figura 4: Esemplare frammentario di *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870). A: vista d'insieme del fossile; B: porzione cefalica; C: regione branchiale e scheletro del cingolo pettorale (AB1-6, raggi branchiostegi; sclt, sopra-cleitro; cl, cleitro; co, coracoide?); D: scheletro del cingolo pelvico con pinne pelviche; E ed F: due scaglie, con caratteristica zigrinatura del margine posteriore. Reperto CCL #1-29.

Osservazioni – Sebbene l'esemplare descritto sia frammentario ed incompleto, esso offre ad osservare tutti i caratteri che servono alla sua determinazione specifica. In particolare, la forma generale del pesce, con testa ugualmente alta rispetto al tronco, con aspetto generale affusolato, con testa allungata in avanti, con ampio squarcio della bocca che sorpassa all'indietro anche il margine posteriore dell'orbita, sono tutte morfologie che coincidono perfettamente con quelle descritte per *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870). Anche l'anatomia del cranio, con prevalenza dell'osso frontale, e la morfologia del complesso mandibolare, con premascellari e dentali caratteristici ed armati di numerosi denti conici, conferma l'attribuzione tassonomica. Infine, anche i caratteri del cingolo pettorale e delle pinne pelviche sono uguali a quelli descritti per *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870).

Più problematica è l'interpretazione della colonna vertebrale: nel nostro esemplare contiamo 20 corpi vertebrali pre-dorsali, mentre sappiamo che il numero complessivo di vertebre nella colonna di *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870) è di 59-60; ciò farebbe supporre l'esistenza – nel nostro esemplare – di un tratto post-dorsale della colonna con circa 40 corpi vertebrali, numero che includerebbe anche le vertebre del pedicello.

D'altra parte la presenza e, più ancora, la morfologia delle grandi scaglie cicloidi che rivestono gran parte del pesce non lasciano dubbi sull'attribuzione sistematica dell'esemplare di Capracotta. Infatti, sia Arambourg (1925) sia Leonardi (1959) hanno ritenuto che l'aspetto zigrinato ("a zig-zag") del margine posteriore delle scaglie sia un carattere patognomico di *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870), e Carnevale (2005) considera questo carattere come un apomorfismo tipico del genere *Parascopelus*.

Distribuzione stratigrafica – *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870) ha una distribuzione stratigrafica limitata al solo Miocene, geograficamente ristretta all'area circum-mediterranea. Infatti, la specie è stata descritta soltanto in due località: nel Messiniano di Licata, in Sicilia (Sauvage, 1870; 1873; Di Stefano, 1918; Arambourg, 1925; Leonardi, 1959) e nel Serravaliano di Torricella Peligna, in Abruzzo (Carnevale, 2002; 2005). Quella attuale, pertanto, riferita al Langhiano, è un'estensione verso il basso della distribuzione stratigrafica di questa specie e la sua presenza nei calcari marnosi di Capracotta rappresenta ad oggi la più antica segnalazione di *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870).

Ordine Myctophiformes *sensu* Stiasny, 1996
Famiglia Myctophidae Gill, 1893
Genere *Diaphus* Eigenmann & Eigenmann, 1890
Diaphus vexillifer (Sauvage, 1870)

Materiale – CCL #I-349.

Descrizione – L'unico esemplare conosciuto è un pesce completo, ma mediocrementemente conservato (Figura 5), con ossa della parte posteriore della testa quasi comple-

tamente decalcificate. La lunghezza totale è di 113 mm, la lunghezza standard è di 91 mm, l'altezza massima del corpo è di 25 mm; pertanto, l'altezza massima è contenuta circa 3,6 volte nella lunghezza standard. La lunghezza della tesa (stimata) doveva essere di circa 29 mm, mentre l'altezza della testa è pari a 23 mm; cosicché la lunghezza della testa rappresenta circa il 31% della lunghezza standard. L'orbita è piccola (lunghezza massima = 7,1 mm; altezza massima = 3,7 mm). L'estremità anteriore della testa è arrotondata e lo squarcio della bocca oltrepassa di molto posteriormente la linea verticale passante per il margine posteriore dell'orbita. L'osso frontale, dotato di una cresta mediana anteriore e di alcune piccole tuberosità mediane posteriori, è l'elemento preponderante del cranio. Il mascellare è connesso dorsalmente al pre-mascellare, il quale è armato da microscopici denticoli. Il dentale è un osso ampio, massiccio, incurvato medialmente nella parte anteriore (dove raggiunge la sinfisi con l'osso controlaterale).

Sono ben visibili entrambi gli otoliti che corrispondono al tipo sacculare, a profilo ovale, con depressione centrale ed apofisi anteriore arrotondata; purtroppo il margine inferiore – che in *Diaphus vexillifer* dovrebbe essere caratteristicamente zigrinato o crenulato – non è ben visibile nel nostro esemplare, probabilmente in relazione alla diffusa decalcificazione della regione posteriore del cranio; complessivamente questa morfologia corrisponde bene a quella descritta e figurata da Bedini *et al.* (1986) in otoliti di pesci della stessa specie provenienti dal Messiniano di Modaino (Tavola II, figura 8).

Si contano 34 corpi vertebrali, con superficie striata, dei quali 18 sono caudali. Connesse alle prime vertebre sono presenti ben visibili ossa epineurali; sono presenti otto coppie di esili coste pleuriche.

La pinna dorsale consiste di 16 raggi sostenuti da 15 pterigofori. La pinna caudale presenta 20 raggi, dei quali 9 nel lobo ventale ed 11 in quello dorsale. La pinna anale presenta 14 raggi, sostenuti da 13 pterigofori. Delle pinne pari sono conservate solo le pelviche, che contano ciascuna 6 o 7 raggi. La dorsale origina un poco anteriormente rispetto all'origine delle pelviche.

Il rivestimento tegumentario è quasi completamente assente: sono presenti solo frammenti di piccole scaglie cicloidi. E' conservato un solo fotoforo.

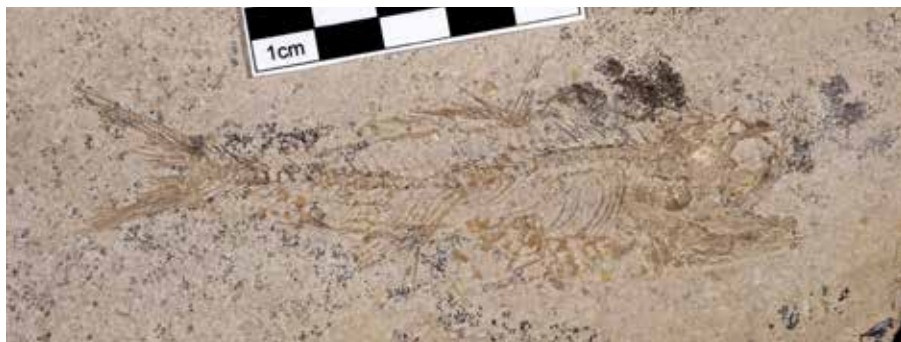


Figura 5 – Esemplare quasi completo di *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870). Reperto CCL #I-349.

Osservazioni – La forma generale del corpo dell'esemplare descritto indica la sicura appartenenza alla famiglia Myctophidae. Le posizioni relative delle pinne impari, la posizione e la forma dell'orbita, anche rispetto alla lunghezza e alla forma dello squarcio della bocca, indicano l'appartenenza al genere *Diaphus*. Rispetto agli esemplari descritti sia a Mondaino (Bedini *et al.*, 1986) che a Torricella Peligna (Carnevale, 2005), nel nostro caso le differenze maggiori consistono in un diverso numero di raggi delle pinne pelviche, dell'anale e della dorsale, come riportato nella Tabella 1. Purtroppo, nel nostro esemplare, come del resto anche in quelli descritti nel giacimento serravaliano di Torricella Peligna (Carnevale, 2005), non è stato possibile osservare con chiarezza la patognomonica morfologia del margine inferiore degli otoliti, a causa dell'imperfetta conservazione di queste ossa auricolari.

Località/ Misure	Pinna pelvica (numero raggi)	Pinna anale (numero raggi)	% Lunghezza della testa rispetto alla Lunghezza standard	% Altezza massima del corpo rispetto alla Lunghezza standard
Capracotta (Langhiano)	7	14	31%	27%
Torricella Peligna (Serravaliano) (*)	8	13 - 15	27%	32%
Mondaino (Messiniano) (**)	9 - 10	11	26%	29%

Tabella 1: Principali parametri quantitativi di *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870). (*) Dati tratti da Carnevale (2005); (**) dati tratti da Bedini *et al.* (1986).

Distribuzione stratigrafica – *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870) è una specie caratteristica del Messiniano e del Tortoniano di molte località fossilifere dell'area mediterranea: essa è stata descritta a Licata (Arambourg, 1925; De Stefano, 1918), a Mondaino ed a Montefiore Conca (Bedini *et al.*, 1986; Bonomi, 1896; Minieri, 1952), a Ca' Mattarella (Corsi *et al.*, 1999), a Senigallia (D'Erasmus, 1929); inoltre, Carnevale (2005) ha descritto questa stessa specie nel Serravaliano di Torricella Peligna.

Pertanto, l'attuale segnalazione, riferita al Langhiano, rappresenta un'estensione verso il basso della distribuzione stratigrafica di questa specie e la sua presenza nei calcari marnosi di Capracotta rappresenta ad oggi la più antica segnalazione di *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870).

Ordine Perciformes *sensu* Johnson & Patterson, 1993
 Famiglia Trichiuridae *sensu* Gago, 1998
 Genere *Aphanopus* Lowe, 1839
Aphanopus sp.

Materiale – Reperto CCL #A-29.

Descrizione – Riferisco a questo genere un unico esemplare consistente in un frammento cranico che comprende anche l'apparato mandibolare, sia inferiore che superiore. Il dentale sopravanza il premascellare (che tuttavia manca proprio dell'apice della punta), contribuendo a conferire alla testa l'aspetto caratteristico di questo genere di pesce. Complessivamente il frammento è lungo 34 mm circa (Figura 6). La parte inferiore del complesso mandibolare è ben conservata, composta sia dal mascellare che dal premascellare; il premascellare, mancante dell'apice (e dei corrispondenti denti più anteriori), è un osso massiccio, la cui superficie appare striata, con ancora in posto almeno otto elementi dentari. I denti sono molto robusti, a profilo triangolare; quelli impiantati nella parte mediana dell'osso sono circa di dimensioni comparabili l'uno all'altro, molto robusti, con margini che – a forte ingrandimento – appaiono finissimamente denticolati. Il mascellare è anch'esso un osso molto robusto e la sua superficie è attraversata da striature profondamente incise. L'osso dentale è anch'esso robusto, con superficie striata; su quest'osso i denti sono stati danneggiati e mancano quasi completamente (a causa di una rottura della matrice): sono ancora conservati solo tre frammenti di corone, spezzate in prossimità del colletto.

Delle altre ossa craniche, sono conservate, anche se parzialmente, il dermottomoide ed il frontale; entrambe presentano una superficie profondamente striata. La connessione fra le due ossa è stretta e forma una angolosità che conferisce al profilo dorsale della testa un aspetto caratteristicamente sinuoso (Figura 6).

Osservazioni – L'esemplare descritto corrisponde perfettamente a quello riportato (descritto e figurato) da Carnevale (2005) nel Serravaliano di Torricella Peligna (Chieti); tuttavia, nel nostro esemplare, mancando la parte più anteriore del premascellare, non abbiamo informazioni sul dente più anteriore che armava – verosimilmente – quest'osso e che, nell'esemplare di Torricella Peligna, presenta una morfologia sigmoide, assolutamente inusuale per questo genere. Per la morfologia dentaria e per le caratteristiche e per le relazioni topografiche delle ossa premascellare, mascellare e dentale, questo esemplare corrisponde comunque al genere *Aphanopus*.

Distribuzione stratigrafica – Il genere *Aphanopus* è conosciuto allo stato fossile attraverso singoli otoliti nel Pleistocene dell'Italia meridionale (Girone, 2000) e, attraverso un esemplare frammentario praticamente sovrapponibile a quello di Capracotta, nel Serravaliano di Torricella Peligna (Carnevale, 2005). Pertanto, anche in questo caso, l'attuale segnalazione, riferita al Langhiano, rappresenta un'estensione verso il basso della distribuzione stratigrafica di questo genere e la sua presenza nei calcari marnosi di Capracotta configura la più antica segnalazione del genere *Aphanopus*.



Figura 6: Frammento cranico, con parziale dentatura, di *Aphanopus* sp. ind. Reperto CCL #A-29.

Classe Osteichthyes *sensu* Nelson, 1994
 Sottoclasse Actinopterygii *sensu* Rosen *et al.*, 1981
 Ordine indeterminato
 Famiglia indeterminata
 Genere e specie indeterminati

Materiale – Reperto CCL #A-9.

Descrizione – Un ulteriore reperto ittiolitologico proveniente dal giacimento di Capracotta è rappresentato da una pinna isolata di un teleosteo, con lunghezza massima di 50 mm circa (Figura 7). Si tratta di un insieme di 13 raggi articolati fra loro, gradati nella loro lunghezza, raggruppati nella parte prossimale e sfrangiati in quella libera. Manca qualsiasi elemento osseo riferibile allo scheletro di sostegno dei raggi (cingolo scapolare o cingolo pelvico).

Osservazioni – La morfologia del frammento descritto indica trattarsi certamente di una singola pinna pari, cioè una pinna toracica o pelvica, di un teleosteo di media taglia. Purtroppo la mancanza di qualsiasi elemento scheletrico relativo alle ossa di sostegno, impedisce di attribuire questa pinna al cingolo pettorale piuttosto che al pelvico. Inoltre, l'estrema povertà delle strutture anatomiche conservate non consente, ad avviso dell'autore, nessuna qualsiasi attribuzione tassonomica.



Figura 7: Raggi di una pinna pari (pettorale o pelvica) di un teleosteo di taglia media, non identificabile. Reperto CCL #A-9.

5. – Discussione

L'ittiofauna fossile raccolta nei calcari marnosi langhiani affioranti nei pressi di Capracotta (Isernia) è costituita da un piccolo insieme di specie. È stato possibile determinare solo le quattro seguenti forme: *Abruzzoichthys erminioi* Carnevale, 2002, *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870), *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870), *Aphanopus* sp. ind., oltre ad frammento di pinna pari di teleosteo indeterminabile.

Nonostante la povertà di specie, alcune considerazioni di tipo paleoambientale sono ugualmente possibili. Infatti, due delle forme descritte – le uniche che hanno rappresentanti viventi – sono possibili indicatori batimetrici: le specie del genere *Aphanopus* vivono oggi in acque marine con profondità compresa fra i 400 ed i 1500 metri circa, mentre le specie del genere *Diaphus* prosperano a profondità marine comprese fra i 50 ed i 2000 metri circa (Nelson, 1994). Seppur con i limiti dettati dalla povertà dei reperti e dalla conseguente scarsità delle indicazioni derivanti dall'ecologia comparata, si può, pertanto, asserire che l'ambiente di deposizione era quello di mare profondo, con batimetrie superiori ai 400 metri.

La piccola ittiofauna di Capracotta, inoltre, trova le sue strette affinità con quella serravaliana di Torricella Peligna: tutte le quattro forme presenti a Capracotta, infatti,

sono state descritte anche nell'ambito dell'ittiofauna di Torricella Peligna (Carnevale, 2005). Questa analogia, pertanto, riguarda anche la condivisione, fra i due giacimenti ittiolitiferi, dell'ambiente sedimentario e dell'ecosistema di riferimento.

Nonostante l'esiguità delle forme rappresentate, l'ittiofauna descritta è molto rilevante dal punto di vista paleontologico. Infatti, tre specie ed un genere trovano qui, proprio nell'ambito dell'ittiofauna di Capracotta, i loro rappresentanti più antichi; si tratta di *Abruzzoichthys erminioi* Carnevale, 2002, di *Parascopelus lacertosus* (Sauvage, 1870), di *Diaphus vexillifer* (Sauvage, 1870) e di *Aphanopus* sp. ind., per i quali l'epoca di prima comparsa è spostata al Langhiano.

6. – Conclusioni

L'ittiofauna di Capracotta, datata al Langhiano, è costituita da forme caratteristiche di mari profondi, con batimetria maggiore ai 400 metri (*Aphanopus* e *Diaphus*).

Purtroppo l'esiguità dei reperti consente pochi confronti che solo la futura auspicabile acquisizione di materiali più vari e numerosi potrà permettere.

Tuttavia, tutte le forme presenti a Capracotta sono state descritte anche nell'ambito dell'ittiofauna serravaliana di Torricella Peligna, un giacimento – peraltro – geograficamente molto prossimo a quello qui segnalato (con una distanza, in linea d'aria, di circa 23 Km).

L'attuale, pur limitata, segnalazione consente alcune rilevanti conclusioni paleontologiche: per i generi *Abruzzoichthys*, *Parascopelus*, *Diaphus* ed *Aphanopus* i rinvenimenti del Langhiano di Capracotta rappresentano, infatti, le più antiche segnalazioni ad oggi note e permettono di spostare indietro stratigraficamente l'epoca della prima comparsa dei citati generi di almeno tre milioni di anni circa.

Lavoro consegnato l'11 febbraio 2022

RINGRAZIAMENTI

L'autore ringrazia Donatella Del Pizzo e Luciano Lullo, per l'esecuzione delle fotografie che illustrano questo lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- ARAMBOURG C. 1925 – Révision des poissons fossiles de Licata (Sicile). *Annales de Paléontologie*, **14**: 39-132.
- AUCELLI PPC, DI LAURO A, MIGLIONE L, RAIA P, ROSSKOPF CM. 2003 – Census and valorisation of geosites in the Province of Isernia (Molise). In: *Proceedings of the Workshop on Geomorphological Sites: assessment and mapping*. Cagliari, 1-5 October 2003.
- BEDINI E, FRANCALACCI P & LANDINI W. 1986 – I pesci fossili del Miocene superiore di Montefiore Conca e di Mondaino (Forlì). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, **3**: 1-66.
- BONOMI I. 1896 – Contributo alla conoscenza dell'ittiofauna miocenica di Mondaino. *Rivista Italiana di Paleontologia*, **2**: 199-239.

- CAPASSO L. 1979 – Segnalazione di *Cobitis* (?) *senogalliensis* Cocchi 1859, nel Messiniano evaporitico di Ripalimosani (Subappennino molisano, provincia di Campobasso). *Bollettino del Centro Molisano di Studi Naturalistici*, **1** (2): 43-48.
- CAPASSO L. 2018 – Segnalazione di un'ittiofauna tortoniana presso Civita Superiore di Bojano (provincia di Campobasso), nel massiccio del Matese (Appennino meridionale). *Thalassia Salentina*, **48**: 25-39.
- CAPASSO L. 2019 – Segnalazione di *Araloselachus cuspidata* (Agassiz, 1843) nelle arenarie tortoniano-messiniane di Casacalenda (Provincia di Campobasso, Subappennino Molisano). *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, **60**: 17-21.
- CARNEVALE G. 2002 – A new barbeled dragonfish (Teleostei: Stomiiformes: Stomiidae) from the Miocene of Torricella Peligna, Italy: *Abruzzoichthys erminioi* gen. & sp. nov. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, **95**: 471-479.
- CARNEVALE G. 2005 – Fossil fishes from the Serravalian (Middle Miocene) of Torricella Peligna, Italy. *Palaeontographia Italica*, **91**: 1-67.
- CORSI A, LANDINI W & SORBINI C. 1999 – A new ichthyofauna from the Upper Miocene of Ca' Mattarella (Ravenna, Italy); paleoecological and paleobiogeographical considerations. *Studi e Ricerche sui Giacimenti Terziari di Bolca*, **8**: 59-76.
- D'ERASMO G. 1929 – Studi sui pesci neogenici d'Italia. Parte II: l'ittiofauna fossile di Senigallia. *Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, **18**: 1-87.
- DE STEFANO G. 1918 – I pesci fossili di Licata in Sicilia. *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia*, **7**: 1-92.
- EIGENMANN CH & EIGENMANN RS. 1890 – Additions to the fauna of San Diego. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, **3**: 1-24.
- FINK WL. 1985 – Phylogenetic Interrelationships of the Stomiid Fishes (Teleostei: Stomiiformes). *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan*, **171**: 1-127.
- GAGO FJ. 1998 – Osteology and phylogeny of the Cutlassfishes (Scombroidei: Trichiuridae). *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County*, **476**: 1-79.
- GILL TN. 1893 – Families and subfamilies of fishes. *Memoirs of the National Academy of Sciences*, **6**: 125-138.
- GIRONE A. 2000 – The use fish otoliths for paleobathymetric evaluation of the Lower to Middle Pleistocene deposits in Southern Italy. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **39**: 235-242.
- HAROLD AS & WEITZMAN SH. 1996 – Interrelationships of Stomiiformes fishes. In: Stiassny MLJ, Parenti LR & Johnson GD (Eds.): *Interrelationships of Fishes*, pp. 333-353, Academic Press, San Diego.
- JOHNSON GD & PATTERSON C. 1993 – Percomorph phylogeny: a survey of Acanthomorphs and a new proposal. *Bulletin of the Marine Science*, **52**: 554-626.
- LEONARDI A. 1959 – L'ittiofauna del "tripoli" del Miocene superiore di Bessima (Enna). *Palaeontographia Italica*, **54**: 115-173.
- LOWE RT. 1839 – A supplement to a synopsis of the fishes of Madeira. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **7**: 76-92.
- MANFREDINI M. 1963 – Osservazioni geologiche sul bordo interno della depressione molisano-sannitica (Italia meridionale). *Memorie della Società Geologica italiana*, **4**: 959-975.
- MANFREDINI, M. (a cura di -), 1971, *Carta Geologica d'Italia – Foglio 153 (Agnone)*. EIRA, Firenze.
- MINIERI V. 1952 – Su alcuni ittioliti miocenici del "tripoli" di Mondaino (Forlì). *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli*, **61**: 35-49.
- NELSON JS. 1994 – *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, 600 pp. New York.
- PATACCA E, SCANDONE P, BELLATALLA M, PERIELLI N & SANTINI U. 1992 – La zona di giunzione tra l'arco appenninico settentrionale e l'arco appenninico meridionale nell'Abruzzo e nel Molise. In: Tozzi M, Cavinato GP & Parotto M (Eds): *Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11 Civitavecchia-Vasto. Studi Geologici Camerti, Special Publication*, 1991/2: 417-441.
- ROSEN DE. 1973 – Interrelationships of higher euteleostean fishes. In: Greenwood PH, Miles RS & Patterson C (Eds.): *Interrelationships of Fishes. Zoological Journal of the Linnaean Society, Supplement 1*: 397-513.
- ROSEN DE, FOREY PL, GARDINER BG & PATTERSON C. 1981 – Lungfishes, tetrapods, paleontology and

- plesiomorphy. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **167**: 159-276.
- SATO T & NAKABO T. 2002 – Paraulopidae and *Paraulopus*, a new family and genus of aulopiform fishes with revised relationships with the order. *Ichthyological Research*, **49**: 25-46.
- SAUVAGE HE. 1870 – Synopsis des poissons tertiaires de Licata en Sicile. *Annales de Sciences Naturelles (Zoologie, Paléontologie)*, **14** (7): 1-26.
- SAUVAGE HE. 1873 – Mémoire sue la faune ichthyologique de la période tertiaire, et plus spécialement sur les poissons fossiles d'Oran (Algerie) et sur ceux découverts par M.R. Alby à Licata en Sicile. *Annales de Sciences Géologiques*, **4** (1): 1-272.
- SELLI R. 1962 – Il Paleogene nel quadro dell'Italia meridionale. *Memorie della Società Geologica Italiana*, **3**: 1-54.
- STIASSNY MLJ. 1996 – Basal Ctenosquamate Relationships and the Interrelationships of the Myctophiform (Scopelomorph) Fishes. In: Stiassny MLJ, Parenti LR & Johnson GD (Eds.): *Interrelationships of Fishes*, pp. 405-426, Academic Press, San Diego.
- TOZZI M, DE CORSO S, ANTONUCCI A, DI LUZIO E, LENCIF & SCROCCA D. 1999 – Aspetto geologico della Montagnola di Frosolone. *Geologia Romana*, **35**: 89-109.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	45-55	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	-------	----------	-----------------

***SPHENODUS LONGIDENS* AGASSIZ, 1833-43
(CHONDRICHTHYES: HEXANCHIFORMES:
ORTHACODONTIDAE) NEL CARIXIANO (GIURASSICO
INFERIORE) DEL MASSICCIO DEL MONTE CATRIA
(APPENNINO UMBRO-MARCHIGIANO)**

LUIGI CAPASSO¹ e GIUSEPPE REA²

¹ Direttore del Museo universitario, Università "G. D'Annunzio" di Chieti e Pescara,
Piazza Trento Trieste, 1 – 66100 Chieti. l.capasso@unich.it

² Via della Repubblica – 06081 Santa Maria degli Angeli, Perugia.

Abstract – The authors determine the presence of the characteristic teeth of the fossil shark *Sphenodus longidens* Agassiz, 1833-43, in the marly-calcareous interlayer dated to the Carixian present within the stratification of the Liassic "Corniola" emerging at the Pallareto quarry, near Chiaserna. It is the only fossil remnant of a marine vertebrate within the faunal association, composed of ammonites, fragments of mollusc shells and crinoid radioles, as well as individual terrestrial reptile footprints. The discovery stratigraphically moves back the time of the first appearance of the species *Sphenodus longidens* to the Carixian, lower Pliensbachian: 190.8–187.0 million years from today.

Key words: Carixian, Elasmobranchii, Umbro-Marchean Apennines.

Riassunto – Gli autori determinano la presenza di caratteristici denti dello squalo fossile *Sphenodus longidens* Agassiz, 1833-43, sia nell'interstrato marnoso-calcareo sia negli interstrati encrinitici, datati al Carixiano presenti nell'ambito della successione litostratigrafica della Corniola liassica affiorante alla Cava del Pallareto, presso Chiaserna. Si tratta dell'unico resto fossile di un vertebrato marino all'interno dell'associazione faunistica composta da ammoniti, da frammenti di gusci di molluschi e radioli di crinoidi, oltre a singole impronte di rettili terrestri. Il rinvenimento sposta stratigraficamente indietro l'epoca della prima comparsa della specie *Sphenodus longidens* al Carixiano, del Pliensbachiano inferiore: 190,8–187,0 milioni di anni da oggi.

Parole Chiave: Carixiano, Elasmobranchi, Appennino Umbro-Marchigiano.

1. – Introduzione

Nel 1978 è stato individuato e descritto un livello fossilifero particolarmente ricco di ammoniti facente parte della "Corniola" medio-liassica affiorante nel Massiccio del Monte Catria, nell'Appennino Umbro-Marchigiano (Venturi, 1978). In questo livello predomina l'ammonite *Galaticeras*, ma il livello ha fornito anche nuove specie di ammoniti che sono state descritte a più riprese (Venturi, 1978; Venturi & Bilotta, 2001; Venturi *et al.*, 2010). In questo stesso strato Venturi & Bilotta (2001) avevano segnalato per la prima volta anche la presenza di resti di denti di Elasmobranchi che, tuttavia, non erano stati né descritti né determinati. Nel presente lavoro, prendendo in esame materiali inediti, gli autori giungono alla determinazione tassonomica di questi resti come denti dell'Orthacodontide *Sphenodus longidens* Agassiz, 1833-43, la cui presenza consente anche nuove considerazioni sull'estensione stratigrafica e sulla diffusione paleogeografica della specie.

2. – Posizione geografica ed inquadramento geologico

La località fossilifera nella quale sono stati raccolti i denti fossili di Elasmobranchi descritti nel presente lavoro è la Cava del Pallareto, aperta sul versante occidentale del Monte Acuto, nel Massiccio del Monte Catria (Appennino Umbro-Marchigiano), circa 1 Km a Nord-Nord-Ovest di Chiaserna (provincia di Pesaro-Urbino) (Figura 1).



Figura 1: L'asterisco indica la posizione geografica del giacimento ittiofossilifero di Cava del Pallareto (Pesaro-Urbino).

In questa località affiorano strati calcarei grigi omogenei, compatti, con stratificazione regolare, decimetrica, che appartengono alla successione stratigrafica locale della Corniola medio-liassica depositatisi in ambiente bacinale (Centamore *et al.*, 1971). I livelli nei quali sono stati raccolti i resti di Elasmobranchi qui presentati sono quello a *Galaticeras* descritto da Venturi & Bilotta (2001) e i livelli encrinurici intercalati ai calcari. Per quanto riguarda il livello a *Galaticeras* si tratta di un giunto di interstrato marnoso-argilloso, dello spessore di pochi centimetri, generalmen-

te di colore verdognolo chiaro, con cristalli e piccoli noduli di pirite, caratterizzato dalla presenza dell'ammonite *Galaticeras catriense* (Venturi, 1978), ma ricco anche di resti fossili di parti dure di altri organismi marini, prevalentemente frammentati: Belemnitoidi, Nautiloidi, Lamellibranchi, Gasteropodi, Brachiopodi, Echinodermi e radioli di gambi di Crinoidi, oltre ad icnofossili, rappresentati da gallerie e piste di spostamento di numerosi icnogeneri bentonici (Venturi & Bilotta, 2001). Infine, Arduini (1996) ha descritto anche la presenza di impronte di rettili terrestri (Arcosauri).

L'interstrato descritto è datato al Carixiano (Pliensbachiano Inferiore: 190,8-187,0 milioni di anni da oggi; Nieto *et al.*, 2008) inferiore-medio (Giurassico Inferiore) (Venturi & Bilotta, 2001).

3. – Materiale di studio

Nella località fossilifera descritta uno degli autori (G.R.), nell'ambito delle esplorazioni tese alla conoscenza della fauna ad ammoniti del Mesozoico dell'Appennino Umbro-Marchigiano (Venturi, Rea, Silvestrini & Bilotta, 2010), ha raccolto, alla fine degli anni '70 del secolo scorso, alcuni reperti di denti di selacei fossili che sono poi confluiti, per donazione, nella *Collezione Pubblica di Pesci Fossili "Luigi Capasso"*, conservata in Chieti, Abruzzo. Il complesso di questi materiali è stato notificato 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 della 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, emanato 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 tutela e la pubblica fruibilità dei reperti sono assicurate ai sensi e nei modi previsti dell'articolo 30 della Legge n. 137 del 2002 (sigla: CCL).

I reperti in questione sono i seguenti cinque: CCL #I-15, CCL #I-108, CCL #I-131, CCL #I-172, CCL #I-179.

4. – Descrizione sistematica

Classe CHONDRICHTHYES Huxley, 1880
Sottoclasse ELASMOBRANCHII Bonaparte, 1838
Coorte EUSELACHII Hay, 1902
Subcoorte NEOSELACHII Compagno, 1977
Superordine SQUALOMORPHII Compagno, 1973
Ordine HEXANCHIFORMES Buen, 1926

Sottordine HEXANCHOIDEI Garman, 1913
 Famiglia Orthacodontidae Glikman, 1957
 Genere *Sphenodus* Agassiz, 1833-43
Sphenodus longidens Agassiz, 1833-43

Materiale – CCL #I-15; CCL #I-108; CCL #I-131; CCL #I-172; CCL #I-179.

Descrizione – I cinque esemplari oggetto di studio sono costituiti da due denti quasi completi, comprendenti sia l'intera corona che gran parte della radice (CCL #I-15 e CCL #I-131), e da tre esemplari frammentari consistenti nella sola corona, priva della radice (CCL #I-108, CCL #I-172 e CCL #I-179); tutti sono ancora adagiati sulla loro matrice calcareo-marnosa, tranne l'esemplare CCL #I-15, la cui corona è stata completamente liberata dalla matrice, nella quale resta inglobata la sola radice, anche se l'estrazione ha comportato rotture multiple con re-incollaggio dei singoli frammenti (Figura 2 A).

Le dimensioni (lunghezza massima) dei citati denti sono le seguenti: CCL #I-15 = 38 mm; CCL #I-108 = 11,5 mm; CCL #I-131 = 22 mm; CCL #I-172 = 12,5 mm; CCL #I-179 = 12 mm. Il rapporto dell'altezza della corona rispetto alla sua larghezza, negli unici due esemplari nei quali l'altezza totale della corona è misurabile (per la presenza della radice), vale rispettivamente 2,9 (nel reperto CCL #I-15) e 2,2 (nel reperto #I-131).

Entrambi i margini taglienti delle corone, sia il mesiale che il distale, sono molto acuti, affilatissimi. Solo la base della corona è ruotata rispetto



A



B



all'asse longitudinale della radice, ma non è presente nessuna ulteriore torsione nel senso della lunghezza della cuspidè stessa. Le corone sono elevate, slanciate, molto alte, acuminatissime, un poco sinuose, sigmoidi. Rispetto all'asse verticale della cuspidè, l'apice della cuspidè stessa è inclinato distalmente di circa 7° nel campione CCL #I-15 e di circa 15° nel campione CCL #I-131 (gli unici nei quali questa misura può essere presa). La faccia linguale è fortemente convessa mentre la faccia labiale è molto meno convessa. Le corone sono decorate da linee capillari microscopiche, longitudinali, brevi, concentrate verso il colletto e limitate alla sola faccia linguale.

Figure 2: Denti di *Sphenodus longidens* Agassiz 1833-43, provenienti dall'interstrato carixiano affiorante nella Corniola medio-liassica di Cava del Pallareto, presso Chiaserna (Pesaro-Urbino); A: CCL #I-15; B: CCL #I-108; C: CCL #I-131; D: CCL #I-172; E: CCL #I-179.

E

Nessun dettaglio anatomico è visibile a livello delle due radici possedute, specialmente in ordine alla morfologia ed all'andamento dei canali nutritizi vascolari.

Osservazioni – Tutti i cinque esemplari sopra descritti corrispondono bene a denti del genere *Sphenodus*, così come definiti da Agassiz (1833-43) e come ridefiniti da Beaumont (1960). L'attribuzione specifica potrebbe lasciare alcuni dubbi, specialmente se si prendono in considerazione i caratteri riferiti come tipici di molte specie descritte nei secoli scorsi senza tenere in conto l'eterodonzia che è caratteristica di *Sphenodus*. In particolare, potrebbero essere interpretate come specie differenti il dente CCL #I-15, la cui corona è allungatissima, slanciata e poco ruotata attorno al suo asse longitudinale, rispetto al dente CCL #I-131, con corona meno slanciata, più tozza, dotata di una torsione maggiore rispetto al suo asse principale. In realtà, l'esame di dentature complete attribuite a varie specie di *Sphenodus* consente di attribuire scarso valore a questi caratteri, consentendone una valutazione quantitativa comparativa fra le specie. Cosicché la diagnosi differenziale che si pone per la determinazione dei cinque denti qui descritti deve prendere in considerazione solo le tre seguenti specie: *Sphenodus macer*, *Sphenodus nitidus* e *Sphenodus longidens*. I principali caratteri dei denti di questi tre squali giurassici sono riportati comparativamente nella Tabella 1 e consentono di asserire che tutti e cinque i reperti della Cava del Pallareto, qui descritti, appartengono alla specie *Sphenodus longidens* Agassiz, 1833-43, ciò per la serie di motivi discussi qui di seguito.

Carattere	Specie		
	<i>Sphenodus macer</i>	<i>Sphenodus nitidus</i>	<i>Sphenodus latidens</i>
Dimensioni assolute	< 18 mm	< 22,4 mm	< 44 mm
Proporzioni relative (lunghezza/larghezza della corona)	0,9 – 1,3	1,4 – 2,2	2,2 – 2,9 (*)
Margine/i tagliente/i della corona	affilati entrambi i lati	molto affilato solo il lato mesiale	molto affilati entrambi i lati
Torsione della corona	assente o minima	molto forte	ben visibile

Tab. 1: Comparazione fra i principali caratteri dentari morfologici e metrici nelle tre specie *Sphenodus macer*, *Sphenodus nitidus* e *Sphenodus longidens*. Tutti i dati sono tratti da Böttcher & Duffin (2000), tranne quelli relativi alla variabilità del rapporto fra altezza della corona e larghezza della corona (contrassegnati da un asterisco); per questi valori il dati riportati in tabella sono quelli calcolati sui due esemplari completi descritti nel presente lavoro (CCL #I-15 e CCL #I-131).

Anzitutto, il fatto che solo la base della corona è ruotata rispetto all'asse longitudinale della radice, senza che sia presente nessuna ulteriore torsione lungo la lunghezza della cuspidi stessa, rappresenta un carattere specifico, distintivo di *Sphenodus longidens*, secondo le puntuali e dettagliate osservazioni di Böttcher & Duffin (2000). Il valore della torsione nei nostri esemplari varia da 7° a 15°: una torsione che è stata definita visibile, ma moderata, come avviene caratteristicamente in *Sphenodus longidens* (Böttcher & Duffin, 2000).

Altro carattere differenziale importante è la tipologia e l'estensione dei bordi taglienti delle cuspidi: in *Sphenodus macer* entrambi i margini sono taglienti, ma non affilatissimi, in *Sphenodus nitidus* risulta tagliente soltanto il margine mesiale della corona, mentre in *Sphenodus longidens* sono affilatissimi e taglienti entrambi i margini della corona (Tabella 1).

Inoltre, non sussistono fra le tre specie in questione soltanto differenze morfologiche, ma anche dimensionali. Infatti, come si vede dall'esame della Tabella 1, i denti di *Sphenodus longidens* sono certamente quelli di maggiori dimensioni rispetto a tutte le altre specie di *Sphenodus* giurassiche e, nel nostro campionario, abbiamo un reperto con lunghezza totale pari a 38 mm: una lunghezza superiore a quella massima riscontrata nei denti sia di *Sphenodus macer* (18 mm) sia di *Sphenodus nitidus* (22,4 mm) e comunque rientrante all'interno dell'intervallo dimensionale caratteristico di *Sphenodus longidens* (che prevede una lunghezza massima fino a 44 mm).

Infine, sempre dal punto di vista dimensionale, occorre rimarcare il valore diagnostico del rapporto fra la lunghezza massima della corona e sua larghezza mesio-distale massima; nei nostri esemplari questo rapporto è compreso fra 2,2 e 2,9, cioè maggiore del valore massimo ritenuto caratteristico sia di *Sphenodus macer* (0,9–1,3) sia di *Sphenodus nitidus* (1,4–2,2) (Tabella 1).

Complessivamente queste considerazioni non lasciano dubbi sull'attribuzione sistematica dei denti descritti che, pertanto, vanno attribuiti tutti alla specie *Sphenodus longidens* Agassiz (1833-43).

Distribuzione stratigrafica – Secondo le referenze bibliografiche più aggiornate, l'estensione stratigrafica della specie *Sphenodus longidens* va dal Bajociano all'Ap-tiano (Jaselli & Duffin, 2021); il genere *Sphenodus* nel Giurassico Inferiore, incluso il Giurassico basale (Hettangiano), è rappresentato dalla sola specie *Sphenodus helveticus* Baumont, 1960, peraltro ben distinguibile per la presenza di profonde scanalature longitudinali concentrate nella parte della corona più prossima alla radice.

Pertanto, con tutti i limiti dettati dalle determinazioni specifiche basate sui soli caratteri dentari, parrebbe che l'attuale segnalazione rappresenti effettivamente una cospicua estensione verso il basso della distribuzione stratigrafica di *Sphenodus longidens*, la cui presenza nel Carixiano (piano del Pliensbachiano inferiore) dell'Appennino Umbro-Marchigiano coincide, quindi, con la prima comparsa di questa specie, la cui epoca viene qui fissata a 190,8–187,0 milioni di anni da oggi.

5. – Discussione

Il genere *Sphenodus* è stato istituito da Agassiz (1833-43, vol. 3, pag. 298, Tav. 37, Figg. 24-29) come *Lamna (Sphenodus) longidens*, sulla base di cuspidi dentarie, prive di radici, isolate, provenienti dal Giurassico Superiore (Oxfordiano) della Baviera. Ad oggi questo genere comprende circa 30 specie nominali (Guinot *et al.*, 2014), ma la maggior parte di esse, essendo basata su olotipi costituiti da soli denti (spesso solo cuspidi centrali di corone dentarie), non ha sempre preso in considerazione l'eterodonzia che in questo squalo fossile comporta importanti differenze morfologiche, a seconda della posizione del dente nell'arcata, del mascellare di appartenenza (superiore o inferiore), del sesso e dell'età del soggetto. La scoperta di alcuni esemplari di *Sphenodus* perfettamente conservati, con fossilizzazione anche dei tegumenti, con conservazione delle connessioni anatomiche e con dentatura ancora in posto (Wagner, 1862; Böttcher & Duffin, 2000), ha in parte chiarito l'ampiezza e la tipologia dell'eterodonzia in questo genere ma, nonostante queste conoscenze, i tentativi di discutere la validità di specie nominali – particolarmente di quelle di più antica istituzione – hanno lasciando aperti ancora molti dubbi (Cusumano *et al.*, 2021) e, pertanto, resta necessaria ed urgente una revisione generale di molte delle circa 30 specie citate.

Sphenodus era uno squalo neoselachiano quasi cosmopolita, molto diffuso geograficamente, che ha vissuto dal Sinemuriano (Giurassico Inferiore) sino al Daniano (Paleocene) (Duffin & Wand, 1993), anche se molto recentemente la data della sua prima comparsa è stata spostata indietro all'Hettangiano, proprio grazie alla scoperta di reperti del Giurassico basale lombardo (Jaselli & Duffin, 2021).

Dal punto di vista paleoecologico Thies & Reif (1985) hanno argomentato che la morfologia dei denti di *Sphenodus longidens* doveva essere particolarmente adatta per perforare le scaglie ganoidi, cosicché si trattava di uno squalo ben adattato a predare pesci con corazza scagliosa spessa e completa (*Dapedium*, *Lepidotes*). Tuttavia, il tipo di dentizione di *Sphenodus longidens* è stato definito “dentizione a strappo” (Cappetta, 1987) e consentiva, pertanto, di strappare pezzi di carne con il brusco movimento laterale della testa (Böttcher & Duffin, 2000). Infine, le grandi dimensioni di *Sphenodus longidens* e dei suoi denti anteriori potevano consentire a questo squalo di cacciare prede di grandi dimensioni, come rettili marini (Böttcher & Duffin, 2000). Anche sulla base di queste considerazioni, gli stessi Böttcher & Duffin (2000) hanno proposto che *Sphenodus longidens* prediligeva la vita in condizioni di mare aperto.

La presenza di questa specie nel livello di interstrato calcareo-marnoso carixiano contrasta con la ricostruzione paleoambientale del contesto sedimentario nel quale questo interstrato si è formato all'interno della sedimentazione carbonatica che ha condotto alla deposizione medio-liassica della Corniola Umbro-Marchigiana. Infatti, come abbiamo visto, la presenza di molluschi littorali, sebbene con gusci frammentari, e – soprattutto – la presenza di icnofossili consistenti in impronte di spostamento

di rettili terrestri, non lasciano dubbi sul fatto che l'interstrato carixiano affiorante alla Cava del Pallareto si sia depositato in un ambiente marino assolutamente marginale, di infima batimetria. Pertanto, la presenza di denti di *Sphenodus* in questo ambiente non può che rappresentare una testimonianza di un trasporto di materiale organico dal mare aperto verso la costa, ciò che spiega anche la frammentazione della maggior parte dei reperti.

Resta indubbio, tuttavia, che quella dei denti di *Sphenodus* rappresenta la prima segnalazione di resti di vertebrati marini all'interno dell'interstrato carixiano interposto nella sequenza stratigrafica medio-liassica della Corniola dell'Appenino Umbro-Marchigiano.

6. – Conclusioni

La presenza di denti fossili di Elasmobranchi in un interstrato calcareo-marnoso carixiano della serie calcarea medio-liassica ("Corniola") affiorante nella Cava del Pallareto, Monte Acuto, nel Massiccio del Monte Catria, già segnalata da Venturi & Bilotta (2001), viene confermata dall'esame dei nuovi reperti descritti in questo lavoro, i quali consentono di determinare la specie in questione. Infatti, sia dal punto di vista morfologico che dimensionale, i denti raccolti nel Carixiano della Cava del Pallareto corrispondono bene alla specie *Sphenodus longidens* Agassiz, 1833-43. Si tratta di uno squalo predatore di mare aperto, che rappresenta la specie di maggiori dimensioni nell'ambito del suo genere. I denti sono aguzzi, affilati su entrambi i margini, allungati, con corona un po' sinuosa, lievemente ritorta su se stessa.

Sebbene al genere *Sphenodus* siano state attribuite sino ad oggi una trentina di specie nominali, la comparazione con ciascuna di esse è impossibile e parrebbe anche superflua, in considerazione della limitata consistenza tassonomica dei supposti caratteri distintivi di molte specie, purtroppo quasi sempre basate solo su singoli denti, spesso frammentari. Del resto, come dimostrato dall'esame di esemplari completi nei quali anche la dentizione si è conservata in connessione anatomica, molta della variabilità morfologica, spesso considerata caratteristica di nuove specie, non è altro che l'espressione dell'eterodonzia tipica anche degli squali del genere *Sphenodus*. Pertanto, da un lato pare necessaria ed urgente una revisione radicale del genere *Sphenodus* ed un'attenta e restrittiva selezione della pletora di specie paleontologiche sin qui istituite, mentre dall'altro lato occorre estrema prudenza nell'interpretare nuovi reperti come nuove specie, sforzandosi – al contrario – di spiegare le differenze morfologiche e metriche rispetto agli olotipi come fenomeni eterodontici, ciò che è stato fatto nel processo di identificazione tassonomica qui adottato.

La presenza di *Sphenodus longidens* Agassiz, 1833-43, nella nuova località marchigiana qui descritta comporta sia implicazioni stratigrafiche che paleoambientali e paleoecologiche.

Anzitutto, sul piano della distribuzione stratigrafica della specie, il rinvenimento

qui segnalato sposta indietro l'epoca della prima comparsa della specie, fino ad oggi fissata al Bajociano (Jaselli & Duffin, 2021); la nuova epoca di comparsa della specie *Sphenodus longidens*, pertanto, è fissata al Carixiano, con datazioni assolute comprese fra i 190,8 ed i 187,0 milioni di anni da oggi. Conseguentemente nel Giurassico Inferiore il genere *Sphenodus* era rappresentato anche dalla specie *Sphenodus longidens*, la quale conviveva con la specie *Sphenodus helveticus* Baumont, 1960, peraltro comparsa già nel Giurassico basale (Hettangiano) (Jaselli & Duffin, 2021).

Sul piano paleoecologico, dobbiamo sottolineare come quelli descritti rappresentano i resti fossili dell'unico vertebrato marino presente negli strati carixiani della serie medio-liassica della Corniola umbro-marchigiana.

Infine, sul piano paleoambientale, la presenza di impronte di zampe di rettili terrestri in questo stesso strato (Arduini, 1996), non lascia dubbi sul fatto che l'ambiente sedimentario fosse di bassissima batimetria, vicinissimo alla costa. Ciò contrasta con la presenza di *Sphenodus*, il quale è uno squalo predatore di mare aperto. I resti dentari di questo predatore, dunque, sono stati certamente traspostati nell'ambiente sedimentario dei calcari marnosi dell'interstrato carixiano affioranti nella Cava del Pallareto.

Lavoro consegnato il 04/07/2022

RINGRAZIAMENTI

L'autore ringrazia Donatella Del Pizzo e Luciano Lullo, per l'esecuzione delle fotografie che illustrano questo lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- AGASSIZ L. 1833-1843 – *Recherches sur les poissons fossiles*. Volume 3. 390 pp. Imprimerie de Petitpierre, Neuchâtel.
- ARDUINI P. 1996 – Early Jurassic tracks from Monte Acuto (Appennino Marchigiano), central Italy. *Ichnos*, **4**: 239-240.
- BEAUMONT G DE. 1960 – Contribution à l'Etude des Genres *Orthacodus* Woodw et *Notidanus* Cuv. (Selachii). *Schweizerische Palaeontologische Abhandlungen*, **77**: 1-46.
- BONAPARTE CLJ. 1838 – Selachorum tabula analytica. *Nuovi Annali Scienze Naturali Bologna*, **1**: 195-214.
- BÖTTCHER R & DUFFIN CJ. 2000 – The neoselachian shark *Sphenodus* from the Late Kimmeridgian (Late Jurassic) of Nusplingen and Egesheim (Baden-Württemberg, Germany). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Series B*, **283**: 1-31.
- BUEN F DE. 1926 – *Catálogo ictológico del Mediterráneo Español y de Marruecos recopilando lo publicado sobre peces de las costas mediterránea y próximas del Atlántico (Mar de España)*. 221 pp. Commission Internationale pour l'Exploration scientifique de la Mer Méditerranée, Madrid.
- CAPPETTA H. 1987 – Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In Schultze HP (ed.): *Handbook of Paleichthyology*, Volume 3B. 193 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- CENTAMORE E, CIOCCHINI M, DEIANA G, MICARELLI A & PIERUCCINI V. 1971 – Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano. *Studi Geologici Camerti*, **1**: 7-89.
- COMPAGNO LJV. 1973 – Interrelationships of living elasmobranchs. In: Greenwood PH, Miles RS & Patterson C (eds): *Interrelationships of Fishes. Zoological Journal of the Linnean Society*, **53** (Supplement 1): 15-61.

- COMPAGNO LJV. 1977 – Phyletic relationships of living sharks and rays. *American Zoologist*, **17**: 303-322.
- CUSUMANO A., D'ARPA C & DUFFIN CJ. 2021 – Taxonomic revision of the shark *Sphenodus* in the Jurassic collections of the “Museo Geologico G. G. Gemmellaro” (Palermo, Sicily). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **60** (2): 169-181.
- DUFFIN CJ & WARD DJ. 1993 – The Early Jurassic palaeospinacid sharks of Lyme Regis, southern England. In: Herman J & Waes H (eds): *Elasmobranches et Stratigraphie*; Belgian Geological Survey, *Professional Papers*, **264**: 53-102.
- GARMAN S. 1913 – The Plagiostomia (sharks and rays). *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, **36**: 1-528.
- GLIKMAN LS. 1957 – Genetic relations of the Lamnidae and Odontaspidae and new genera of lamnids from the Upper Cretaceous. *Trudy Geologicheskogo muzeja Imeni A.P. Karpinskogo/Akademija Nauk SSSR*, **1**: 110-117. [in Russian].
- GUINOT G, CAPPETTA H & ADNET S. 2014 – A rare elasmobranch assemblage from the Valanginian (Lower Cretaceous) of southern France. *Cretaceous Research*, **48**: 54-84.
- HAY OP. 1902 – Bibliography and catalogue of the fossil Vertebrata of North America. *Bulletin of the United States Geological Survey*, **179**: 1-168.
- HUXLEY TH. 1880 – On the Application of the laws of evolution to the arrangement of the Vertebrata, and more particularly of the Mammalia. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **1880**: 649-662.
- JASELLI L & DUFFIN CJ. 2021 – Biodiversity of the Lombardy Basin (Southern Alps, Italy) during the Early Jurassic (Hettangian) and the earliest record of *Sphenodus* (Chondrichthyes, Neoselachii). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **127**: 163-177.
- MARTILL DM. 1991 – Fish. In: Martill DM & Hudson JD (eds): *Fossils of the Oxford Clay*: 197-225.
- NIETO LM, RUIZ-ORTIZ PA, REY J & BENITO MI. 2008 – Strontium-isotope stratigraphy as a constraint on the age of condensed levels: examples from the Jurassic of the Subbetic Zone (southern Spain). *Sedimentology*, **55**: 1-29.
- REES J. 2010 – Neoselachian sharks from the Callovian-Oxfordian (Jurassic) of Ogrodzieniec, Zawiercie Region, Southern Poland. *Palaeontology*, **53**: 887-902.
- THIES D & REIF W-E. 1985 – Phylogeny and evolutionary ecology of Mesozoic Neoselachii. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **169**: 333-361.
- VENTURI F. 1978 – Ammoniti della “Corniola” del Monte Catria (Appennino Marchigiano). Un orizzonte fossilifero attribuibile all'intervallo Lotharingiano sup.-Carixiano inf. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **17** (1): 99-117.
- VENTURI F & BILOTTA M. 2001 – Posizione tassonomica di *Galaticeras* (Ammonoidea): un genere medio-liassico della Tetide mediterranea. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **40** (3): 325-337.
- VENTURI F, REA G, SILVESTRINI G. & BELOTTA M. 2010 – *Ammoniti: un viaggio geologico nelle montagne appenniniche*. Porzi Editoriali, Santa Maria degli Angeli.
- WAGNER JA. 1862 – Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns. I. Plakoiden und Pyknodonten. *Abhandlungen der Mathematischen Physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften*, **9**: 277-352.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	57-65	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	-------	----------	-----------------

TERRE RARE (REE) NELLE BAUXITI CARSIICHE DELL'AREA DEI BALCANI E DELLA GRECIA: UNA SELEZIONE BIBLIOGRAFICA

ENRICO MERLAK

Commissione Grotte E. Boegan", SAG, CAI, Trieste. Email: merlak46@gmail.com

Abstract – Rare Earth Elements (REE) in the karstic bauxites of Balkan and Greece: a bibliographic selection. The Rare Earth Elements (REE) consist of 17 elements, known as the Lanthanides from the mass number of 57-Lanthanum up to Lutetium with mass number of 71 plus Scandio (Sc) and Ytterbium (Y) due to their similar geochemical properties. The results of the chemical, geochemical and mineralogical studies and analyses have ascertained that karst bauxites and especially the processing residues of the Bayer process (red muds) represent a potential resource of rare earths elements. In the south-eastern European area, many bauxite deposits - deriving from karstic bauxites - are being explored, some of which could be considered of economic interest for the exploitation of REEs.

The research focused on the mineralogical and chemical characterization of the residual processing muds (red muds) which almost always have concentrations of REE proportionally higher than the average contents present in the corresponding bauxitic rocks (DEADY *et al.*, 2014).

Current studies involve international scientific institutions from ESEE countries: Croatia, Serbia, Montenegro, Bosnia and Herzegovina, Greece.

This work proposes a bibliographic selection of scientific articles that mainly concern the South-Eastern European sector (Balkan and Greece).

The aim is to spread the available data and provide scholars and researchers with an overview of current knowledge, ongoing research and scientific results.

Key words: Rare Earth Elements, REEs, Karstic Bauxites, red mud, bibliography

Riassunto – Le risultanze degli studi e delle analisi chimiche, geochimiche e mineralogiche hanno accertato che le bauxiti carsiche (karst bauxites) e soprattutto i residui di lavorazione del processo Bayer (red muds) rappresentano una potenziale risorsa di terre rare.

Nell'area europea sud-orientale (Balcani e Grecia) sono in fase di esplorazione molti depositi bauxitici alcuni dei quali potrebbero essere considerati di interesse economico per lo sfruttamento delle REE.

La ricerca si è attualmente concentrata sulla caratterizzazione mineralogica e chimica dei residui di lavorazione (red muds) che presentano quasi sempre concentrazioni di REE proporzionalmente superiori ai contenuti medi presenti nelle corrispondenti rocce bauxitiche (DEADY *et al.*, 2014).

La presenza di REE nelle bauxiti era già stata accertata nei primi anni settanta in alcuni giacimenti della Puglia con l'identificazione di nuovi minerali autigeni negli strati inferiori dei depositi bauxitici di San Giovanni Rotondo in Puglia (BARDOSSY, PANTÓ, 1973, 1996). Simili depositi furono successivamente individuati nell'area di Naghyarsáni – Ungheria.

Gli studi geochimici di queste REE presenti nelle bauxiti carsiche hanno rivelato che si tratta di elementi che, durante i processi di bauxitizzazione dei depositi, sono estremamente "mobili" ed hanno tendenza a concentrarsi e quindi ad arricchirsi nelle parti profonde dei depositi, in corrispondenza dei contatti tra la bauxite ed i calcari che fungono da contenitori e che rappresentano una barriera geochimica.

Nell'area mediterranea ricerche sono state condotte per verificare le possibilità di estrazione di REE, soprattutto dai fanghi (red mud) derivanti dai processi di produzione dell'alluminio.

Viene qui proposta una selezione bibliografica di articoli che riguardano principalmente il settore sud-orientale europeo (ESEE) ma comprende anche studi compiuti in altre aree del Mediterraneo, monografie, atti congressuali e ricerche mineralogiche specifiche.

La finalità è diffondere la conoscenza del problema e fornire a studiosi e ricercatori un panorama di quello che è l'avanzamento della ricerca e le risultanze scientifiche.

Parole chiave: Terre rare, REE, bauxiti carsiche, residui di lavorazione, bibliografia.

1. – Premessa

Le terre rare (Rare Earth Elements - REEs) costituiscono una risorsa per il settore delle moderne tecnologie, includendo i progetti collegati alla "Green Economy"

(NAUMOV, 2008; CHARALAMPIDES *et al.*, 2015).

I progetti europei hanno incluso anche le bauxiti carsiche¹ – che sono oggetto di questa relazione – ed i loro residui di lavorazione (*red mud*).

Nei fanghi rossi, residui del processo Bayer, alcune REE, se già presenti nelle bauxiti, aumentano la loro concentrazione. Ciò crea un interesse economico data l'attuale disponibilità dei fanghi stessi e la possibilità di agire direttamente su un prodotto più facilmente trattabile (DEADY *et al.*, 2018).

In dettaglio, attraverso monitoraggi, analisi e prospezioni geochimiche, sono stati studiati molti depositi bauxitici dell'area mediterranea tra quelli che potrebbero essere considerati di potenziale importanza economica per lo sfruttamento delle REE, e tra questi si possono citare:

- Nikšić (Montenegro)
- Mortaş & Scedil, Akseki e Doğankuzu (Turchia)
- Imotski (Croazia)
- Vlasenica (Bosnia Erzegovina)
- Grebnik (Kosovo)
- Mt. Parnassus, Mt. Ghiona, Mt. Helikon, , Marmara, Evia Island, (Grecia)

Si tratta di giacimenti di bauxite in associazione carsica con concentrazioni medie di REE indicativamente comprese tra 500 ppm e 6.000 ppm. In qualche caso le concentrazioni REE superano i 10.000 ppm.

Tra le recenti conferenze europee che trattano l'evoluzione di questi studi sono da elencare:

- ERES 2014 – 1st conference (European Rare Earth RESources).
- 2nd International meeting “Bauxite residue valorization and best practices conference – Atene – 2018
- 1st REEBAUX Workshop –2019 –
- 3rd International Bauxite Residue Valorization and Best Practices Conference (BR2020) – 2020 –
- 2nd REEBAUX Workshop – 2020 –

Per quanto riguarda i terreni carsici più prossimi alla Venezia Giulia è consigliabile consultare le relazioni presentate al “1st REEBAUX workshop”. In questo incontro internazionale, tenuto in Dalmazia, sono state illustrate e sviluppate nuove tematiche riguardanti, tra l'altro, la stratigrafia dei depositi di bauxite nelle Dinaridi (Vukotic *et al.*, 1981), la mineralogia e la geochimica delle REE nel Montenegro (RADUSINOVIČ, 2021) e la diffusione delle REE nelle bauxiti transdanubiane del NW dell'Ungheria (CRITICEL PROJECT, 2012-2014).

¹ Nella comune terminologia degli studiosi è utilizzato il termine “karst bauxite”, coniato da Bardossy e fatto poi proprio dalla maggior parte della comunità scientifica. In alternativa viene utilizzato da alcuni studiosi anche il termine “karst-associated bauxite deposit”, che potrebbe in futuro essere quello più tecnicamente indicato per descrivere i giacimenti di bauxite utilizzati per lo sfruttamento delle REE. Altre definizioni che possono essere usate sono “bauxite in giacitura carsica”, considerata impropria e, più correttamente, “bauxite in facies carsica” come suggeritomi da Franco Cucchi del Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste.

Le REE sono estremamente mobili durante il processo di bauxitizzazione del materiale di origine (MAKSIMOVIC, PANTO, 1991) e sono caratterizzate da gruppi variabili di minerali diversi. Nel caso di bauxiti carsiche il gruppo minerale della bastnäsite è il principale tra i più rappresentativi minerali REE autigeni, strutturati durante la bauxitizzazione del materiale argilloso trasportato nelle aree carsiche.

2. – Le terre rare (REE) – definizioni, proprietà e generalità

Gli elementi delle terre rare (Rare Earth Elements – REEs) appartengono ad un gruppo speciale di quindici elementi chimici della serie “*lantanide*” o dei “*lantanoide*”² individuabili in una stretta successione della tavola periodica dal numero atomico 57 al numero atomico 71 (lantano, cerio, praseodimio, neodimio, promezio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, olmio, erbio, tulio, itterbio e lutezio). Alla serie è aggiunto l’itterbio-(Y), catalogato nelle REE per similarità chimiche. Lo scandio-(SC) – che non è una terra rara – è presente in molti depositi di REE e l’*“Union of Pure and Applied Chemistry”* lo associa alle REE.

L’attributo di “*rare*” è riconducibile al fatto che in passato si riteneva che questi materiali fossero difficili da reperire, ma nella seconda metà del novecento il perfezionamento delle tecniche e la scoperta di estesi e diffusi giacimenti in più regioni del pianeta ha reso l’aggettivo non più appropriato.

A rendere interessanti questi elementi non è la scarsità nella crosta ma la loro distribuzione. Possono avere una destinazione geochimica comune e sono spesso accomunati nello stesso deposito, anche se in diverse proporzioni.

In diverse aree del pianeta si trovano giacimenti estesi ma di complessa estrazione. Solamente in Cina ed in pochi altri siti del pianeta esistono grandi accumuli di suoli argillosi intensamente lisciviati nei quali si sono fissate importanti e quindi strategiche quantità di minerali REE sfruttabili.³

Per queste motivazioni la Comunità Europea sta valutando tutte le possibilità per incrementare ulteriormente le ricerche e gli studi sui depositi di bauxite carsica dell’area mediterranea – specialmente nella regione europea sudorientale (Balcani e Grecia).

3. – Minerali REE nelle bauxiti in giacitura carsica dell’area europea sud-orientale (Balcani e Grecia)

Nel pianeta i minerali conosciuti contenenti REE sono qualche centinaio.

² Il termine “*lantanoide*” è stato suggerito dall’*Union of Pure and Applied Chemistry* come preferibile per gli elementi REE.

³ Circa l’ottanta per cento della produzione mondiale di terre rare proviene attualmente da miniere cinesi. Nella stessa Cina sono localizzati i principali impianti di raffinazione e sintesi.

I più frequenti e presenti nei depositi bauxitici sono di natura autigena. Tra quelli identificati in Europa e che caratterizzano i depositi di bauxiti carsiche dell'area sud orientale europea sono presenti con maggiore frequenza la bastnäsita con l'hydroxylbastnäsita e la synchisite. Meno frequenti sono la monazite e la goyazite.

I minerali REE autigeni delle bauxiti carsiche sono quasi sempre presenti in grani molto piccoli e possono essere studiati essenzialmente attraverso l'uso del microscopio elettronico. Generalmente formano aggregati biancastri irregolari di cristalli delle dimensioni dell'ordine di decimi di millimetro ma si rivelano anche nelle forme di addensamenti di diversi millimetri nei quali i minerali REE sono accresciuti ed immersi nella bauxite.

L'analisi di questi minerali autigeni rivela una grande varietà di contenuto nello stesso giacimento. L'hydroxylbastnäsita sembrerebbe essere il più frequentemente osservato ed il più abbondante nelle REE nei depositi carsici dell'area balcanica (MAXIMOVIĆ et PANTO, 1996).

4. – La mineralizzazione delle REE nelle lateriti e nelle bauxiti carsiche dell'area circum-mediterranea

Per una visione generale del problema si consiglia la lettura di “*REE in circum-Mediterranean Bauxites*” pubblicato in seguito ad un progetto istituito dalla Commissione europea per i depositi delle Terre Rare (*Research and development for the Rare Earth Element supply chain in Europe*).

Le bauxiti carsiche sono sedimenti residuali che si sono formati in ambienti umidi tropicali o subtropicali. Le condizioni chimico-fisiche che hanno favorito la loro formazione nell'area attualmente corrispondente al settore sud-orientale europeo sono correlate agli eventi tettonici che hanno contraddistinto il periodo compreso tra il Triassico e l'Eocene (MONDILLO *et al.*, 2019; BARDOSSY & ALEVA, 1990; BOGATYREV & ZHUKOV, 2009).

La regione della Tetide è stata sottoposta, nel corso del Mesozoico, ad intensi movimenti tettonici con collisioni, sollevamenti, attività magmatiche, vulcanesimo ed affioramenti ofiolitici. Questi eventi sono stati accompagnati da parossismi climatici.

Durante questo periodo della storia geologica sono state veicolate grandi quantità di materiali – specialmente lateriti – derivanti dal weathering di rocce continentali mafiche ed ultramafiche.

Questo materiale è stato soggetto a miscele e rideposizioni con modifica della mineralizzazione.

Il materiale argilloso derivante è stato in parte soggetto a bauxitizzazione attraverso intensa lisciviazione con neomineralizzazione e desilicificazione, complici il drenaggio idrico, l'attività di ioni idrogeno e l'ossido-riduzione e con fenomeni di adsorbimento degli ioni sulle superfici argillose (leggi anche: MAMELI *et al.*, 2007; MEUNIER, 2005; PIASECKY *et al.*, 2008; DEADY *et al.*, 2014).

Nelle fasi di adsorbimento le REE, rimosse attraverso la percolazione dell'acqua, si sono concentrate preferibilmente in corrispondenza della barriera geochimica rappresentata dalle pareti calcaree.

Le concentrazioni di REE autigene attualmente riscontrabili nei depositi bauxitici sono strettamente dipendenti dal contenuto originario di REE presenti nel materiale trasportato.

5. – Discussione

La complessità del fenomeno indica che esiste una stretta correlazione tra la geochimica delle REE, e quindi la loro concentrazione nei depositi e la morfologia carsica alla quale il deposito è associato nel tempo.

Le concentrazioni REE attualmente accertate nei giacimenti di bauxite carsiche sono diverse (con variazioni dell'ordine compreso tra $n \cdot 10^2$ e $n \cdot 10^3$ ppm) e dipendono essenzialmente dalla concentrazione iniziale nelle rocce di origine e si è osservato che nello stesso deposito bauxitico possono coesistere più minerali-REE autigeni in associazione tra loro.

Un aspetto economico di rilevante importanza riguardante le bauxiti in giacitura carsica è rappresentato dai fanghi prodotti attraverso il processo Bayer (*red mud*).

Le recenti analisi hanno rivelato che nei fanghi residui la concentrazione di minerali REE è maggiore rispetto al contenuto nella bauxite trattata e quindi si è aperto un campo di ricerche che potrebbe portare allo sfruttamento economico attraverso la lavorazione dei prodotti di smaltimento.

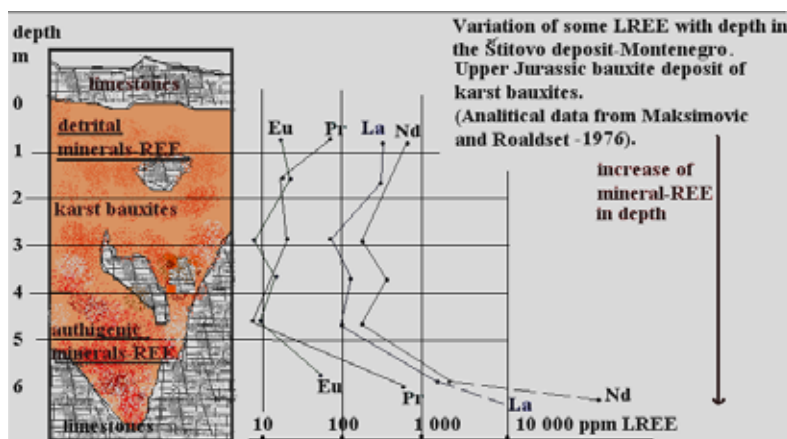


Fig. 1: Esempio di concentrazione di minerali REE autigeni contenuti in bauxite rossa boehmica sul fondo del deposito: Štitovo-Montenegro. Da MAKSIMOVIĆ et ROALDSET (1976).

RINGRAZIAMENTI

Nella stesura del testo ho seguito alcune indicazioni e consigli ricevuti da Andrea Mindszenty della Eötvös University Budapest e da Nicolo Mondillo dell'Università Federico II di Napoli, specialisti che ringrazio.

BIBLIOGRAFIA

Esiste una vasta bibliografia che tratta delle REE presenti nelle bauxiti carsiche.

Raccolta e registrazioni dei dati utili riguardanti questi minerali, prevedono ubicazione, tipologia di bauxite, rocce ospitanti, individuazione dei protoliti, fenomeni di adsorbimento, potenzialità estrattiva e caratterizzazione mineralogica.

In questo contesto la scelta di una bibliografia, consultabile con interesse e con relativa semplicità, riguarda principalmente la descrizione dei giacimenti e le loro caratteristiche, e l'autore ha così ritenuto opportuno elencare, oltre ai giacimenti di Balcani e Grecia, anche alcune ricerche compiute nelle aree di Turchia, Ungheria, Italia, Francia e Spagna, atteso che il fenomeno investe l'intero Mediterraneo.

La finalità è comunque la comprensione del fenomeno in generale e l'ampliamento delle conoscenze in un settore divenuto di rilevante importanza economica soprattutto per l'Unione Europea.

L'elenco comprende anche alcune monografie generali, atti congressuali e documenti ufficiali.

- ALEVA G. J. J., 1994 – *Laterites: Concepts, Geology, Morphology and Chemistry*. International Soil Reference and Information Center (ISRIC): Wageningen: 169 p.
- BALASHOV Y. A., RONOV A. B., MIGDISOV A. A., TURANSKAYA N. V., 1964 – *The effects of climate and facies environment on the fractionation of rare earth during sedimentation*. *Geochem. Int.*, 10: 951-969.
- BARDOSSY G., 1982 – *Karst Bauxites*. Elsevier Science. Amsterdam. 441 p.
- BARDOSSY G., 1973 – *Bauxite Formation and Plate Tectonics*. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.*, 17, 1-3: 141-154.
- BARDOSSY G., ALAVA G. J. J., 1990 – *Lateritic Bauxites*. Elsevier: 624 p.
- BARDOSSY G., PANTO G. Y., 1973 – *Trace minerals and element investigation on bauxites by electron probe*. 3ème Congress ICSOBA, Nice: 47-53.
- BARDOSSY G., PANTO G. Y., VÁRHEHYIV G. Y., 1976 – *Rare metals of Hungarian bauxites and conditions of their utilization*. TRAVAUX ICSOBA, 13: 221-231.
- BIBANAIEVA S. A., SABIRZYANOV N. A., 2020 – *Promising Methods for Red Mud Processing*. KnE Materiels Science – Technogen 2019: IV Congress “Fundamental research and applied developing of recycling and utilization processes of technogenic formation”, Volume 2020.
- BINNEMANS K., JONES P. T., 2015 – *Rare Earth and the balance problem*. *J Sustain Metall.*, 1: 29-38.
- BOGATYREV B. A., ZHUKOV V. V., TSEKHOVSKY Y. G., 2009 – *Formation conditions and regularities of the distribution of large and superlarge bauxite deposits*. *Lithology and Minerals Resources*, 44: 135-151.
- BOGATYREV B. A., DEMINA V. M., ZHUKOV V. V., 2009 – *Geology of Ore Deposits*, 51, article number 339.
- BONI M., ROLLINSON G., MONDILLO N., BALASSONE G., SANTORO L., 2013 – *Quantitative mineralogical characterization of karst bauxite deposits in the southern Apennines, Italy*. *Economic Geology*, 108: 813-833.
- BORRA C. R., PONTIKES Y., BINNEMANS K., VAN GERVEN T., 2015 – *Leaching of Rare Earths from bauxite residue (red mud)*. *Minerals Engineering*, 76: 20-27.
- CHAKHMOURADIAN R., WALL F., 2012 – *Rare Earth Elements: Minerals, Mines, Magnets (and more)*. *Elements*, 8, 5: 333-340.
- CHARALAMPIDES G., KONSTANTINOS I., APOSTOLOS B., PLOUTHARC-NIKOLAS B., 2015 – *Rare Earth Elements: Industrial Application and Economic Dependency of Europe*. *ScienceDirect. Procedia Economics and Finance*: 126-135. From: International Conference on Applied Economics (ICOAE). Elsevier.
- DEADY E. A., MOUCHOS E., GOODENOUGH K., WILLIAMSON B. J., WALL F., 2014 – *Rare Earth Elements in Karst-Bauxites: A Novel Untapped European Resource?* ERES2014: 1st European Rare Earth Resources Conference, Milos.

- DEADY E. A., MOUCHOS E., GOODENOUGH K., WILLIAMSON B. J., WALL F., 2018. *A review of the potential for rare-earth element resources from European red muds: examples from Seydisheir, Turkey and Parnassus-Giona, Greece*. Mineralogical Magazine, 80, 1: 43-61.
- ECONOMOU N., ELIOPOULOS D., APOSTOLIKAS A., MAGLARAS K., 1997 – *Precious and rare earth elements distribution in Ni-laterite deposits Lokris area, Central Greece*. Proceedings of the 4th Biennial SGA Meeting: 411-413.
- ELIOPOULOS D., ECONOMOU G., TZIFAS I., PAPATRECHAS C., 2014 – *The Potential of Rare Earth Elements in Greece*. 1st European Rare Earth resources Conference (Milos): 308-316.
- EUROPEAN REE MARKET SURVEY-TASK 1.1.2, 2017 – *Development of a Sustainable Exploitation Scheme for Europe's Rare Earth Ore deposits*. EURARE, 57-71.
- GAMALETSOS P. N., GODELITSAS A., FILIPPIDIS A., PONTIKES Y., 2019 – *The Rare earth Elements Potential of Greek Bauxite Active Mains in the Light of a Sustainable REE Demand*. Journal of Sustainable Metallurgy, 5: 20-47.
- HATCH G. P., 2012 – *Dynamics in the global market for rare earth*. Elements, 8: 341-346.
- HANILÇI N., 2013 – *Geological and Geochemical evolution of the Bolkardagi bauxite deposits, Karaman, Turkey: Transformation from shale to bauxite*. J. Geochem. Explor., 100: 118-137.
- JONES A. P., WALL C., WILLIMAS C. T., 1995 – *Rare Earth Minerals: Chemistry, Origin and Ore Deposits*. Springer Science and Business Media, pp. 372.
- JOVIĆ V., RADUSINOVIĆ S., 2010 – *Rare earth elements in karst bauxites of Zagrad (Nikšićka Zupa, Montenegro)*. In: *Proceeding of the 15th Congress of Geologists of Serbia with International Participation*. Belgrade. pp 39.
- KALATHAS S., PERRAKI M., ECONOMOU-ELIOPOULOS M., MITSIS I., 2017 – *On the Origin of Bastnaesite-(La,Nd,Y) in the Nissi (Patitira) Bauxite Laterite Deposit, Lokris, Greece*. Minerals, 7.
- KANAZAWA Y., KAMITAMI N., 2006 – *Rare Earth Minerals and Resources in the world*. J. Alloys Compd. 408-412: 1339-1343.
- KARADAĞ M. M., KÜPELİ S., ARÝK S., AYHAN A., ZEDEV V., DÖYEN A., 2009 – *Rare earth elements (REE) geochemistry and genetic implication of the Mortaş bauxite deposits (Seydisheir-Southern Turkey)*. Chem. Erde Geochem., 69: 143-159.
- LASKOU M., ANDREOU G., 2003 – *Rare earth elements distribution and REE-minerals from the Parnassos-Ghona bauxite deposits, Greece*. Mineral Exploration and Sustainable Development. 7th SGA Meeting: 89-92.
- MACLEAN W. H., BONAVIA F. F., SANNA G., 1997 – *Argillite debris converted to bauxite during karst weathering evidence from immobile element geochemistry at the Olmedo Deposit, Sardinia*. Mineralium Deposita, 32: 607-616.
- MAKSIMOVİĆ Z., 1976 – *Genesis of some Mediterranean karstic bauxite deposits*. Travaux ICSOBA, (International Committee for Study of Bauxite, Alumina & Aluminium), 13: 1-14.
- MAKSIMOVİĆ Z., 1976 – *Trace elements in some Yugoslav bauxite deposits and their significance*. Proc. IV Yugosl. Symp. on exploration of bauxites, Herceg-Novi: 29-33.
- MAKSIMOVİĆ Z., 1988 – *Geochemical criteria to differentiate karst bauxites formed in situ from redeposited bauxites*. Proceed. VI meeting of sedimentologist of Yugoslavia. Titograd: 93-100.
- MAKSIMOVİĆ Z., MINDSZENTY A., PANTO G., 1991 – *Contribution to the geochemistry of Hungarian karst-bauxite and the allochthony/autochthony*. Acta Geol. Hung., 34, 4: 317-334.
- MAKSIMOVİĆ Z., PANTO G., 1978 – *Minerals of the rare earth elements in karstic bauxites: synchysite-(Nd), a new mineral from Grebnik deposit*. 4th International Congress, ICSOBA, Atene: pp. 540-552.
- MAKSIMOVİĆ Z., PANTO G., 1980 – *Bastnäsite -(La) and Monazite-(Nd): a new variety of monazite from the Marmara bauxite deposits (Greece)*. Bull. Acad. Serbe Sci. Arts., 20: 35-42.
- MAKSIMOVİĆ Z., PANTO G., 1981 – *Synchysite-(Nd) from Grebnik bauxite deposit (Yugoslavia)*. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 24, 2-4: 217-222.
- MAKSIMOVİĆ Z., PANTO G., 1983 – *Mineralogy of yttrium and lanthanide elements in karstic bauxite deposits*. Travaux ICSOBA, 18: 191-200.

- MAKSIMOVIĆ Z., PANTO G., 1985 – *Neodymian goyazite in the bauxite deposit of Vlasenica, Yugoslavia*. Mineralogy and Petrology, 34, 2: 159-165.
- MAKSIMOVIĆ Z., PANTO G., 1987 – *The occurrence and genesis of the hydroxylbastnäsite from Montenegro*.
- MAKSIMOVIĆ Z., PANTO G., 1991 – *Contribution to the geochemistry of rare earth elements in the karst-bauxite deposits of Yugoslavia and Greece*. Geoderma, 51, 1-4: 93-109.
- MAKSIMOVIĆ Z., PANTO G., 1996 – *Authigenic rare earth minerals in karst bauxites and karstic nickel deposits*. In: Rare earth Minerals, Chemistry, Origin and Ore Deposits, London, Chapter 10: 199-210.
- MAKSIMOVIĆ Z., PANTO G., 2001 – *Two new rare earth minerals in an unusual mineralization of the Nissi bauxite deposit, Greece*. Acta Geologica Hungarica, 44, 1: 81-93.
- MAKSIMOVIĆ Z., ROALDSET E., 1976 – *Lantanide elements in some Mediterranean karstic bauxite deposits*. Travaux ICSOBA, (International Committee for Study of Bauxite, Alumina & Aluminium), 13: 199-220.
- MAKSIMOVIĆ Z., SKARPELIS N., PANTO G., 1993 – *Mineralogy and geochemical of the rare earth elements in the karstic nickel deposits of Lokris area, Greece*. Acta Geol. Hung., 36: 331-342.
- MAMELI P., MONGELLI G., OGGIANO G., DINELLI E., 2007 – *Geological, geochemical and mineralogical features of some bauxite Deposits from Nurra (Western Sardinia, Italy)*. Int. J. Earth Sci., 96: 887-902.
- MERLAK E., 2012 – *Indirect dating of two speleothems in a field of pyritized bauxites (Mirna Valley-Minjera-Central Istria-Croatia)*. II International Symposium on Mine Caves. Iglesias, Abstract Book: 23-24.
- MERLAK E., 2014 – *Una bibliografia selezionata delle bauxiti carsiche e terre rosse (Carso classico italoiano, Slovenia, Croazia, Paesi dell'exYugoslavia, Albania, Ungheria, Romania)*. Atti Mus. Civ. Nat. Trieste, 57: 5-20.
- MERLAK E., 2020 – *Evoluzione negli studi delle bauxiti carsiche (Karst Bauxites)*. Atti Mus. Civ. Nat. Trieste, 61: 123-146.
- MIKOS S., ILJANIČ N., GIZDAVEČ N., 2020 – *An overview of REE in Croatian bauxite deposits*. 2nd REEBAUX Workshop. Hungary.
- MONDILLO N., BALASSONE G., BONI M., MICHOU C., CRETELLA S., BALASSONE G., PAPA A. P., BONI M., MORMONE A., PUTZOLU F., SANTORO L., SCOGNAMIGLIO G., TARALLO M., 2019 – *Rare Elements (REE) in Al- and Fe-(Oxy)-Hydroxides in Bauxites of Provence and Languedoc (Southern France): Implications for the Potential Recovery of REEs as By-Products of Bauxite Mining*. Minerals, 9, 504; doi:10.3390/min9090504.
- MONDILLO N., BALASSONE G., BONI M., ROLLINSON G., *Karst bauxites in the Campania Apennines (southern Italy) a new approach*. Periodico di Mineralogia, 80, 3: 407-432.
- MONGELLI G., 1997 – *Ce-anomalies in the textural components of Upper Cretaceous karst bauxites from the Apulian carbonate platform (southern Italy)*. Chemical Geology, 140: 69-79.
- MONGELLI G., BONI M., BUCCIONE R., SINISI R., 2014 – *Geochemistry of the Apulian karst bauxites (southern Italy): Chemical fractionation and parental affinities*. Ore Geology Reviews, 63: 9-21.
- MONGELLI G., BONI M., OGGIANO G., MAMELI P., SINISI R., BUCCIONE R., MONDILLO N., 2014 – *Critical metals distribution in Tethyan karst bauxite: The cretaceous Italian ores*. Ore Geol. Rev., 86: 526-536.
- MORDBERG L. E., 1993 – *Patterns of distribution and behaviour of trace elements in bauxites*. Chem. Geol., 107:241-244.
- OCHSENKHUN-PETROPULO M., OCHSENKHUN K. M., 1995 – *Rare earth minerals found in Greek bauxites by scanning electron microscopy and electron probe micro-analysis*. Microsc. Anal., 27: 33-34.
- ORDÓÑEZ S., FORT R., BUSTILLO M., 1990 – *Estudio de las tierras raras en las bauxitas karsticas del noreste de la península ibérica*. Estud. Geol., 46: 373-384.
- ÖZTÜRK H., HANILCI N., ALTUNCU S., KASAPCI C., 2019 – *Rare Earth Elements (REE) resources of Turkey: An overview of their characteristic and origin*. Bull.Min.Res. Exp., 159: 129-143.
- ÖZLÜ N., 1983 – *Trace elements content of "Karst Bauxites" and their parent rocks in the mediterranean belt*. Miner. Depos., 18: 469-476.
- PAJOVIĆ M., RADUSINOVIĆ S., 2005 – *Genesis of white (Lower Cretaceous) bauxites*. Proceedings of the 14th Congress of Geologist of Serbia and Montenegro with international participation, Novi Sad, Serbia: 469-476.

- PITRON G., 2019 – *La guerra dei metalli rari*. Luiss, University Press, pp. 211.
- PUTZOLU F., SANTORO L., SCOGNAMIGLIO G., TARALLO M., 2019 – *Rare Earth Elements (REE) in Al- and Fe-(Oxy)-Hydroxydes in Bauxites of Provence and Languedoc (Southern France): Implications for the Potential Recovery of REEs as By-Products of Bauxite mining*. Minerals, 9, 9: 504.
- RADUSINOVIĆ S., 2017 – *Metallogeny of Jurassic Bauxites of Vojnik-Maganik and Prekornica Mining Areas, Montenegro*. Faculty of Mining and Geology, Belgrade: pp. 1-349.
- RADUSINOVIĆ S., 2019 – Rare Earth Elements in Bauxites of Montenegro. 1st REEBAUX Workshop, Dalmatia Inland, Croatia - Zagabria.
- RADUSINOVIĆ S., JELENKOVIĆ R., PAČEVSKI A., SIMIC V., BOZOVIC D., HOLCLAJTNER-ANTUNOVIC I., ZIVOTIC D., 2017 – *Content and mode of occurrences of rare earth elements in the Zagrad karstic bauxite deposit (Niksic area, Montenegro)*. Ore Geol. Rev., 80: 406-428.
- RADUSINOVIĆ S., PAPADOPULOS A., 2021 – *The Potential for REE and Associated Critical Metals in Karstic Bauxites and Bauxite Residue of Montenegro*. Minerals, 11, 975.
- REINHARDT N., PROENZA J. A., VILLANOVA DE BENAVENT C., AIGLSPERGER T., BOWER-ARNAL T., SALAS R., DZIGGEL A., 2018 – *Geochemistry and Mineralogy of Rare Earth Elements (REE) in Bauxitic Ores of the Catalan Coastal Range, NE Spain*. Minerals, 8:562.
- RONOV A. B., BALASHOV Y. A., MIGDISOV A. A., 1967 – *Geochemistry of rare earth elements in the sedimentary cycle*. Geoch. Int., 4: 1-17.
- TOMASIĆ N., GIELISCH H., GRBEŠ A., GAWLICK H. J., MINDSZENTY A., MLADENOVIĆ A., BEDEKOVIC G., SOBOTA I., IVIC I., LOWICKI F. *et al.*, 2017 – *Bauxite and Bauxite Residue as a Potential Resource of REE in the ESEE Region*. In Kava Reebaux.
- TSIRAMBIDES ET FILIPPIDIS, 2012 – *Metallic minerals resources of Greece*. Central European Journal of Geosciences, 4: 641-650.
- VIND J., MALFLIET A., BLANPAIN B., TSAKIRIDIS P., TKACZYK A., VASSILIADOU V., PANIAS D., 2018 – *Rare Earth Elements Phases in Bauxite Residue*. Minerals, 8, 77; doi: 10.3390/min8020077.
- VUKOTIC P., DRAGOVIC D., 1981 – *Rare earth elements distribution patterns in red bauxites of Crna Gora*. Travaux ICSOBA, 16: 367-381. Travaux ICSOBA, 16: 367-381.
- VUKOTIC P., DRAGOVIC D., 1982 – *The contribution of intermediate igneous rocks to the source material of Montenegrin red bauxites*. Travaux ICSOBA, 12: 283-291.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	67-140	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	--------	----------	-----------------

LE *ORCHIDACEAE* DELLA PROVINCIA DI CHIETI (ABRUZZO): AGGIORNAMENTO SISTEMATICO E NUOVE STAZIONI DI PRESENZA

AMELIO PEZZETTA¹, MARCO PAOLUCCI² & MARIO PELLEGRINI³

¹ Via Monte Peralba 34 - 34149 Trieste; e-mail: fonterossi@libero.it

² Contrada Piana Sant'Antonio 24 - 66041 Atesa (CH); e-mail majella@virgilio.it

³ Riserva Nat. Reg. Abetina di Rosello, via Santa Liberata 19 - 66040 Rosello (CH); e-mail abetinadirosello@gmail.com

Riassunto – Il presente lavoro segue un altro del 2016 e ha la finalità di riportare un elenco aggiornato delle *Orchidaceae* presenti nell'ambito di studio. La compilazione di una nuova check-list è indispensabile poiché dopo il 2016 le ricerche e gli studi effettuati hanno portato a rimaneggiamenti tassonomici, descrizione di nuove entità, altre segnalazioni e l'esclusione di vari taxa in precedenza considerati presenti. L'elenco floristico attuale comprende 91 taxa intraspecifici e 35 ibridi. Esso comprende anche 14 specie endemiche che accrescono l'importanza fitogeografica dell'area di studio. Lo spettro corologico mostra che le orchidacee censite appartengono a 19 diversi corotipi ripartiti in 5 contingenti geografici. **Parole chiave:** Chieti, *Orchidaceae*, check-list provinciale, elementi floristici.

Abstract – This work follows another from 2016 and aims to report a new updated check-list of the *Orchidaceae* present in the study area. This compilation is essential because after 2016 the research and studies carried out led to taxonomic changes, description of new entities, other reports and the exclusion of various taxa previously considered present. The new check-list includes 91 intraspecific taxa and 35 hybrids. It also includes 14 endemic species that increase the phytogeographical importance of the study area. The chorological spectrum shows that the orchids belong to 19 different chorotypes divided into 5 geographical contingents.

Key words: Chieti, *Orchidaceae*, provincial check-list, floristic contingents.

1. – Premessa

La famiglia delle *Orchidaceae* Juss. dopo le *Asteraceae* Martinov, è la più ricca del mondo vegetale, ha una distribuzione cosmopolita, suscita un notevole interesse per la sua biologia complessa ed è oggetto di numerosi studi che portano a continui rimaneggiamenti tassonomici, descrizioni e scoperte di nuovi taxa. In base alle ricerche più recenti essa è costituita da circa 28000 specie ripartite in cinque subfamiglie e 736 generi (CHRISTENHUSZ & BYNG 2016; CHASE *et al.* 2017).

Nel territorio della Provincia di Chieti, PEZZETTA (2016) segnalava 88 taxa e 21 ibridi ripartiti tra 69 Comuni diversi. In seguito i vari studi pubblicati e le ricerche inedite di appassionati e studiosi hanno portato alla descrizione di nuove entità, esclusione di taxa considerati presenti e altre segnalazioni che hanno ampliato le conoscenze esistenti. Alla luce di questi fatti si rende necessaria la compilazione di un nuovo elenco floristico che aggiunga a quanto scritto, tutte le novità riscontrate.

2. – Inquadramento dell'area d'indagine

Il territorio della provincia di Chieti copre la superficie di 2588,35 km² e comprende 104 comuni. La sua popolazione nel 2021 è stata di circa 375000 abitanti,

mentre la densità media è di 145 ab/ km². Poiché oltre il 50% degli abitanti vive nel capoluogo provinciale e nei Comuni di Francavilla a Mare, Lanciano, Ortona, San Salvo e Vasto, nel resto del territorio caratterizzato anche da aree interne montane scarsamente popolate, la densità media di popolazione si riduce notevolmente ed è inferiore a 80 ab/ km².

I confini provinciali sono rappresentati dalla linea di spartiacque di vari massicci montuosi, dal corso di alcuni fiumi e dal mare Adriatico. Infatti, a nord è delimitato dal fiume Pescara, a est dal Mare Adriatico, a sud-est dal fiume Trigno, a sud-ovest dal fiume Sente che segna il confine con la Provincia di Isernia, mentre da sud-ovest a nord-ovest dai monti Secine, Porrara e Majella.

Il paesaggio molto variegato è caratterizzato da ampie colline con campi coltivati e centri abitati sparsi a cui si alternano i modesti rilievi con argille e vari materiali incoerenti del subappennino frentano e altri più imponenti di natura calcarea da cui emerge il massiccio della Majella che con la sua vetta (Monte Amaro) raggiunge l'altitudine di 2795 metri. Altri importanti sistemi montuosi del territorio provinciale sono i Monti Frentani (m 1435) dell'entroterra vastese, i Monti Pizzi (m 1700 circa) e il Monte Secine (m 1883). Nel complesso il territorio teatino include 61 monti e 75 colline.

Le poche fasce pianeggianti sono distribuite lungo la costa e i corsi dei fiumi Sangro e Pescara. La fascia costiera lunga circa 70 Km, bassa, sabbiosa e con alcuni tratti ciottolosi, è interrotta dai promontori di Ortona, Punta Cavalluccio (Fossacesia), Punta Aderci e Punta Penna (Vasto). La larghezza delle spiagge va da pochi metri a circa 50.

Attorno ai centri abitati, a causa dell'urbanizzazione avvenuta negli ultimi cinquant'anni, è facile trovare aree incolte e campi coltivati disposti a mosaico tra le aree edificate.

Tra le valli interne e le colline scorrono diversi corsi d'acqua e fiumi che sfociano tutti nell'Adriatico e tranne il Sangro e l'Aterno-Pescara non superano 100 Km di lunghezza. Tra essi i più importanti sono: l'Alento, l'Aventino, il Feltrino, il Foro, l'Oseinto, il Sinello, il Treste, il Trigno e il Venna. Il loro regime è generalmente torrentizio, con le portate massime in corrispondenza dei mesi più piovosi e/o in cui avviene lo scioglimento delle nevi. Quando sono alimentati anche da falde sotterranee, non si registrano periodi di siccità.

Nel territorio provinciale sono presenti tre invasi artificiali costruiti con opere di sbarramento lungo il Sangro e l'Aventino, suo principale affluente: i laghi di Bomba, Sant'Angelo e di Serranella che ora è situato all'interno di un'importante area protetta. I laghi naturali di modeste estensioni sono solo tre: i laghi Negro, La Croce e Montazzoli sul Sinello, entrambi a ridosso dei Monti Frentani. A questi si aggiungono tre laghetti effimeri che sono localizzati sui pianori di monte Pallano.

3. – Il clima

Nell'ambito di studio, l'elevato gradiente altitudinale, il particolare orientamento

dei massicci montuosi, i diversi valori d'altitudine, d'esposizione dei versanti e di altri fattori di dettaglio da cui dipendono la durata del periodo d'insolazione e la circolazione delle correnti umide, fanno registrare varie tipologie climatiche e causano il passaggio da condizioni di mediterraneità ad altre di continentalità più o meno accentuate. Il mare Adriatico per la sua bassa profondità non contribuisce in modo rilevante a mitigare i contrasti climatici e durante i mesi invernali si registrano nevicate anche lungo la fascia costiera.

Dai recenti studi e ricerche (GIULIANI & ANTENUCCI, 2017) è emerso che nel territorio provinciale i principali parametri termo-pluviometrici assumono i seguenti valori:

- le precipitazioni annue oscillano tra mm 653,1 di Torino di Sangro, un Comune della fascia litoranea e mm 1409,7 della stazione di Passolanciano, posta sul massiccio della Majella all'altitudine di 1470 metri;
- la temperatura media annua va da 8,6°C di Passolanciano a 15,7°C di Torino di Sangro;
- i valori assoluti di temperatura minimi e massimi sono compresi tra +40,8°C registrati nella stazione di Guardiagrele posta alle falde della Majella e all'altitudine di m. 576 e, -20,5°C della stazione di Passolanciano;
- la media delle temperature massime giornaliere è compresa tra 12,9°C di Passolanciano e 20°C di Torino di Sangro;
- la media delle temperature minime giornaliere è compresa tra 4,2°C di Passolanciano e 12,5°C di Ortona, un Comune della fascia costiera teatina.
- dappertutto il mese più freddo è gennaio mentre quello più caldo è luglio o agosto.

Non ci sono dati termo-pluviometrici sulle località poste a maggiori altitudini. Nel massiccio della Majella e probabilmente anche in altri gruppi montuosi provinciali, è ipotizzabile che a causa dei forti venti freddi provenienti da nord e nord-est, la temperatura media annua si abbassi seguendo il gradiente di 0,6-0,7°C ogni 100 metri d'altitudine e le precipitazioni aumentino. Di conseguenza alla vetta di Monte Amaro (m. 2795) è ipotizzabile che si possano raggiungere temperature minime di circa -30°C e la temperatura media annua potrebbe oscillare attorno a -1°C. In base a questi dati, la massima escursione termica annua della Provincia supera 70°C.

Nel territorio provinciale sono stati proposti e definiti vari modelli di classificazioni climatiche tra cui quello di RIVAS-MARTINEZ (1996) caratterizzato dai seguenti termotipi che esprimono la componente termica del clima e ombrotipi che invece sono legati all'andamento delle precipitazioni:

- il termotipo mesomediterraneo medio e l'ombrotipo subumido inferiore che caratterizzano la fascia costiera;
- il termotipo mesotemperato superiore e l'ombrotipo umido/subumido che sono tipici della fascia altitudinale sino a 800 metri;
- il termotipo collinare-montano e l'ombrotipo umido che comprendono la fascia altitudinale tra 800 e 1500 metri;
- il termotipo montano-subalpino e l'ombrotipo umido inferiore che caratterizzano la fascia tra 1500 e 2200 metri d'altitudine;
- il termotipo orotemperato inferiore e l'ombrotipo iperumido inferiore che caratterizzano le aree poste oltre l'altitudine di 2200 metri.

4. – La flora e la vegetazione

La bassa densità di popolazione, la presenza di aree incolte, la molteplicità dei microclimi, la notevole escursione altimetrica e le varietà geomorfologiche e pedologiche hanno portato alla formazione di habitat molto diversi e di grande interesse naturalistico in cui si sviluppano forme di vita vegetale e animale caratterizzate da entità rare e di rilevante interesse naturalistico. Tenendo conto delle Direttive Comunitarie, nella Provincia di Chieti sono stati individuati numerosi Habitat, considerati a priorità di conservazione che sono stati inclusi nelle tre regioni biogeografiche italiane: Mediterranea, Continentale e Alpina. Quest'ultima raggiunge il suo limite meridionale proprio in Abruzzo. Per questi motivi nel territorio provinciale sono state istituite diverse aree protette: il Parco Nazionale della Majella, 10 Riserve Naturali Regionali, di cui 7 sulla costa (Ripari di Giobbe, Punta dell'Acquabella, Grotta delle Farfalle, Lecceta di Torino di Sangro, Bosco di Don Venanzio, Punta Aderci e Marina di Vasto) e tre lungo la valle del Sangro (Lago di Serranella, Abetina di Rosello e Cascate del Verde); il Parco Territoriale dell'Annunziata nel territorio di Orsogna. A queste si aggiungono i siti della Rete Natura 2000, ben 22 SIC/ZSC dei 54 presenti in tutta la regione. Di questi due sono ricompresi all'interno del Parco Nazionale della Majella e i restanti 20 sono sparsi su tutto il territorio provinciale, soprattutto nel settore meridionale. Undici Siti della zona interna tra il Medio Sangro e l'Alto Vastese sono anche ZPS. Infine 7 SIC /ZSC si sovrappongono ad altrettante Riserve Naturali Regionali.

Una grande importanza per la formazione delle comunità vegetali dell'area l'ha avuta anche l'uomo che con le sue attività ha creato le condizioni per lo sviluppo di una vegetazione reale diversa da quella potenziale, la rarefazione di piante autoctone e l'introduzione di altre che si adattano facilmente agli ambienti artificiali. Nel cor-

so del tempo, il suo modo di rapportarsi con il territorio in esame è profondamente cambiato. Infatti, dal Neolitico, la pressione antropica finalizzata a ottenere terreni destinati al pascolo e all'agricoltura, ha causato il disboscamento di vaste superfici cui è seguita la formazione di nuovi habitat e nicchie ecologiche ove sono penetrate o si sono originate entità di grande interesse naturalistico. Il disboscamento è continuato in epoca feudale nei pressi dei castelli e delle fortificazioni per motivi di difesa territoriale. Nei secoli successivi, il modello di un'economia di sussistenza, che in vari Comuni collinari e collinaro-montani è persistito sino a circa 60 anni fa, aveva portato alla costituzione di un paesaggio agrario nel quale tra i campi coltivati si osservavano lembi di vegetazione naturale (boschi, siepi, ecc.) da cui attingere materiali per usi vari. Ora gran parte del territorio è coltivata; in alcune aree sono insediati stabilimenti industriali; negli ambiti montani e nei luoghi meno adatti alle coltivazioni e altre attività umane si osservano: prati-pascolo, aree incolte e boschi di varie tipologie e dimensioni. Inoltre con il declino delle attività agropastorali, nei pascoli e terreni abbandonati si assiste alla diffusione degli stadi di vegetazione pre-nemorale e la ripresa del bosco.

Un sintetico transetto che parte dal livello del mare e procede verso l'interno sino a raggiungere la massima altitudine coincidente con la vetta della Majella suddivide il territorio provinciale nelle seguenti quattro fasce caratterizzate ognuna da tipiche formazioni vegetali:

- la fascia litoranea (0-100 m.) che ove non è gravemente manomessa dalle attività antropiche, è caratterizzata da una lecceta illirico-mediterranea, garighe, vegetazione ruderale, boschi ripariali presso la foce di alcuni fiumi e formazioni alofilo-psammofile con entità adatte a vivere in prossimità del mare, in ambiti sabbiosi, ricchi di sale ed esposti all'azione del vento;
- la fascia collinare (m.100-800) che se non disboscata, messa a coltura, interessata da centri abitati e infrastrutture di trasporto, è caratterizzata da varie associazioni vegetali sinantropiche, formazioni igrofile lungo i margini dei corsi d'acqua, garighe mediterranee, prati aridi delle aree incolte e abbandonate, pascoli secondari, cespuglieti, boschi misti termofili e meso-termofili dominati soprattutto da querce con nuclei extrazonali di sclerofille sempreverdi e, comunità rupestri e calanchifere;
- la fascia montana (m. 800-1800) che è caratterizzata da boschi misti di caducifoglie mesofile, pinete artificiali a pino nero, radure, arbusteti, pascoli secondari e vegetazione di rupi e brecciai;
- la fascia altitudinale alto-montana, posta oltre il limite degli alberi (oltre 1800 m.), è presente solo nel massiccio della Majella ed è caratterizzata da arbusti prostrati subalpini (mughete e gineprei nani), varie tipologie di pascoli secondari, praterie primarie, zolle di vegetazione pioniera e formazioni vegetali tipiche degli ambiti rocciosi e glareicoli.

Per quanto riguarda la consistenza numerica della flora provinciale, l'unico saggio edito che la riguarda è stato pubblicato da VILLANI (1921) ed esso comprendeva 521 taxa di cui sei *Orchidaceae*. Ora le stime che tengono conto dei dati riportati in pubblicazioni recenti sulla flora dell'intera regione o di qualche sua parte (tra essi: CONTI 1987 e 1998; CONTI *et al.*, 1998, 2020; CONTI & MANZI, 2012; CONTI & PELLEGRINI, 1988; LEPORATTI *et al.*, 2001; MANZI 1992; MANZI & PELLEGRINI, 1994; PEZZETTA, 2011b; PEZZETTA *et al.*, 2012, 2013; PIRONE *et al.*, 2002, 2003, 2004, 2005; TAMMARO 1986 e 1998;) ipotizzano che alla composizione floristica della Provincia di Chieti possano concorrere circa 2300-2600 taxa diversi.

5. – Materiali e metodi

L'elenco floristico è stato realizzato tenendo conto delle ricerche sul campo degli autori, delle segnalazioni inedite di appassionati e studiosi; dei dati ricavati dalla bibliografia consultata e da vari siti informatici. Esso comprende le specie, le sottospecie e gli ibridi. Non sono stati presi in considerazione i materiali d'erbario e le varietà cromatiche e morfologiche.

Sono indicate tra parentesi le località dei vari Comuni ove sono segnalate le entità considerate e in neretto quelle non riportate in PEZZETTA (2016).

La toponomastica utilizzata è quella ufficiale adottata nella cartografia IGM, nel geoportale della Regione Abruzzo e, quando conosciuta, quella vernacolare tipica dei Comuni considerati.

Il punto esclamativo dopo le località indica che il taxon è segnalato da uno degli autori del presente saggio.

La bibliografia comprende tutti i saggi pubblicati dopo il 1987 e non riportati in PEZZETTA (2016) al fine di tener conto delle nuove segnalazioni, evitare le citazioni di ritrovamenti molto dubbi a causa dei rimaneggiamenti tassonomici e le estinzioni dovute alle modifiche degli habitat.

Per la nomenclatura si sono seguite le indicazioni di GIROS (2016) con le seguenti eccezioni:

- in accordo con HERTEL & PRESSER (2006) *Ophrys ausonia* e *O. illyrica* si considerano sinonimi e nell'elenco è stato utilizzato il secondo binomio. *Ophrys illyrica* che non è riportata in GIROS (2016), recentemente è stata confermata per il Lazio e l'Italia da ANTONJ *et al.* (2018);
- sono state ricondotte a *Epipactis leptochila* subsp. *leptochila* le segnalazioni di *E. savelliana*, un taxon descritto da BONGIORNI *et al.* (2007) e declassato a varietà da HERTEL & PRESSER (2014) e DELFORGE (2015);
- Sono state ricondotte a *Ophrys sphegodes* subsp. *tommasinii* tutte le segnalazioni

di *O. sphegodes* subsp. *riojana* (C.E. Hermos.) Biagioli & Grünanger per vari motivi. Innanzitutto per le notevoli affinità morfologiche esistenti tra le due entità e l'inspiegabilità della presenza di *Ophrys sphegodes* subsp. *riojana* in Italia centrale e della sua assenza nei territori intermedi rispetto al locus classicus. A queste considerazioni si aggiungono le tesi sostenute da vari studiosi e ricercatori. Tra essi DELFORGE (2016) che considera *Ophrys riojana* sinonimo di *O. quadriloba* e sostiene che le sue segnalazioni abruzzesi sarebbero da ascrivere a *O. incantata*. HERTEL & ZIRNSACK (2006), a loro volta sostengono che *O. incantata* deve considerarsi sinonimo di *Ophrys tommasinii* e in questa sede si è accettata tale ipotesi.

- Sono state ricondotte a *Ophrys sphegodes* subsp. *sphegodes* tutte le segnalazioni di *O. aranifera* s.l. e di *O. sphegodes* subsp. *classica*, due taxa che per HERTEL & PRESSER (2006) rientrano nella variabilità di *O. sphegodes* e che per DE SIMONI & BIAGIOLI (in GIROS 2016), sono da approfondire ulteriormente.

Alla luce delle recenti revisioni tassonomiche, dalla flora abruzzese vanno escluse *Ophrys fusca* Link subsp. *fusca*, *O. scolopax* Cav., *O. holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *apulica* O. Danesch & E. Danesch e *O. holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *holosericea*. Di conseguenza tutte le loro segnalazioni storiche sono state ricondotte ad altri taxa o non sono state considerate.

Nell'area hanno operato ricercatori di nazionalità diverse, portatori ognuno di proprie idee riguardanti il concetto di specie che si riflette nella scelta dei caratteri diacritici. In molti casi essi hanno utilizzato binomi diversi che non sono sinonimi per classificare le stesse piante o ritenuto presenti taxa più o meno simili che altri considerano assenti. Gli autori del presente saggio, nel caso che tali taxa non ricadano tra quelli elencati in precedenza che sono tassativamente da escludere, hanno deciso di riportarli nell'elenco floristico, evidenziando le criticità che sollevano.

Per l'assegnazione dei tipi corologici si è tenuto conto di quanto riportato in PIGNATTI (2018) e PEZZETTA (2011a).

Inoltre per alcune entità, tenendo conto delle nuove segnalazioni e dell'attuale distribuzione geografica, si è operata una ridefinizione del corotipo di appartenenza.

Al corotipo Appennino-Balcanico sono stati assegnati i taxa presenti esclusivamente nel territorio delimitato dai seguenti confini fisici (PEZZETTA 2010): 1) per la Penisola Italiana, le isole e l'arco appenninico dalla Liguria all'Aspromonte; 2) per la Penisola Balcanica, Creta, le isole dell'Egeo e il territorio continentale posto a sud dell'asse fluviale che va dalle sorgenti della Sava alle foci del Danubio e dal Mar Nero all'Adriatico-Ionio.

Al corotipo Subendemico sono stati assegnati i taxa contraddistinti da un areale che comprende qualche regione del territorio italiano e zone degli Stati vicini.

Nella compilazione della Tab. 3 è stato utilizzato il concetto di "Contingente Geografico" e in tale voce sono stati fatti dei raggruppamenti di corotipi in base al seguente schema:

- nel Contingente “Endemico e Subendemico” sono inclusi i corotipi con la stessa dicitura;
- nel Contingente “Mediterraneo” sono inclusi i corotipi Mediterraneo-Occidentale, Stenomediterraneo, Eurimediterraneo e Mediterraneo-Orientale;
- nel Contingente “Eurasiatco” sono inclusi i corotipi Europeo-Caucasico, Eurasiatico s.s., Eurosiberiano e Paleotemperato;
- nel Contingente Nordico sono inclusi i corotipi Artico-Alpino e Circumboreale;
- nel Contingente “Europeo” sono inclusi i corotipi Europeo s.s., Orofita Sud-Europeo, Centro-Europeo, Sud-Est-Europeo e Appennino-Balcanico;
- nel Contingente “Mediterraneo-Atlantico” sono inclusi i corotipi Mediterraneo-Atlantico e Subatlantico.

Accanto ad ogni taxon sono riportati: il tipo corologico, gli autori che l'hanno segnalato, tutte le località in cui è stata registrata la presenza e le eventuali osservazioni sul rango tassonomico. Nel caso che uno o più autori ripetono più volte la segnalazione dello stesso taxon, si è preferito riportare nell'elenco floristico la loro pubblicazione più recente e/o riassuntiva di tutte le altre.

Al fine di avere quadri distributivi più chiari dei vari corotipi si è deciso di calcolare per ognuno di essi:

- l'abbondanza, una grandezza che si ottiene facendo la somma di tutte le stazioni in cui sono presenti le specie di ogni corotipo;
- la diffusione media che si è ottenuta dividendo l'abbondanza per il numero di specie di ogni corotipo. Il risultato di quest'operazione fornisce il numero medio di stazioni di presenza per tutte le specie di un corotipo.

Nell'elenco floristico al fine di non ripetere troppe volte gli stessi nomi, si è deciso di utilizzare delle sigle costituite da lettere maiuscole che si riferiscono agli autori delle segnalazioni e hanno il seguente significato:

AH: FURLANI 1987; AK: CONTI & PIRONE 1992; AX: DEKKER 1997; AY: MARCANTONIO 1998; BH: DI RENZO 2004; BK: CASTELLANI 2006; BX: KUENZI 2010; BY: PELLEGRINI 2014; CK: PEZZETTA 2016; CX: CIASCHETTI *et al.* 2017; CY: SOCA 2017a; DH: SOCA 2017b; DK: BERGFELD 2018; DX: CIASCHETTI *et al.* 2018; DY: PELLEGRINI 2018; EX: PELLEGRINI, PINCHERA & CICCHITTI 2018; EY: PELLEGRINI PINCHERA & DI MENNA 2018; FH: PELLEGRINI 2019; FK D'AURIA *et al.* 2019; FX: HERTEL & PRESSER 2019;

FY: PAOLUCCI 2019; GK: PEZZETTA 2019; GX: CONTI *et al.* 2020; GY: PEZZETTA 2020; IK: PICA *et al.* 2020; IX: SOUCHE 2020¹; IY: GARGIULO *et al.* 2021; LK: PEZZETTA & PELLEGRINI 2021a; LX: PEZZETTA & PELLEGRINI 2021b; MK: PEZZETTA *et al.* 2021; ML: BIAGIOLI *et al.* 2022; MP: SOUCHE 2022; MX: INATURALIST; MY: WWW.NATURGUCKER.DE; NK: ALLARD in litter; NX: ASPETTANDO L'EVENTO; NY: CENTURIONE in litter; NW: AVELLINO in litter; OH: D'ARIA in litter; OX: DI FRANCESCO in litter; OY: DI RENZO in litter; OW: FALCONIO in litter; PH: GAGLIARDI in litter; PK: MADONNA in litter; PX: MASSARI in litter; PY: PICA in litter; QX: PEZZOTTA in litter; QY: SERAFINI in litter; RY: SANTACROCE in litter.

Le trascrizioni in neretto dell'elenco floristico sono le località di segnalazione non riportate in PEZZETTA (2016).

Le abbreviazioni SP e SS stanno a significare Strada Provinciale e Strada Statale.

6. – Elenco floristico commentato

1. *Anacamptis berica* D. Doro – Subendemico. Stazione di rinvenimento: (OH). Carpineto Sinello (Colle San Giovanni!), Palena (Le Castellette).

OSSERVAZIONI. **Specie nuova per l'Abruzzo e la Provincia di Chieti.** Il taxon, molto simile a *Anacamptis pyramidalis* da cui si differenzia per vari aspetti morfologici, fenologici e genetici, è stato descritto da DORO (2020) e segnalato inizialmente sui Colli Berici (provincia di Vicenza). In seguito DORO (2021) allarga il suo areale di diffusione e lo segnala in altre località del Veneto, nella Provincia autonoma di Trento, Lombardia, Emilia Romagna, Toscana, Puglia, varie località istro-croate e una località istro-slovena. Pezzetta tra il 2021 e il 2022 ha osservato il taxon in Provincia di Trieste, varie località istro-slovene e istro-croate. Paolucci e D'Aria, agli inizi di giugno del 2022 hanno osservato *Anacamptis berica* per la prima volta in Provincia di Chieti. Probabilmente andrebbero attribuite al taxon anche altre segnalazioni storiche assegnate a *Anacamptis pyramidalis* che sono state fatte in Abruzzo. In questo senso saranno le future ricerche che specificeranno meglio il suo areale in quest'area geografica.

2. *Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. *fragrans* (Pollini) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (CK, GK, OY). Stazioni di rinvenimento: Palena, **Torricella Peligna (Brecciarola)**.
3. *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (CK, DX, GK, GX, IX, MY, NX). Stazioni di rinvenimento: **Civitalu-**

¹ Nelle sue segnalazioni originali REMY SOUCHE utilizza *Ophrys romolinii* e *O. aranifera* s.l. che dallo scrivente sono stati posti in sinonimia con *O. bertolonii* e *O. sphegodes*.

parella (Monte Pidocchio), Lettopalena (Fonte della Noce!, **Gli Alberi!**), Montenerodomo (Fonticelle), Palena (**Capo di Fiume!**, **Castelletta!**, Pizzi, **SP 107!**), **Pizzoferrato (Lago Piccione)**.



Anacamptis laxiflora

4. *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase - Europeo-Caucasico. (AH, AX, BH, CK, CX, DX, DY, FY, GK, GY, IX, LK, LX, ML, MY, MK, NX, OH, OX, OY, PX, PY, RY). Stazioni di rinvenimento: Altino (Scosse-Serranella!), Archi (**Contrada Fara!**, Fontemaggiore!, Fosso della Fonte dei Santi!), **Arielli!**, Atessa (**Coste Pentelle!**, Fontecampana!, **Vallaspra!**), **Bomba**

(**Cima Monte Pallano!**, **Crocetta!**, **Sambuceto!**, **San Mauro Vecchio!**), Borrello (Fonte dei Lamenti!), **Canosa Sannita!**, **Carpineto Sinello (Colle San Giovanni!**, **Monte Sorbo!**), **Carunchio (Fondo Valle Treste!**, **Casalanguida (La Montagnola!**, Casoli (**Guarenna Vecchia!**, **Grotta Imposta!**, **Lago di Serranella!**, **Lecceta!**), **Castel Frentano (bacino del Feltrino!**, **Castelguidone!**, Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!), Celenza sul Trigno (Torre della Fara), **Chieti (Chieti Scalo)**, **Civitaluparella (Monte Pidocchio!**, **Bosco Difesa!**, **Pennarossa!**, **Colle del Vento!**, **Colle Panette**), Civitella Messer Raimondo (**Casa del Pastore!**, **Colle Foreste!**, **località Fonte!**), Colledimacine (**Casarine!**, Serra Cioila, **SP 107!**), **Colledimezzo (c/o Campeggio il Soffio!**, **Colle Butino!**), **Crecchio!**, Dogliola!, **Fallo!**, Fara Filiorum Petri, Fara San Martino (Gole di San Martino!, Capo le Macchie!, Tre Valloni!), **Fossacesia (Fonte Pasquale!**), **Fraine (Costa Crognale!**, **Costa Mozzoni!**, **Pietra del Valzo!**), **Fresagrandinaria!**, **Furci!**, Gamberale (**Bosco Montagna!**, **Colle Vernacchia**, Valle del Sole), Gessopalena (La Morgia!, **Pincianesi!**), Gissi (**Bosco Colle Santa Lucia!**, **c/o fiume Sinello!**, **c/o centro abitato!**), Guardiaregre (Bocca di Valle!, Piana delle Mele!), **Guilmi (Piane di Guilmi!**, **loc. Difesa!**), Lama dei Peligni (c/o area faunistica dei camosci!, **SS 84!**, Tirasegno!), Lanciano (brecciaio c/o fiume Sangro, **Santa Giusta!**), Lentella (La Coccetta!), Lettopalena (**Casa Barbolani!**, Cesa Piana!, **Fonte della Noce!**, **Gli Alberi!**, Vallone d'Izzo), **Liscia!**, Montazzoli (Coste Iarussi!), **Montebello sul Sangro (Monte Vecchio!**), **Monteferrante (Guado Confalone!**, **Guado di Renzo!**, **Monte Fischietto!**), **Montelapiano (Il Piano!**, **La Croce!**, **Monte Vecchio!**, **Portella!**), Montenerodomo (**Colle Cerito!**, **Fonte Castello**, **Monte Serra!**, Juvanum!, **Monte Pidocchio**, Selvoni,), **Mozzagrogna (Bosco c/o fiume Sangro!**), Orsogna (Parco dell'Annunziata!), **Ortona (Punta Acquabella!**), Paglieta (Colle Martino!), Palena (**Cotte!**, **Castelletta!**, **Monte Porrara!**, **Pizzi!**, **Ponte Sarrigone!**, **Quarto Santa Chiara!**, **San Cataldo!**, **Schito!**, **SP 107!**, **Valico della Forchetta**), **Palmoli (Montefreddo!)**, Palombaro (**Castellarso!**, **Fratta Cupa!**, **Grotta Sant'Angelo!**, **Limiti di Sopra!**, Valle di Palombaro!), Pennadomo (Gole di Pennadomo!, **Valle del torrente San Leo!**, **Monte Tutoglio!**), Pennapiedimonte (**Feudo d'Ugni!**, Valle di Selvaromana!, **Pissavini!**), **Perano (Valle del Pianello!)**, **Pietraferrazzana (Case Pagliai!)**, Pizzoferrato (**SP 164**, c/o Casa degli Angeli, La Montagnola!), Pollutri (Bosco Don Venanzio!), Pretoro (Valle del Foro), **Quadri (Ari!**, **Madonna dello Spineto!**), Rapino (**Sterparo!**, **SP 263!**), **Roccamontepiano (Montepiano!**, **Roccascalegna (Valle del Rio Secco!**, **Fontacciaro!**, **Capriglia!**, **Solagne!**), **Roccaspinalveti (Colle della Scarpa!**, **Fonte del Trocco!**), Rocca San Giovanni (**San Rocco!**), Roio del Sangro (**Valle Amara!**, **Monte La Rocca!**, **Monte Acessola!**, **Passo Santa Maria del Monte!**), Rosello (Coste Petrilli!, Coste del Verde!, Perazzeto!, Piana delle Macchie!, Pratelle!), **San Buono!**, San Giovanni Lipioni, **San Vito Chietino!**, Sant'Eusanio del Sangro (greto a valle della traversa di Serranella!), Schiavi d'Abruzzo (Colle della Torre, Lago di Fano!), Taranta Peligna (Loggetta!, **SS 84 km 28**, **Valle dei Dieci!**, Valle di Taranta!), **Tornareccio (Colle Case!**, **Colle Pelato!**, **I Piani!**, **La**

Torretta!, Torrebruna (Colle Calvario!, La Crocetta), Torricella Peligna (**Colle dell'Irco!**, **Fallascoso**, Monte Calvario!, **Madonna del Roseto**, **Morretto**), Tufillo!, Villa Santa Maria (**Vallocchie!**).

5. *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (CK, LK). Stazione di rinvenimento: San Salvo (Marina di San Salvo!).
6. *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (FY, MK, QY). Stazione di rinvenimento: **Archi (Fosso della Fonte dei Santi!)**, **Colledimezzo (Maccarone!)**, **Fraine (Pietra del Valzo!)**, Lentella.
7. *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. – Eurimediterraneo. (AX, BH, CK, DX, FY, GK, GY, IX, LK, LX, MK, ML, MX, MY, NX, OH, OY, PX, PY, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: Altino (Scosse-Serranella!), **Archi (Contrada Grotte!, Fosso della Fonte dei Santi!, La Serra!, Le Coste!, Piano Carrozza!)**, Atesa (**Fontecampana!**, **Fonte Rio Falco!**, **Piana Sant'Antonio!**, Vallaspra!), Bomba (Il Convento!, La Crocetta!, **Sambuceto!**), Borrello (Fonte dei Lamenti!), **Bucchianico (Calanchi!)**, **Carpineto Sinello (Colle San Giovanni!, Monte Sorbo!)**, **Carunchio!**, **Casalanguida (La Montagnola!)**, **Casalbordino!**, **Casalincontrada!**, Casoli (Lecceta!), Castel Frentano (Bacino del Feltrino!), Castelguidone!, Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!), Celenza sul Trigno!, **Chieti (San Martino, Tricalle)**, **Civitaluparella (Monte Pidocchio!, Bosco Difesa!, Pennarossa!)**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!, Colle Foreste!, Contrada Selva!, località Fonte!)**, Colledimacine (**Casarine!**, **San Paolo!**, **Serra Cioila, SP 107!)**, **Colledimezzo (Cirone!, Colle Butino!, Maccarone!)**, **Cupello!**, **Dogliola (Vallone del Gesso!)**, **Fallo!**, Fara Filiorum Petri, Fara San Martino (Capo Le Macchie!, Tre Valloni!, Val Serviera!), **Fraine (Costa Mozzoni!, Pietra del Valzo!)**, Francavilla a Mare, **Freasgrandinaria (Guardiola)**, Furci!, Gamberale (Bosco Montagna!, **Colle Vernacchia**), Gessopalena!, Gissi (c/o centro abitato!, **Bosco Colle Santa Lucia!**, **La Difesa!**), Guardagrele (Bocca di Valle!, Piana delle Mele), **Guilmi (Piane di Guilmi!)**, Lama dei Peligni (c/o **Centrale Verlengia**, Corpi Santi!, Ponte di Ferro!, sentiero per Fonte Tari!, **Valle Adriana!**), Lanciano, Lentella (La Coccetta!), Lettopalena (**Casa Barbolani!**, Cesa Piana!, **Fonte della Noce**, **Vallone d'Izzo, SP 125**), **Liscia (Colle San Giovanni)**, **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, **Montebello sul Sangro (Monte Vecchio!)**, **Monteferrante (Guado Confalone!, Guado di Renzo!, Monte Fischietto!, Ripa dei Corvi!)**, **Montelapiano (Monte Vecchio!)**, Montenerodomo (**Colle Cerito!**, **Fonticelle**, Juvantum!, **Monte Serra!**, **Selvoni**, **Valle dell'Oppio**), **Monteodorisio (Contrada Rivullo)**, Orsogna (Parco dell'Annunziata), Ortona (Punta dell'Acquabella!), Palena (**Cotete!**, **Castelletta!**, **Madonna dell'Altare!**, Monticelli, Pizzi, **Ponte Sarrigone!**, San Cataldo!, **SP 107!)**, Palmoli!, **Palombaro (Castellarso!, Limiti di Sopra!, Grotta Sant'Angelo!, Valle di Palombaro!)**, Pennadomo (Gole di Pennadomo!, **Valle del torrente San Leo!**, **Monte Tutoglio!**), Pennapiedimonte (**Feudo d'U-**

gni!, Valle di Selvaromana!, **Pissavini!**), Pizzoferrato (La Montagnola!, **Rocca Cerretana!**, **SP 164!**, **Valle Priola!**), Pollutri (Bosco Don Venanzio!), Pretoro (Block Haus, **Passolanciano!**), Quadri (Madonna dello Spineto!, **Piane!**, **Vicenne!**), **Rapino (Corno d'Oro!)**, Rocca San Giovanni, **Roccamontepiano (Montepiano!)**, Roccascalegna (Colle Buono!, **Valle del Rio Secco!**, **Fontacciaro!**, **Solagne!**), **Roccaspinalveti** (Acquaviva!, **Colle della Scarpa!**, **Fonte del Trocco!**), **Roio del Sangro (Valle Amara!**, **Monte La Rocca!**, **Passo Santa Maria del Monte!**), **Rosello (Cicurella!**, **Castagna!**, **Pignataro!**, **Pratelle!**), **San Buono!**, San Giovanni Lipioni, **San Martino sulla Maruccia (Colle San Paolo!)**, **San Salvo (c/o via Grassi)**, **Sant'Eusanio del Sangro (Oasi di Serranella!)**, **San Vito Chietino!**, **Scerni!**, Schiavi d'Abruzzo (Colle della Torre!), Taranta Peligna (Valle dei Dieci!), Torino di Sangro (Lecceta!, **via Monte!**), **Tornareccio (Colle Case! Fondo d'Izzo!**, **I Piani!**, **Lago Nero!**, **San Giovanni!**), Torrebruna (Colle Calvario!, Fonte del Trocco, **Madonna delle Nevi**, Sant'Onofrio, **Valle Santa Barbara!**), Torricella Peligna (**Brecciarola**, **Madonna del Roseto**, Colle Calvario!), Tufillo!, Villa Santa Maria!



Anacamptis pyramidalis

8. *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce – Eurimediterraneo. (AK, AX, BH, CK, DY, EY, FY, GK, GY, IX, LK, LX, MK, ML, MY, NX, OY, PX, PY, QX). Stazioni di rinvenimento: **Altino (Scosse-Serranella!**, **SP 110!)**, **Archi (Contrada Fara!**, **Fosso della Fonte dei Santi!**, **La Sorgente!**, Monte Rione!), **Arielli!**, **Atessa (Coste di Serra!**, **Vallaspra!**, **Fontecampana!**, **Piana Sant'Antonio!**), **Bomba (La Crocetta!**, **Sambuceto!**, **San Mauro Vecchio!**), **Borrello (Fonte dei Lamenti!**, **Turcano!)**, **Canosa Sannita!**, **Bucchianico (Calanchi!)**, **Carpineto Sinello (Monte**

Sorbo!, **Carunchio** (SP 88), **Casalanguida** (**La Montagnola!**), **Casoli** (Guarenna Vecchia!, **Grotta Rimposta!**, **Oasi di Serranella!**), **Castel Frentano** (**Bacino del Feltrino!**), **Castelguidone!**, **Castiglione Messer Marino** (**Santa Maria del Monte!**), **Celenza sul Trigno** (Bellanova), **Chieti** (**Colle Arenazze**, **Villa Comunale**), **Civitaluparella** (**Monte Pidocchio!**, **Bosco Difesa!**), **Civitella Messer Raimondo** (**Casa del Pastore!**, **Cimitero!**, **Colle Foreste!**, **Fonte!**, **Forconi!**), **Colledimacine** (**Casarine!**, SP 107!), **Colledimezzo** (**Colle Butino!**, SP 155!), **Crecchio!**, **Dogliola!**, **Fallo!**, **Fara Filiorum Petri** (**Colle San Donato!**), **Fara San Martino** (**Capo le Macchie**, **Tre Valloni**, **Gole di San Martino**, **Val Serviera!**), **Fossacesia** (**Fonte Pasquale!**), **Fraine** (**Bosco Nostantina!**), **Furci** (**Bosco le Fratte!**, **Mura Saracene!**), **Fresagrandinaria!**, **Frisa** (c/o fiume **Feltrino!**), **Gamberale** (**Casale Pollice**, SP 226), **Gessopalena** (Longhi!), **Gissi** (**Bosco di Colle Santa Lucia!**, c/o centro abitato!, c/o fiume **Sinello!**, **La Difesa!**, **Scesa Vallone!**), **Guardiagrele** (**Bocca di Valle!**), **Guilmi** (**Difesa!**, **Le Coste!**, **Piane di Guilmi!**), **Lama dei Peligni** (**Bosco del Convento**, **Corpi Santi!**, **Tirasegno!**, c/o **Villaggio Neolitico!**), **Lanciano** (c/o fiume **Feltrino!**), **Lentella** (**La Coccetta!**), **Lettopalena** (**Contrada De Renzi!**, **Pianerie**, **Vallone d'Izzo!**), **Liscia** (**San Michele!**), **Montazzoli** (**Bosco Vaccagna!**, **Coste Iarussi!**, **Monte di Mezzo!**), **Montebello sul Sangro** (**Colle Marzucco!**, **Monte Vecchio!**, SP 147!), **Monteferrante** (**Macchie!**, **Monte Fischietto!**, **Ripa dei Corvi!**), **Montelapiano** (SP 147!, **Vallocchie!**), **Mozzagrogn** (**Bosco c/o fiume Sangro!**), **Orsogna** (**Parco dell'Annunziata!**), **Ortona** (**Punta dell'Acquabella!**), **Paglieta** (c/o ponte **Guastecconcia!**), **Palena** (**Fonte dei Pulcini!**, **Madonna dell'Altare!**, **Ponte Sarrigone**, **San Cataldo!**, **Schito!**, **Valico della Forchetta!**), **Palmoli** (**Bosco Romelle!**), **Palombaro** (**Castellarso!**, **Limiti di Sopra!**, **Grotta Sant'Angelo!**, **Valle di Palombaro!**), **Pennadomo** (**Gole di Pennadomo!**, **Immerse!**, **Valle del torrente San Leo!**, **Monte Tutoglio!**), **Pennapiedimonte** (**Feudo d'Ugni!**, **Valle di Selvaromana!**), **Perano** (**Valle del Pianello!**), **Pietraferazzana!**, **Pizzoferrato** (**Casale Pollice**, **Colle dell'Esca**, **San Domenico in Silvis!**), **Pollutri** (**Bosco Don Venanzio!**), **Pretoro** (**Block Haus**, **Valle del Foro!**), **Rapino** (**Torre del Colle!**), **Roccamontepiano** (**Madonna delle Grazie!**), **Roccascalegna** (**Agoniera!**, **Aia di Rocco!**, **Capriglia!**, **Fontacciaro!**, **Solagne!**, **Valle del Rio Secco!**), **Roccaspinalveti** (**Colle della Scarpa!**), **Roio del Sangro** (**Valle Amara!**, **Monte La Rocca!**, **Monte Acessola!**), **Quadri** (**Madonna dello Spineto!**), **Rosello** (**Abetina!**, **Focialoni!**, **Monte La Quercia!**, **Monte la Rocca!**), **San Buono** (**Guardiola**, **Remillo!**), **San Giovanni Lipioni**, **San Martino sulla Maruccina!**, **San Salvo** (**Marina di San Salvo!**), **San Vito Chietino!**, **Schiavi d'Abruzzo** (**Colle della Torre**, **Lago di Fano!**), **Taranta Peligna** (**La Loggetta!**, SS 84 km 28, **Valle di Taranta!**), **Torino di Sangro** (**Lecceta!**), **Tornareccio** (**Fondo d'Izzo!**, **I Piani!**, **Lago Nero!**), **Torrebruna** (**Sant'Onofrio!**, **Valle Santa Barbara!**), **Torricella Peligna** (**Colle Calvario!**, **Colle Zingaro**, **Fallascoso**, **Santa Giusta**, **Tufillo!**, **Villa Santa Maria** (**Ficoretto!**)).



Cephalanthera damasonium

9. *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch – Eurasiatico. (AX, BX, CK, FY, GK, IX, LK, LX, MK, ML, OH, OY). Stazioni di rinvenimento: **Archi** (Monte Rione!, **Portelle!**), **Atessa** (**Fontecampana!**, **Portelle!**, **Vallaspra!**), **Bomba** (**Sambuceto!**), **Borrello** (Fonte dei Lamenti!, **Turcano!**), **Carpineto Sinello** (**Monte Sorbo!**), **Carunchio!**, **Casoli** (**Guarenna Vecchia!**, **Grotta Rimposta!**), **Castiglione Messer Marino** (**Fossato!**, **Valle del Forno!**) **Celenza sul Trigno** (Bellanova), **Civitalluparella** (**Colle Fraiese!**, **Monte Pidocchio!**, **Bosco Difesa!**), **Civitella Messer Raimondo** (**Casa del Pastore!**, **Colle Foreste!**), **Colledimacine** (**Serra Cioi-la!**), **Fallo!**, **Fara San Martino** (Capo le Macchie!), **Fraine** (**Bosco Nostantina!**), **Gamberale** (**Bosco Montagna!**), **Gissi** (**Bosco di Colle Santa Lucia!**, **Voltolaia!**), **Guardiagrele** (**Bocca di Valle!**), **Lama dei Peligni** (**Corpi Santi**, **Valle Sant'Angelo**), **Lettopalena** (**Casa Barbolani!**, **Vallone d'Izzo!**), **Montazzoli** (**Coste Iarussi!**), **Montebello sul Sangro** (**Brecciaia!**, **Colle Marzucco!**, **Monte Vecchio!**, **SP 147!**), **Monteferrante** (**Monte Fischietto!**, **Ripa dei Corvi!**), **Montelapiano** (**SP 147!**), **Montenerodomo** (**Monte Pidocchio!**), **Orsogna** (**Parco dell'Annunziata**), **Palena** (**Madonna dell'Altare!**, **Monte Porrara!**, **Ponte Sarrigone**, **Quarto Santa Chiara!**, **San Cataldo**, **Valico della Forchetta**), **Palombaro** (**Grotta Sant'Angelo!**, **Valle di Palombaro!**), **Pennadomo** (**Valle del torrente San Leo!**), **Pennapedimonte** (**Feudo d'Ugni!**, **Valle di Selvaromana!**, **Valle dell'Avello**), **Pizzoferrato**, **Pretoro** (**Block Haus!**, **Valle del Foro**), **Quadri** (**Ari!**), **Rapino** (**Riparossa! SS 263!**), **Roccamontepiano!**, **Rocca San Giovanni!**, **Roccascalegna** (**SP 110!**, **Valle del Rio Secco!**), **Roccaspinalveti**, **Roio del Sangro** (**Valle Amara!**, **Monte Acessola!**), **Rosello** (**Abetina!**, **Monte La Rocca!**, **Pilo!**), **San Buono!**, **Schiavi d'Abruzzo!**, **Taranta Peligna** (**SS 84 km 28**, **Valle dei Dieci!**, **Valle di Taranta!**), **Tornareccio** (**Lago Nero!**, **La Torretta!**), **Torricella Peligna** (**Colle Zingaro**, **Fallascoso**, **San Venanzio**), **Tufillo**, **Villa Santa Maria** (**Ficoretto!**).
10. *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. – Eurasiatico. (CK, FY, GK, IX, LK, LX, ML, MK, MY, OH, PY, QY, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi** (**Fontemaggiore!**, **Monte Rione!**), **Atessa** (**Fontecampana!**), **Bomba** (**La Crocetta!**, **San Mauro Vecchio!**), **Civitella Messer Raimondo** (**Casa del Pastore!**), **Colledimezzo** (**Colle Butino!**, **Maccarone!**), **Fara San Martino** (**Bocca dei Valloni!**, **Capo le Macchie!**), **Filetto** (**Incotto!**), **Gamberale** (**Bosco Montagna!**), **Gessopalena**, **Guardiagrele** (**Bocca di Valle**), **Lama dei Peligni** (**Valle di Sant'Angelo!**), **Montazzoli** (**Bosco Vaccagna!**), **Palena** (**Madonna dell'Altare**, **Valico della Forchetta!**), **Palombaro** (**Grotta Sant'Angelo!**, **Valle di Palombaro!**), **Pennapedimonte** (**Valle di Selvaromana!**, **Feudo d'Ugni!**), **Pollutri** (**Bosco Don Venanzio!**), **Pretoro** (**Block Haus**, **Valle del Foro**), **Rosello** (**Monte la Rocca!**), **Torino di Sangro!**, **Taranta Peligna** (**Valle di Taranta!**), **Tornareccio** (**Bosco Sant'Onofrio!**, **lago Nero!**), **Torrebruna** (**Ripa dei Gatti**, **Sant'Onofrio**, **Valle Santa Barbara**), **Villa Santa Maria** (**Ficoretto!**).

11. *Corallorhiza trifida* Châtel. – Circumboreale. (CK, FY, GK, RY). Stazioni di rinvenimento: Fara San Martino (**Bocca dei Valloni!**, **Valle di Macchialunga!**, Val Serviera!), **Gamberale!**, Guardiagrele (Bocca di Valle), Palena (Monte Porrara), Pennapiedimonte (Feudo d'Ugni!), Pizzoferrato (Le Pratelle!, **San Domenico in Silvis!**), Pretoro (Block Haus).



Corallorhiza trifida

12. *Cypripedium calceolus* L. – Eurosiberiano. (CK, GK, GX, IY) Stazione di rinvenimento: Fara San Martino (Valle di Macchialunga!).



Cypripedium calceolus

13. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó – Eurosiberiano. (BY, CK, GK, GX, LX, ML, MX, MY, OH). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale (Monte Melo, Valle del Sole)**, **Pizzoferrato**, Palena (Quarto Santa Chiara!), **Rosello (Selva Piana!)**.



Dactylorhiza incarnata

14. *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó subsp. *fuchsii* (Druce) Hyl. – Eurasiatico (CK, GK, LX, MY). Stazioni di rinvenimento: **Arielli (Vallonia!)**, **Bomba (Sambuceto!)**, **Borrello (Fonte dei Lamenti!)**, **Canosa Sannita (Vallonia!)**, **Casoli (Lago di Casoli!)**, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, **Civitaluparella (Bosco Difesa!, Colle del Vento!)**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!, Lago di Casoli!)**, **Crecchio!**, **Gamberale (Bosco Montagna!, Valle del Sole!)**, **Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!, fiume Sinello!)**, **Guardiagrele (Bocca di Valle!)**, **Lettopalena (Fonte della Noce)**, **Palena (Castelletta!, SS 84!)**, **Pennapiedimonte (Valle di Selvaromana!)**, **Pizzoferrato (San Domenico in Silvis)**, **Pretoro (Block Haus)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!, Monte Acellola!)**, **Rosello (Colle della Sorgente!, Selva Piana!)**, **Schiavi d'Abruzzo**, **Tornareccio (Lago Nero!)**, **Torrebruna** .



Dactylorhiza maculata subsp. *fuchsii*

15. *Dactylorhiza maculata* subsp. *saccifera* (Brongn.) Diklić – Paleotemperato. (AH, CK, DX, FY, GK, IX, LX, LK, MK, ML, MY, OH, OY, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: Atesa (Vallaspra), **Bomba (San Mauro Vecchio!)**, Borrello, **Carpineto Sinello (Monte Sorbo!)**, **Carunchio (SP 88)**, **Castelguidone!**, Castiglione Messer Marino (Santa Maria del Monte!), **Celenza sul Trigno!**, **Civitaluparella (Bosco Difesa!, Monte Pidocchio!)**, Colledimacine (Serra Cioila), **Colledimezzo!**, **Fallo!**, Fara San Martino (Tre Valloni!), **Furci!**, Gamberale (**Colle Vernacchia**, Valle del Sole!), **Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!)**, Guardagrele (Bocca di Valle!, **Piana delle Mele**), **Guilmi (Piano Mulino!)**, Lama dei Peligni (Corpi Santi!, Valle di Sant'Angelo!), Lettopalena (Cesa Piana!), Montazoli (**Bosco Vaccagna!**, **Coste Iarussi!**, Fuci!), **Montebello sul Sangro (Monte Vecchio!)**, **Monteferrante (Macchie!, Monte Fischietto!, Ripa dei Corvi!)**, Montenerodomo (**Colle Cerito!**, Fonticelle, Selvoni, **Valle dell'Oppio**), **Orsogna (Parco dell'Annunziata!)**, Palena (**Castelletta!**, **Cotte!**, Fonte dei Pulcini!, Pizzi, Madonna dell'Altare!, **San Cataldo!**, **SP 107!**, Valico della Forchetta!), **Palmoli (Bosco Romelle!)**, Palombaro (**Fratta Cupa!**, **Grotta Sant'Angelo!**, Valle di Palombaro), Pennadomo (**Valle del Torrente San Leo!**), **Pietraferrazana!**, Pizzoferrato (La Montagnola!, **Valle Priola!**), Pretoro (Rifugio Pomilio!), **Quadri (Madonna dello Spineto!)**, **Rapino (SP 263!, Valle Riparossa!)**, **Rocca San Giovanni!**, **Roccascalegna (Valle del Rio Secco!, Fontacciaro!)**, Roccaspinalveti (**Acquaviva!**, **Colle della Scarpa!**, Monte Rotondo!), **Roio del Sangro**, Rosello (Colle della Sorgente!, Selva Piana!), **San Buono!**, Schiavi d'Abruzzo (Lago di Fano!), **Taranta Peligna (Acqueville!)**, **Tornareccio (Fondo d'Izzo!, Fonte Benedetti!, Lago Nero!)**, Torrebruna (**Fonte del Trocco**, **La Crocetta**, Sant'Onofrio), **Torricella Peligna (Santa Giusta, Selva Grossa)**, **Villa Santa Maria (Ficoretto!)**.

OSSERVAZIONI. FEOLI-CHIAPELLA (1979-80) e CONTI & PELLEGRINI (1990) hanno fatto notare che in Abruzzo s'incontrano individui con caratteri intermedi tra le due sottospecie che sono di difficile classificazione. Per tale motivo in varie pubblicazioni sulla flora regionale è riportata la voce *Dactylorhiza maculata* senza altre aggiunte. A loro volta PACIFICO & BIAGIOLI (2016a) sostengono che i caratteri distintivi tra le due entità sono deboli e che in generale tutta l'Italia centrale è una zona di contatto tra gli areali delle due entità ove s'incontrano popolazioni con caratteri intermedi. Gli autori del presente saggio con le loro ricerche confermano tali asserzioni e aggiungono che le loro ricerche hanno portato al ritrovamento d'individui con caratteri inconfondibili che consentono di attribuirli a una delle due sottospecie e altri con caratteri intermedi.

16. *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó – Stenomediterraneo. (CK, GK, GX). Stazioni di rinvenimento: **Filetto (Elcine!)**, Pizzoferrato (Monti Pizzi), Palombaro (Monte d'Ugni), Pennapiedimonte.

17. *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó – Europeo. (CK, CX, GK, IX, LX, MX, MY, OH, OX). Stazioni di rinvenimento: Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!), **Civitaluparella (Monte Pidocchio!)**, **Colledimacine (Serra Cioila)**, **Fara San Martino (Cima Macirenelle!**, Val Serviera), Gamberale (**Bosco Montagna!**, **Monte Melo!**, Valle del Sole!), Lama dei Peligni (Cerasuolo!, Fonte Tari!), Montazzoli, **Montenerodomo (Monte Calvario)**, **Monteferrante (Monte Fischietto!)**, Palena (Monte Porrara, Quarto Santa Chiara!, **Valico della Forchetta!**), **Palombaro (Valle di Palombaro!)**, **Pennapiedimonte (Feudo D'Ugni!)**, Pizzoferrato!, Pretoro (Block Haus!), **Roccaspinalveti (Monte Rotondo)**, Rosello (Cima San Pannunzio!, Monte La Rocca!, Pratele!), **Schiavi d'Abruzzo!**, **Taranta Peligna (Casa del pastore)**.
18. *Dactylorhiza viridis* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W.Chase.– Circumbo-reale. (CK, DX, FY, GK, IX, LX, ML, MY, NX, OH). Stazioni di rinvenimento: **Colledimacine (Serra Cioila!, SP 107!)**, Fara San Martino (**Capo le Macchie!**, Monte Focalone, Valle di Macchialunga), Gamberale (Bosco Montagna!), **Lama dei Peligni (Cerasuolo!)**, Lettopalena (**Casa Barbolani!**, Cesa Piana!, **Gli Alberi!**, **Fonte della Noce!**, **SP 125**), Montenerodomo (**Colle Cerito!**, **Fonticelle**, Juvanum, **Selvoni**), Palena (Castelletta!, **Cotte!**, **Madonna dell'Altare**, Monti Pizzi, **Ponte Sarrigone!**, San Cataldo!, **Sant'Antonio!**, **SP 107!**, **Valico della Forchetta**), **Palombaro (Valle di Palombaro!)**, Pennapiedimonte (Feudo D'Ugni!), **Rapino (Majelletta!)**, Pizzoferrato (**Monti Pizzi!**), **Roccaspinalveti (Colle delle Croci!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, **Rosello (Colle Montagnola!**, **Coste del Verde!**, **Pratele!**), **Schiavi d'Abruzzo!**, **Taranta Peligna (Valle dei Dieci!)**, Torricella Peligna (Colle dell'Irco).
19. *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser – Europeo. (BH, CK, GK, MK, OY, PY). Stazioni di rinvenimento: Atesa (Vallaspra!), Fara San Martino (**Peschio!**, **Valle del Forcone!**, Val Serviera!), Guardiagrele (Bocca di Valle!), Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo!), Lettopalena (Vallone d'Izzo), Palena (Guado di Coccia!, **Monte Porrara!**), Palombaro (Valle di Palombaro!), **Pennapiedimonte (Feudo D'Ugni!**, **Valle di Selvaromana!)**, Pizzoferrato, Pretoro (Block Haus!, **Valle del Foro**), **Rapino (Majelletta!)**, Taranta Peligna (Valle di Taranta!), **Torricella Peligna (Colle Zingaro)**.
20. *Epipactis distans* Arvet-Touvet (sin. *E. helleborine* subsp. *orbicularis* (K. Richt.) E. Klein) – Centro-Europeo. (CK, GX). Stazione di rinvenimento: Guardiagrele (Bocca di Valle).
21. *Epipactis exilis* P. Delforge [Sin. *Epipactis persica* subsp. *gracilis* (B. Baumann & H. Baumann) W. Rossi] – Sud-Est-Europeo. (CK, GK, GX, LX, ML). Stazioni di rinvenimento: Fara San Martino (Valle di Macchialunga), **Guardiagrele (Bocca di Valle)**, Palena (Valico della Forchetta), **Palombaro (Grotta Sant'Angelo!)**, **Pennapiedimonte, Pretoro (Valle del Foro)**, Rosello (Abetina!).

22. *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine* (L.) Crantz – Paleotemperato. (AX, BH, CK, FY, GK, IX, LK, LX, MK, OH, OY, OW, PX, PY, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Fontemaggiore!, Monte Rione!)**, Atessa (Fontecampana!), **Bomba (La Crocetta!, Sambuceto!)**, **Canosa Sannita!**, **Carpineto Sinello (Monte Sorbo!)**, **Carunchio (SP 88)**, **Casalanguida (La Montagnola!)**, **Casalbordino (bosco ripariale del Fiume Osento)**, Casoli (Grotta Rimposta!), Castiglione Messer Marino (Santa Maria del Monte!), Celenza sul Trigno (Licinetto!), **Civitaluparella (Monte Pidocchio!, Bosco Difesa!)**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!, Colle Foreste!)**, **Colledimacine (Serra Cioila!)**, **Colledimezzo (Colle Butino!)**, Crecchio!, Fara San Martino (**Capo le Macchie!**, **Tre Valloni!**, **Vallone di Santo Spirito!**, Val Serviera!), **Filetto (Incotto!)**, Gamberale (Bosco Montagna!), **Gessopalena**, Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!, c/o centro abitato!), Guardiagrele (Bocca di Valle!, Piana delle Mele), **Guilmi (Loc. Difesa!)**, Lama dei Peligni (Boschetto!, **Giardino Botanico Michele Tenore!**, La Pineta!), Lettopalena (Vallone d'Izzo, **Via De Vitis!**), **Montazzoli (Bosco Vaccagna!)**, Coste Iarussi!), **Montebello sul Sangro (SP 147!)**, **Monteferrante (Monte Fischietto!)**, **Orsogna (Parco dell'Annunziata!)**, Palena (c/o cimitero, **Madonna dell'Altare!**, **Monti Pizzi**, **Valico della Forchetta**), **Palmoli (Bosco Romelle!)**, **Palombaro (Grotta Sant'Angelo!, Valle di Palombaro!)**, **Pennadomo (Gole di Pennadomo!, Valle del torrente San Leo!)**, **Pennapiedimonte (Feudo D'Ugni!)**, **Pizzoferrato (Prato di Cascerie)**, Pollutri (Bosco Don Venanzio!), Pretoro (Valle Sant'Angelo!), **Rapino!**, **Roccascalegna (Valle del Rio Secco!)**, **Roccaspinalveti (Acquaviva!, Monte Rotondo!)**, **Roio del Sangro (Monte La Rocca!, Monte Acessola!)**, Rosello (Abetina!, Fociaioni!, Monte La Quercia!), **San Buono!**, Schiavi d'Abruzzo (**Contrada Valloni**, Lago di Fano!), Torino di Sangro (Lecceta!), **Taranta Peligna (Valle di Taranta!)**, **Tornareccio (Faggeta!, Il Lago!, Rifrasina!)**, Torrebruna (**Fonte Caprara**, **Ripa dei Gatti**, Sant'Onofrio, **Valle Santa Barbara**), **Torricella Peligna (Colle Zingaro)**, **Villafonsina**, **Villa Santa Maria (Ficoretto!)**.

OSSERVAZIONI. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Epipactis helleborine* subsp. *latina* W. Rossi & E. Klein che secondo BONGIORNI *et al.* (2014) deve considerarsi a tutti gli effetti *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine* con caratteri morfologici mutati a causa di una maggiore esposizione alla luce solare. Inoltre sono state osservate alcune piante del taxon in due giardini ove cresce spontaneamente a conferma che può svilupparsi anche in particolari ambienti antropizzati, come hanno dimostrato REWICZ *et al.* (2021).

23. *Epipactis leptochila* subsp. *leptochila* (Godfery) Godfery – Centro-Europeo. (CK, GX). Stazione di rinvenimento: **Guardiagrele (Bocca di Valle)**.



Epipactis leptochila subsp. *leptochila*

24. *Epipactis lucana* H. Presser, S. Hertel & V. A. Romano – Endemico. (CK, GK, GX, MX). Stazioni di rinvenimento: **Guardiagrele (Bocca di Valle)**, **Palena (Valico della Forchetta)**, Pretoro (Valle dell'Angelo).
25. *Epipactis majellensis* H. Presser & S. Hertel – Endemico. (FX, GX). Stazione di rinvenimento: **Guardiagrele (Cascata san Giovanni)**, **Pretoro (tra Centiata e Valle Sant'Angelo)**.
26. *Epipactis meridionalis* H. Baumann & R. Lorenz – Endemico. (CK, GK, GX). Stazione di rinvenimento: Fara San Martino (Val Serviera), **Guardiagrele (Bocca di Valle)**.
OSSERVAZIONI. Segnalato con dubbio da DAISS & DAISS (1997). Riportato in CONTI *et al.* (2020).
27. *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. – Europeo-Caucasico. (CK, DY, GK, LK, LX, MX, PY, QX, QY, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Fosso della Fonte dei Santi!)**, Atessa (Fontecampana!), **Bomba!**, Casalbordino (bosco ripariale del fiume Osento), **Casoli (Lecceta!)**, **Celenza sul Trigno!**, **Colledimezzo (Colle Butino!)**, Fara San Martino (Tre Valloni!), **Filetto (Incotto!)**, **Fresagrandinaria (Piano Guardiola)**, Guardiagrele (Bocca di Valle), **Montazzoli (Bosco Vaccagna!)**, **Monteferrante (Ripa dei Corvi!)**, **Montelapiano (SP 147!)**, Palena (Valico della Forchetta), Palombaro (Feudo d'Ugni), **Pennapiedimonte**, **Pizzoferrato (Prato di Cascerie)**, **Pollutri**, Pretoro, Rosello (Abetina!, Monte La Quercia!, Monte La Rocca!), Torino di Sangro (Lecceta!), **Tornareccio (Faggeta!)**, **Fondo d'Izzo!**, **Torrebruna (Sant'Onofrio!)**, **Villafonsina**.
28. *Epipactis muelleri* Godfery – Centro-Europeo. (CK, GK, GX, LX, PY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Monte Torretta!)**, Atessa (Fontecampana!), **Lama dei Peligni (Ponte di Ferro!)**, **Guardiagrele (Bocca di Valle!)**, Montazzoli, Palena (Pietra Cernaia), **Monteferrante (Ripa dei Corvi!)**, **Pennapiedimonte (Feudo D'Ugni!)**, Rosello (Abetina!), Schiavi d'Abruzzo (Contrada Valloni), Torrebruna.
29. *Epipactis neglecta* (Kümpel) Kümpel (Sinon. *Epipactis leptochila* subsp. *neglecta* Kümpel) – Centro-Europeo. (CK, GK, GX). Stazione di rinvenimento: Fara San Martino, Guardiagrele (Bocca di Valle).
30. *Epipactis palustris* (L.) Crantz – Circumboreale. (CK, DY, FY, GK, GX, LK). Stazioni di rinvenimento: Altino (Oasi di Serranella!), **Casoli (Lago di Casoli!)**, Gessopalena (Lago c/o Ciclone!), Palena (Quarto di Santa Chiara), **Pennadomo (greti del fiume Sangro!)**, Torino di Sangro!, Vasto (**foce fiume Sinello!**, **Punta Aderci**, Punta Penna!).

31. *Epipactis purpurata* Sm. – Subatlantico. (CK, GK, GX, LX, OX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale (Val di Terra)**, Guardiaagrele (Bocca di Valle), Montazzoli (Monte Lago Negro), Palena (**Fosso di Pietrabbondante!**, Pietra Cernaia, Valico della Forchetta), **Montenerodomo (Bosco Paganello)**, Rosello (Abetina!), **Torrebruna (Sant’Onofrio)**.



Epipactis purpurata

32. *Epipogium aphyllum* Sw. – Eurosiberiano. (CK, GK). Stazioni di rinvenimento: Palena (Valico della Forchetta).

33. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. in W.T. Aiton – Eurasiatico. (BH, CK, DK, DX, FY, GK, IX, LX, MK, ML, MY, OH, OY, RY). Stazioni di rinvenimento: Atessa (Fontecampana!, **Vallaspra!**), **Bomba (La Crocetta!, Monte Pallano zona antenne!, Sambuceto!)**, Borrello (Fonte dei Lamenti!), **Carpineto Sinello (Monte Sorbo!)**, **Civitaluparella (Bosco Difesa!, Colle del Vento!)**, **Carunchio!**, **Castelguidone!**, **Castiglione Messer Marino (Santa Maria del Monte!, Monte Castel Fraiano)**, **Celenza sul Trigno!**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!)**, **Colledimacine (San Paolo!, Serra Cioila)**, **Colledimezzo (Fonte Rivoli!)**, **Fallo!**, **Fara San Martino (Capo Le Macchie!, Val Serviera!)**. Fraine, Gamberale (Bosco Montagna!, **Casale Mosè, Colle Vernacchia, Monte Melo**), Gessopalena, **Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!)**, Guardiaregre (Bocca di Valle!), Lama dei Peligni (**Cerasuolo**, Fonte Tari!), Lettopalena (Cesa Piana!, **Fonte della Noce**, Vallone d'Izzo, SP 125), **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, **Monteferrante (Monte Fischietto!, Ripa dei Corvi!)**, Montenerodomo (**Fonte Castello, Fonticelle, Juvanum!, Selvoni, Valle dell'Oppio**), Palena (**Cotte!**, Guado di Coccia!, **Castelletta!**, Monti Pizzi, **Ponte Sarrigone!**, Quarto Santa Chiara!, **San Cataldo!, Schito!, SP 107!, Valico di Coccia!)**, **Palmoli (Monte Freddo!)**, **Palombaro (Grotta Sant'Angelo!, Valle di Palombaro!)**, Pennadomo (Immerse!), Pennapiedimonte (**Feudo d'Ugni!**, Gobbe di Selvaromana!), Pizzoferrato (La Montagnola!, **Rocca Cerretana!, Valle Priola!**), Pretoro (Rifugio Pomilio!, **Passolanciano!**), **Quadri (Madonna dello Spineto!)**, **Rapino (Majelletta!)**, Roccascalegna, **Roccaspinalveti (Colle della Scarpa!, Acquaviva!, Monte Rotondo!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!, Monte La Rocca!, Monte Acessola!)**, Rosello (Colle Montagnola!, Coste Petrilli!, Pratelle!), **San Buono ((Guardiola!)**, **San Martino sulla Maruccina (Colle San Paolo!)**, Schiavi d'Abruzzo!, **Taranta Peligna (Vecchia Tagliata!)**, **Tornareccio (I Piani!, Lago Nero!, La Torretta!)**, **Torrebruna (Sant'Onofrio)**, Torricella Peligna (**Brecciarola**, Colle Calvario!, **Madonna del Roseto)**, **Tufillo!**, **Villa Santa Maria (Ficoretto!)**.

OSSERVAZIONI. BERGFELD (2018) segnala nel territorio di Palena *Gymnadenia densiflora* che CONTI *et al.* (2020) confermano. Gli autori del presente saggio, in accordo con PACIFICO & BIAGIOLI (2016b), considerano il taxon una varietà da ricondurre a *Gymnadenia conopsea*.

34. *Himantoglossum adriaticum* H. Baumann – Eurimediterraneo. (AX, BH, CK, DX, EX, FY, GK, GY, IX, LX, MK, ML, MY, NX, OH, OY, PK, PX, RY). Stazioni di rinvenimento: Atessa (Vallaspra!), **Bomba (Monte Pallano zona antenne!, San Mauro Vecchio!)**, Borrello, Carpineto Sinello, **Casoli (Grotta Rimposta!, Guarenna Vecchia!)**, Castelguidone, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, **Celenza sul Trigno**, **Civitaluparella (Monte Pidocchio!)**, **Civitella Messer Raimondo (Colle San Leonardo)**, **Colledimacine (Casari-**

ne!, **San Paolo!**, **SP 107!**), **Colledimezzo (SP 155!)**, Fara San Martino (Capo le Macchie!, **Fossati!**), **Fraine (Costa Mozzoni!)**, Gamberale (**Bosco Montagna!**, Casale Mosè!, **Colle Vernacchia**), Guilmi, Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!, **SS 84!**, **Valle Adriana!**), Lentella, Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, **Montebello sul Sangro (SP 147!)**, **Monteferrante (Monte Fischietto!)**, Montenerodomo (**Colle Cerito!**, **Fonticelle**, Juvanum!, **Selvoni!**), Palena (c/o cimitero!, **Cotte!**, **Castelletta!**, **Monte Porrara!**, **Ponte Sarrigone**, San Cataldo!, **Sant'Antonio!**, **SP 107!**), **Palombaro (Valle di Palombaro!)**, Palmoli, **Pennapiedimonte (Valle di Selvaromana!)**, Pizzoferrato (c/o Casa degli Angeli!, **Rocca Cerretana!**, **SP 164**, **Valle Priola!**), Pretoro, **Quadri (Madonna dello Spineto!)**, Rapino (Corno d'Oro!), **Rocca San Giovanni (Fosso delle Farfalle)**, **Roccaspinalveti (Paulone del Trocco!)**, **Roio del Sangro (Passo Santa Maria del Monte!)**, **Rosello (Coste del Verde!**, **Coste Petrilli!)**, San Giovanni Lipioni, Schiavi d'Abruzzo (Colle della Torre, Lago di Fano), Taranta Peligna (**Valle dei Dieci!**, **Valle di Taranta!**), **Tornareccio (lago Nero!**, **La Torretta!**, **San Mauro Vecchio!**), Torrebruna (Colle Carunchino, **La Crocetta**, Sant'Onofrio), **Torricella Peligna (Brecciarola**, **Colle Calvario!**, **Colle dell'Irco!**, **Coste Molino**), Tuffillo.

35. *Himantoglossum robertianum* (Loisel.)– Stenomediterraneo. (CK, EY, PX). Stazioni di rinvenimento: **Fara San Martino (Gole di San Martino!)**, **Fresagrandinaria!**, **Roccamontepiano!**, Lentella (Fontanelle), **Torrebruna (Monte Carunchino)**, **Vasto**.
36. *Limodorum abortivum* (L.) Sw. – Eurimediterraneo. (CK, DY, FY, GK, IX, LK, LX, MK, MY, OX, OY, PY, RY). Stazioni di rinvenimento: **Altino (Colli!**, **Scosse – Serranella!)**, Archi (**Fosso della Fonte dei Santi!**, **La Serra!**, **Monte Rione!**), **Arielli!**, Atesa (**Colle San Pietro!**, **Fontecampana!**, **Vallaspra!**), **Bomba (La Crocetta!**, **Monte Pallano zona antenne!**, **Sambuceto!**), Borrello (Fonte dei Lamenti!), **Canosa Sannita!**, **Carpineto Sinello (Monte Sorbo!)**, **Carunchio!**, **Casalanguida (La Montagnola!)**, **Casalbordino!**, **Casoli (Lecceta!**, **Guarenna Vecchia!**, **Grotta Rimposta!**, **Lago di Serranella!**, **Lago di Casoli!)**, **Castel Frentano (Bacino del Feltrino!)**, Castelguidone, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, Celenza sul Trigno!, **Civitaluparella (Bosco Difesa!**, **Monte Pidocchio!)**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!**, **Colle Foreste!**, **Forconi!)**, **Colledimacine (Serra Cioila)**, **Colledimezzo (Colle Butino!**, **Maccarone!**, **Piano del Monte!**, **SP 155!)**, **Crecchio!**, Fara San Martino (**Capo le Macchie!**, **Gole di San Martino!**, **Tre Valloni!**, **Val Serviera!**), Fossacesia (Fonte Pasquale!), **Fraine (Bosco Nostantina!)**, **Gamberale (Bosco Montagna!)**, Gessopalena, **Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!)**, Guardagrele (Bocca di Valle!), **Guilmi (Le Coste!**, **Piane di Guilmi!**, **loc. Difesa!)**, Lama dei Peligni (Corpi Santi!, **Gessificio!**, **sentiero dell'acquedotto!**, **Valle Adriana!**, **c/o Villaggio Neolitico**), **Lettopalena**, **Liscia (Vignale!)**, **Montazzoli (Coste Iarussi!)**,

Montebello sul Sangro (Monte Vecchio!), **Monteferrante** (Monte Fischietto!), **Montelapiano** (SP 147!, Vallocchie!), **Montenerodomo** (Bosco Paganello), **Mozzagroga** (Bosco c/o fiume Sangro!), Orsogna (Parco dell'Annunziata!), **Ortona** (Punta dell'Acquabella!), Palena (c/o cimitero!, **Madonna dell'Altare**), **Palmoli** (Bosco Romelle!), **Palombaro** (Grotta Sant' Angelo!, **Valle di Palombaro!**, **Castellarso!**, **Fratta Cupa!**), **Pennadomo** (Valle del torrente San Leo!, **Monte Tutoglio!**, **sponde Lago del Sangro!**), **Pennapiedimonte** (Feudo d'Ugni!), **Pietraferrazzana** (Vallone Buttafuoco!), **Pizzoferrato** (c/o San Domenico in Silvis), Pollutri (Bosco Don Venanzio!), **Pretoro** (Block Haus), **Quadri** (Madonna dello Spineto!), **Rapino** (SP 539), **Rocca San Giovanni!**, **Roccamontepiano** (Madonna delle Grazie!), **Roccascalegna** (Valle del Rio Secco!, **Solagne!**, SP 110!), **Roccaspinalveti!**, **Roio del Sangro** (Monte Acessola!), Rosello (Abetina!, Calcara di Pilo!, Monte La Rocca!, San Pannunzio!), San Giovanni Lipioni, **Schiavi d'Abruzzo!**, **Taranta Peligna** (La Loggetta, Tagliata!, **Valle di Taranta**), Torino di Sangro (Lecceta!), **Tornareccio** (Faggeta!, **Fondo d'Izzo!**, **I Piani!**, **Lago Nero!**, **San Giovanni!**), **Torrebruna** (Ripa dei Gatti), **Torricella Peligna** (Brecciarola, Santa Giusta), **Tufillo**, **Villa Santa Maria!**

37. *Neotinea maculata* (Desf.) Stearn - Mediterraneo-Atlantico. (AX, CK, DX, GK, LX, ML, MY, NX). Stazioni di rinvenimento: Fara San Martino (Capo Le Macchie!), **Fraine** (Costa Crognale!), Gamberale (SP 226), Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!), Lettopalena, Montenerodomo (**Fonte Castello**, Fonticelle), Palena (San Cataldo), Palombaro (Feudo d'Ugni), **Pennapiedimonte**, **Pizzoferrato** (Prato di Cascerie), Pretoro, **Roccamontepiano!**, **Roccaspinalveti** (Colle della Scarpa!), **Rosello** (Coste del Verde!, Coste Petrilli!).
38. *Neotinea tridentata* (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase – Eurimediterraneo. (AX, BH, CK, CX, DX, GK, IK, IX, LX, ML, MK, MY, NX, PX, PY). Stazioni di rinvenimento: Atessa (Fontecampagna!), **Borrello** (**Fonte dei Lamenti!**), **Carpineto Sinello** (Monte Sorbo!), **Casoli** (Lecceta!), Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!), **Chieti** (Colle San Paolo), **Civitaluparella** (Monte Pidocchio!, **Pennarossa!**), **Civitella Messer Raimondo** (Casa del Pastore!), Colledimacine (Casarine!), Fara San Martino (Capo le Macchie!), **Gole di San Martino!**, **Fraine** (Costa Mozzoni!, **Pietra del Valzo!**), Gamberale (Bosco Montagna!), Guardiagrele (Bocca di Valle!, Piana delle Mele), Lama dei Peligni (Fonte Tari!), Lettopalena (Fonte della Noce!, Vallone d'Izzo), **Montazzoli** (Costa Iarussi!), **Monteferrante** (Guado Confalone!, **Monte Fischietto!**), Montenerodomo (**Fonte Castello**, Juvanum!), Palena (Capodifiume!, **Monte Porrara!**, Quarto Santa Chiara!, San Cataldo!), Palombaro (**Grotta Sant' Angelo!**, Valle di Palombaro!), **Pennapiedimonte** (**Feudo d'Ugni!**, Valle di Selvaromana!), Pizzoferrato (La Montagnola!), Pretoro (Passolanciano!, Valle del Foro), **Quadri** (Madonna dello Spineto!), Rapino (Corno d'Oro!), **Roccaspinalveti** (Monte Rotondo!), **Roio del Sangro** (Valle Amara!), Rosello (Colle della Ce-

rasa!, Coste Petrilli!, Pratelle!, Tasciuolo!), Taranta Peligna (Valle di Taranta!), Tornareccio (La Torretta!), **Torrebruna**, Torricella Peligna (Colle Calvario!).

39. *Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase - Europeo-Caucasico. (CK, CX, DX, GK, IX, LX, MY, NX, PX). Stazioni di rinvenimento: **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, Fara San Martino (Valle di Macchialunga!), **Fraine (Costa Mozzoni!, Pietra del Valzo!)**, Gamberale (SP 226!), Lama dei Peligni (Corpisanti, Fonte Tari!), **Lettopalena (Casa Barbolani!, Fonte della Noce!)**, **Montazzoli (Bosco Vaccagna!)**, Montenerodomo (**Fonticelle**, Juvantum!, **Selvoni**), Palena (**Cotte!**, **Castelletta!**, Quarto Santa Chiara!, **Valico della Forchetta!**), **Pretoro (Valle del Foro)**, **Roccaspinalveti (Fonte del Trocco!)**, Rosello (Pratelle!, Tasciuolo!), Torricella Peligna (Colle dell'Irco).
40. *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. – Eurasiatico. (AX, CK, DY, GK, IX, LX, MK, ML, MY, NX, OY). Stazioni di rinvenimento: **Altino (Scosse-Serranella!)**, Archi (**Fosso della Fonte dei Santi!**, **La Serra!**, Monte Rione!), Atessa (Fontecampagna!, **Vallaspra!**), **Arielli!**, Bomba (San Mauro Vecchio!, **Sambuceto!**), Borrello (Fonte dei Lamenti!), **Carpineto Sinello (Monte Sorbo!)**, **Carunchio (SP 88!)**, **Casalanguida (La Montagnola!)**, **Casoli (Grotta Rimposta!, Guarenna Vecchia!, Lago di Casoli!, Lago di Serranella!, Lecceta!)**, **Castel Frentano (Bacino del Feltrino!)**, Castelguidone, Castiglione Messer Marino (Selva Grande!), **Canosa Sannita!**, **Colledimacine (Serra Cioila)**, **Celenza sul Trigno!**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!)**, **Colledimezzo (Colle Butino!)**, **Fallo!**, Fara San Martino (**Capo le Macchie!**, **Tre Valloni!**, **Vallone di Santo Spirito!**, Val Serviera!), **Frisa (c/o fiume Feltrino!)**, Gamberale (Bosco Montagna!), **Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!, La Difesa!)**, Guardiagrele (Bocca di Valle!), **Guilmi (Piane di Guilmi!, loc. Difesa!)**, Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!), **Liscia!**, **Montazzoli (Bosco Vaccagna!, Coste Iarussi!)**, **Montebello sul Sangro (Monte Vecchio!)**, **Monteferrante (Monte Fischietto!)**, Montenerodomo, **Orsogna (Parco dell'Annunziata!)**, Palena (Monti Pizzi!, Capodifiume!, Fonte dei Pulcini!, Madonna dell'Altare!, Quarto di Santa Chiara!, **San Cataldo**, **Schito!**, SP 107!, **Valico della Forchetta**), **Palmoli (Bosco Romelle!)**, **Palombaro (Grotta Sant'Angelo!, Valle di Palombaro!, Castellarso!, Fratta Cupa!)**, **Pennadomo (Valle del torrente San Leo!)**, **Pennapiedimonte (Valle Favorana!, Feudo d'Ugni!)**, **Pizzoferrato (San Domenico in Silvis!)**, **Pretoro (Block Haus!, Valle Sant'Angelo!)**, **Quadri (Madonna dello Spineto!)**, **Rapino!**, **Roccamontepiano!**, **Roccascalegna (Valle del Rio Secco!)**, **Roccaspinalveti (Monte Rotondo!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!, Monte La Rocca!, Monte Acessola!)**, **Roccaspinalveti**, Rosello (**Abetina!**, Coste del Verde!, Coste Petrilli!, Piana delle Macchie!), Schiavi d'Abruzzo, **Taranta Peligna (Tagliata!, Valle di Taranta!)**, **Tornareccio (Faggeta!, Fondo D'Izzo!, Lago Nero!)**, **Torrebruna (Ripa dei Gatti, Sant'Onofrio!, Valle Santa Barbara!)**, **Torricella Peligna (Colle dell'Irco!, Colle Zingaro)**, **Tufillo!**, **Villa Santa Maria!**

41. *Neottia ovata* (L.) Bluff & Fingerh. – Eurasiatico. (CK, DX, FY, GK, IX, LX, MK, MY, NX, PY, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Monte Rione!)**, **Atessa (Vallaspra!)**, Borrello, **Chieti (Chieti Scalo)**, Fara San Martino (Capo Le Macchie!), Gamberale (**Colle Vernacchia**), Guardiagrele (Bocca di Valle), **Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo)**, **Lettopalena (Casa Barbolani!)**, **Montenerodomo (Selvoni, Valle dell'Oppio)**, **Palena (Castelletta!, Monti Pizzi, San Cataldo)**, **Pennapiedimonte (Feudo d'Ugni!)**, (**Balzolo**), **Pretoro (Valle del Foro)**, **Rosello (Abetina!, Focialoni!, Monte La Rocca!)**, **Taranta Peligna (Valle dei Dieci!)**, **Tornareccio (Lago Nero!)**.
42. *Ophrys apifera* Huds. – Eurimediterraneo. (AH, CK, DX, DY, EY, FY, GK, IK, IX, LK, LX, MK, ML, MY, NX, NY, OH, OY, OW, PX, PY, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: Altino (Scosse-Serranella!), **Archi (Fara!, Fosso della Fonte dei Santi!)**, **Arielli!**, Atessa (**Fonte Rio Falco!**, **Fontecampana!**, **Monte Marcone!**, Vallaspra!), **Bomba (Monte Pallano zona antenne!, Sambuceto!)**, Borrello (Fonte dei Lamenti!), **Canosa Sannita!**, Carpineto Sinello (**Colle San Giovanni!**, Monte Sorbo!), **Carunchio (SP 88)**, **Casalanguida (La Montagnola!)**, **Casoli (Grotta Rimposta!, Guarenna Vecchia!, Lecceta!)**, **Castel Frentano (Bacino del Feltrino!)**, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, Celenza sul Trigno (Licineto!), Chieti (**San Martino**, **Tricalle**, Villa Comunale), **Civitaluparella (Monte Pidocchio!, Pennarossa!)**, **Civitella Messer Raimondo (Colle Foreste!)**, Colledimacine (**c/o cimitero!**, **San Paolo!**, Serra Cioila), **Colledimezzo (Colle Butino!, Maccarone!, Ponte Cefalone!, SP 155!)**, Dogliola!, Fara Filiorum Petri, Fara San Martino (Capo le Macchie! **Gole di San Martino!**, **Tre Valloni!)**, **Fossacesia (Fonte Pasquale!)**, Fresagrandinaria (Guardiola!), Furci!, Gamberale (Colle Vernacchia), Gessopalena (Pincianesi!), Gissi (c/o centro abitato!), Lama dei Peligni (c/o casolare Masciarelli!, Corpisanti!), **Lanciano (Brecciaio!)**, Lentella (La Coccetta!), Lettopalena (Tagliata!, **Via De Vitis!, SP 125)**, **Liscia!**, **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, Montenerodomo (Juvanum!, Selvoni), **Monteodorisio**, **Orsogna (Parco dell'Annunziata!)**, **Palena (Cotte!, Castelletta, Monti Pizzi, Ponte Sarrigone, San Cataldo!, SP 107!)**, Palmoli (Girarda!), Palombaro (**Grotta Sant'Angelo!**, Valle di Palombaro!, **Castellarso!**, **Fratte Cupa!**), Pennadomo (Gole di Pennadomo!, **Monte Tutoglio!**), Pennapiedimonte (Feudo d'Ugni!), **Pietraferazzana!**, Pollutri (Bosco Don Venanzio!), Pretoro (Valle del Foro), **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, Quadri (Madonna dello Spineto!), Rapino, **Roccamontepiano!**, **Rocca San Giovanni!**, Roccascalegna (Valle del Rio Secco!, **Fontacciaro!**, **Solagne!**), Roccaspinalveti (**Acquaviva!**, **Colle della Scarpa!**, Colle delle Croci!), Rosello (Coste del Verde!, Coste Petrilli!, Piana delle Macchie!), San Giovanni Lipioni!, **San Martino sulla Maruccina!**, **San Salvo (Marina di San Salvo, Via Australia)**, **Scerni!**, **Schiavi d'Abruzzo (Colle della Torre!, Lago di Fano!)**, **Taranta Peligna (Tagliata!)**, Torino di Sangro!, **Tornareccio (I Piani!, Lago Nero!)**, Torrebruna (Colle Calvario, **Valle Santa Barbara**), Torricella Peligna (Colle Zingaro, Colle Calvario!),

Colle dell'Irco!, **Coste Molino**, **Fallascoso**), Tufillo!, **Vasto (Punta Aderci!)**, Villa Santa Maria!.

43. *Ophrys argolica* subsp. *crabronifera* Faurh. – Endemico. (AY, CK, GX, LK, MK, OX, OY). Stazioni di rinvenimento: **Fallo (c/o cimitero, SP 132!)**, **Casalbordino!**, **(Civitaluparella (Colle Faiese!)**, (Lentella (Gessi), **Montelapiano (SP 147!)**, **Pennadomo (Gole di Pennadomo!)**, **Pietraferrazzana (Ponte Cefalone!)**, **Pretoro (Valle della Madonna)**, **Tornareccio (Fondo d'Izzo!)**, Torricella Peligna (Morretto), **Villa Santa Maria (Vallocchie!)**.



Ophrys argolica subsp. *crabronifera*

44. *Ophrys bertolonii* subsp. *bertolonii* Moretti - Appennino-Balcanico. (AX, BH, BX, CK, DX, DY, FY, GK, IX, LK, LX, MK, ML, MY, NX, NX, OH, OY, PX, RY). Stazioni di rinvenimento: Archi (Fosso della Fonte dei Santi!), **Altino (SP 110!)**, **Arielli!**, Atessa (**Fontecampana!**, **Fonte Rio Falco!**, Vallaspra!), Bomba (Monte Pallano zona antenne!, **Sambuceto!**), Borrello (Fonte dei Lamenti!), **Canosa Sannita!**, **Carpineto Sinello (Colle San Giovanni!, Monte Sorbo!)**, **Carunchio!**, **Casalanguida (La Montagnola!)**, **Casoli (Grotta Rimposta!, Guarenna Vecchia!, Lecceta!)**, **Castel Frentano (Bacino del Feltrino!)**, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!, Rigugio del Cinghiale)**,

Celenza sul Trigno (**Bellanova**, Licineto!, **Torre della Fara**), **Civitaluparella** (**Colle Panette**, **Monte Pidocchio!**), **Civitella Messer Raimondo** (**Casa del Pastore!**, **Colle Foreste!**), Colledimacine (c/o cimitero!, San Paolo!), **Colledimezzo** (**Colle Butino!**, **SP 155!**), **Fallo** (c/o cimitero), **Crecchio!**, Fara San Martino (**Capo le Macchie!**, **Gole di San Martino!**, **Tre Valloni!**, Val Serviera!), **Fraine** (**Costa Crognale!**, **Costa Mozzoni!**, **Pietra del Valzo!**), **Fresagrandinaria** (**Fonte Vallitto**), **Furci!**, Gamberale (Bosco Montagna!, **Casale Mosè**, **Colle Vernacchia**, **Contrada Stazione**), Gessopalena (La Morgia, **Pincianesi!**), **Guardiagrele** (**Bocca di Valle!**), **Guilmi** (**Piane di Guilmi!**), Lama dei Peligni (Corpisanti, Lami!, Tirasegno!), Lentella (La Coccetta!), Lettopalena (c/o Abbazia di Montepianizio!, **Casa Barbolani!**, Cesa Piana!, **Gli Alberi!**, **Fonte della Noce!**, Pianerie, **Tagliata!**, Vallone d'Izzo), **Liscia!**, **Montazzoli** (**Coste Iarus-si!**, **Fuci!**), **Montebello sul Sangro** (**Monte Vecchio!**, **SP 147!**), **Monteferrante** (**Guado Confalone!**, **Guado Di Renzo!**), **Monte Fischietto!**, **Montelapiano** (**Monte Vecchio!**, **Portella!**), Montenerodomo (**Fonticelle**, Juvanum!, **Monte Serra!**, **Selvoni**, **Colle dell'Oppio**), **Mozzagrogna** (**Bosco c/o fiume Sangro!**), **Orsogna** (**Parco dell'Annunziata!**), Palena (c/o cimitero!, **Cotte!**, **Castelletta!**, Monti Pizzi, **Ponte Sarrigone!**, San Cataldo!, **Sant'Antonio!**, **SP 107!**), **Palmoli** (**Girarda!**), Palombaro (**Grotta Sant' Angelo!**, Valle di Palombaro!, **Castellarso!**, **Fratta Cupa!**), Pennadomo (**Gole di Pennadomo!**), Pennapedimonte (**Balzolo**, **Feudo d'Ugni!**, La Pennicciola, **Pissavini!**), **Pietraferrazzana!**, Pizzoferrato (c/o Casa degli Angeli), Pollutri (Bosco Don Venanzio!), **Pretoro**, Rapino, **Roio del Sangro** (**Valle Amara!**, **Passo Santa Maria del Monte!**), Quadri (Madonna dello Spineto!), Rapino (Corno D'Oro!, **Sterparo!**), **Rocca San Giovanni!**, **Roccamontepiano** (**Montepiano!**, **San Rocco!**), Roccascalegna (**SP 110!**, Valle del Rio Secco!, **Fontacciaro!**, **Piane!**, **Solagne!**), **Roccaspinalveti** (**Colle della Scarpa!**, **Colle delle Croci!**, **Fonte del Trocco!**), Rosello (Coste Petrilli!, Coste del Verde!, Piana delle Macchie!), San Buono!, San Giovanni Lipioni!, **San Martino sulla Maruccina!**, Schiavi d'Abruzzo (Colle della Torre, **Lago di Fano!**, **Monte Pizzuto**), Taranta Peligna (**SS 84 km 28**, **Tagliata!**, **Valle dei Dieci!**), **Tornareccio** (**Colle Pizzuto!**, **La Torretta!**, **I Piani!**), Torino di Sangro (Lecceta!), Torrebruna (**Colle Calvario!**, **Fonte Vallitto**, **Madonna delle Nevi**, Sant'Onofrio), Torricella Peligna (Colle Calvario!, **Colle dell'Irco!**, **Coste Molino**, **Morretto**), **Tufillo!**, Villa Santa Maria!, **Villafonsina** (**Quercia Dolce**).

OSSERVAZIONI. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys romolinii* Soca fatte da SOCA (2014), SOUCHE (2008 e 2020) e ROMOLINI & SOUCHE (2012).

45. *Ophrys bertolonii* subsp. *bertoloniiiformis* (O. Danesch & E. Danesch) H. Sund.-Endemico. (CK, GK, LX, OH). Stazioni di rinvenimento: Castiglione Messer Marino, Gamberale, Lama dei Peligni (Sant'Antonio), **Lettopalena**, Palena (**Cotte**, **Ponte Sarrigone**, San Cataldo), **Rosello** (**Coste Petrilli!**, **Coste del Verde!**, **Piana delle Macchie!**).

46. *Ophrys bombyliflora* Link – Stenomediterraneo. (CK, DY, EX, EY, GK, GX, LK). Stazioni di rinvenimento: Atessa (**Coste di Serra!**, Rio Falco!), Casoli (Lecceta!), Lama dei Peligni (Corpi Santi), **Lentella (La Coccetta!)**, Pennadomo, Pennapiedimonte, San Salvo Marina, Taranta Peligna, **Torino di Sangro (c/o Fiume Sangro!)**, **Tufillo!**, Vasto (Punta Aderci, **Punta della Lotta**).
47. *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi* (Gölz & H.R. Reinhard) Del Prete – Appennino-Balcanico. (CK, GK, IX, LK, LX). Stazioni di rinvenimento: **Atessa!**, Gamberale (Contrada Stazione), **Paglieta**, **Rosello (Piana delle Macchie!)**, Torino di Sangro (Lecceta!).
48. *Ophrys fusca* subsp. *funerea* Link - Mediterraneo-Atlantico. (FY). Stazione di rinvenimento: **Bomba (Monte Pallano zona antenne!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, **Tornareccio (Colle Pizzuto!, Piani di Pallano!)**.
49. *Ophrys fusca* subsp. *lucana* (P. Delforge, Devillers-Tersch. & Devillers) Kreutz – Endemico. (AX, BH, CK, DX, FY, GK, IX, MK, ML, MY, OH, OY). Stazioni di rinvenimento: Borrello, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, Celenza sul Trigno, **Civitaluparella (Monte Pidocchio!, Pennarossa!)**, Colledimacine (Serra Cioila), **Fara San Martino (Capo Le Macchie!)**, **Fraine (Costa Crognale!, Costa Mozzoni!, Pietra del Valzo!)**, Gamberale (Casale Pollice, SP 226), Lettopalena (**Casa Barbolani!, Fonte della Noce!, Vallone d'Izzo**), **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, Montenerodomo (Juvanum!, **Selvoni, Valle dell'Oppio**), **Monteferrante (Guado Di Renzo!, Monte Fischietto!)**, Palena (Cotte!, **Castelletta!, Monti Pizzi, Ponte Sarrigone, San Cataldo!, SP 107!)**, **Pennapiedimonte (Feudo d'Ugni!)**, **Pizzoferrato (Casale Pollice, Colle dell'Esca, Roccamontepiano (Portella!), Roccaspinalveti (Colle della Scarpa!, Colle delle Croci!, Fonte del Trocco!)**, **San Giovanni Lipioni!**, Schiavi d'Abruzzo (Colle della Torre, Lago di Fano), **Taranta Peligna (Valle dei Dieci!)**, **Tornareccio (I Piani!)**, **Torricella Peligna (Solagne)**.



Ophrys fusca subsp. *lucana*

50. *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *appennina* (Romolini & Soca) Kreutz – Endemico. (CK, DX, GK, IK, LK, LX, MK, ML, MX, PY). Stazioni di rinvenimento: **Altino (Oasi di Serranella!)**, Celenza sul Trigno, Casoli (Guarenna Vecchia!), **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, **Chieti (Colle Arenazze)**, **Civitaluparella (Monte Pidocchio!)**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!, Colle Foreste!)**, Colledimacine (San Paolo!), **Carunchio!**, Fara San Martino (Capo le Macchie!, **Gole di San Martino!**, **Tre Valloni!**), Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!), **Lettopalena (Gli Alberi!, Tagliata!, Liscia!, Montazzoli (Costa Iarussi!)**, Palena (Cotte!, **Castelletta!**, Quarto Santa Chiara!, **San Cataldo, SP 107!**), **Palmoli (Monte Freddo!)**, Palombaro (**Castellarso!**, Valle di Palombaro!), **Pennadomo (Gole di Pennadomo!)**, **Pretoro (Passolanciano!)**, **Rapino!**, **Roccaspinalveti (Colle delle Croci!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, Rosello (Piana delle Macchie!), **San Buono!**, **San Giovanni Lipioni!**, **Schiavi d'Abruzzo!**, **Torino di Sangro (Lecceta!)**, **Tornareccio (Coste dell'Oppio, I Piani)**, Vasto (Colle San Lorenzo), Villa Santa Maria!

51. *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *dinarica* (Kranjcev & P. Delforge) – Appennino-Balcanico. (AX, BH, CK, DX, GK, IX, LX, MK, ML, MY, NX, OH, OY). Stazioni di rinvenimento: Atesa (Fontecampana!), Borrello, **Fraine (Costa Mozzoni!)**, Gamberale (Colle Vernacchia, **Contrada Stazione**), Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!), Lettopalena (**Casa Barbolani!**, **Cesa Piana!**), **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, **Monteferrante (Guado Confalone!, Guado**



Ophrys holosericea subsp. *dinarica*

Di Renzo!), Montenerodomo (**Juvenum!**, **Selvoni**), Palena (c/o cimitero!, **Colle Minozzi**, **Castelletta!**, **Cotte!**, Monticelli, Monti Pizzi, Piana di Sant'Antonio!, **Ponte Sarrigone!**, San Cataldo!, **SP 107!**), **Palombaro (Valle di Palombaro!)**, **Roccasalegna (Valle del Rio Secco!, Fontacciaro!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, **Rosello (Coste del Verde!)**, **San Giovanni Lipioni!**, **Schiavi d'Abruzzo!**, **Torricella Peligna (Colle Zingaro)**.

OSSERVAZIONI. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys apulica* e *O. scolopax* fatte nella Provincia di Chieti. Ad avviso di FAURHOLDT (2009) *Ophrys holosericea* subsp. *dinarica* deve considerarsi una varietà di *O. fuciflora* (*holosericea*).

52. *Ophrys holosericea* subsp. *gracilis* (Büel, O. Danesch & E. Danesch) Büel, O. Danesch & E. Danesch – Endemico. (CK, GK, IK, IX, MK, PX, PY). Stazioni di rinvenimento: **Atessa (Fontecampana!)**, Carpineto Sinello, **Casoli (Lecce-ta!)**, **Castelguidone!**, **Celenza sul Trigno (Licineto!)**, **Chieti (Colle Arenazze)**, **Fara San Martino (Capo Le Macchie!)**, **Fossacesia (Fonte Pasquale!)**, Fresagrandinaria, Gamberale (c/o Casale Mosè), Lentella (Licineto), **Liscia**, Palena (c/o cimitero!), **Cotte, San Cataldo**, Pretoro, **Rapino (Sterparo!)**, **Roccamontepiano (Montepiano!)**, San Giovanni Lipioni (Il Monte), **Torino di Sangro (Lecceta!)**, **Torrebruna (Colle della Difesa)**, **Tufillo (SS 650)**.
53. *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *pinguis* (Romolini & Soca) Kreutz – Endemico. (AH, CK, GK, LX, ML, RY). Stazioni di rinvenimento: **Bomba (Valle Cupa!)**, Casoli, Castelguidone, Celenza sul Trigno, Fara San Martino, **Lettopalena (Casa Barbolani!)**, Gamberale (Contrada Stazione), Palena (San Cataldo), Palombaro, Pretoro, **Roccaspinalveti**, **Rosello (Coste del Verde!)**, **San Giovanni Lipioni (Il Monte!)**, **Taranta Peligna (La Loggetta)**, **Torrebruna**.
OSSERVAZIONI. Le descrizioni di *Ophrys appennina* e *O. pinguis* fatte da ROMOLINI & SOCA (2011) portano all'esclusione dalla flora d'Abruzzo di *O. holosericea* subsp. *holosericea* (Burm. f.) Greuter con cui le due entità sono da porre in sinonimia e di conseguenza tutte le sue segnalazioni bibliografiche devono essere ricondotte a tali taxa. Quelle non verificabili non sono state considerate.
54. *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *serotina* (Rolli ex H. F. Paulus) Kreutz – Subendemico. (CK, GK). Stazione di rinvenimento: Palena.
OSSERVAZIONI. Il taxon, molto controverso è segnalato in Istria, Friuli Venezia Giulia e varie località dell'Italia centrale. ROMOLINI & SOUCHE (2012) lo pongono in sinonimia con *O. tetraloniae*. Ad avviso di DELFORGE (2016): le due entità differiscono per il colore e grandezza della cavità stigmatica e la lunghezza e larghezza dei petali; *O. serotina* è endemica dell'Italia centrale, principalmente dell'Abruzzo e del Lazio meridionale. PAULUS (2014) sostiene che *O. serotina* si rinviene anche nell'Italia meridionale ove è impollinato da *Eucera clypeata*. Ad avviso di BIAGIOLI (in GIROS 2016) *O. serotina* è un'entità dubbia e tutte le sue segnalazioni per l'Italia centrale dovrebbero ricondursi a *Ophrys holosericea* subsp. *posidonia*. Tenendo conto di quanto espresso da PAULUS (2000, 2014), GRIEBL (2010) e DELFORGE (2016) si considera *Ophrys holosericea* subsp. *serotina* una buona specie e si riporta in quest'elenco.
55. *Ophrys holosericea* subsp. *tetraloniae* (W.P. Teschner) Kreutz - Appennino-Balcanico (CK, DK, GK, GX, IX, ML, MX, OH). Stazioni di rinvenimento: Lama dei Peligni (Corpi Santi), Lettopalena (Cesa Piana), Palena (c/o cimitero), **Ponte Sarrigone, SP 107, San Cataldo**, Pretoro (**Block Haus**). OSSERVAZIONI. Ad avviso di DELFORGE (2016) *Ophrys tetraloniae* è presente solo in Istria,

Dalmazia Centrale e Veneto e tutte le sue citazioni per altre località italiane probabilmente riguardano specie diverse. BERGFELD (2018) invece, conferma la sua presenza in Abruzzo.

56. *Ophrys illyrica* S. Hertel & K. Hertel – Appennino-Balcanico. (CK, GK, ML, NX). Stazioni di rinvenimento: **Fallo (SP 132!)**, Gamberale (SP 226), **Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!)**, Palena (c/o cimitero!, **San Cataldo!**), **Quadri!**.
57. *Ophrys incubacea* Bianca subsp. *brutia* (P. Delforge) Kreutz – Endemico. (CK, GK, GX, LX, ML, OH). Stazioni di rinvenimento: **Borrello (Fonte dei Lamenti!)**, Gamberale (c/o Casale Mosè), **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, **Montenerodomo (Juvanum)**, Palena (San Cataldo), **Rosello (Coste del Verde!)**.
58. *Ophrys incubacea* Bianca subsp. *incubacea* – Stenomediterraneo. (BX, EY, FY, GK, IX, LK, MK, ML, MX, MY, PX, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Cannella!, Fosso della Fonte dei Santi!)**, **Carunchio (Colle Carunchino)**, **Casalbordino!**, **Casoli (Cipollaro, Lecceta!)**, **Castiglione Messer Marino!**, Celenza sul Trigno (Licineto, **c/o strada comunale Macchia La Fara**), **Colledimezzo (Cirone!)**, **Dogliola (Monte Moro!, Vallone del Gesso!)**, Fara San Martino (Capo Le Macchie!), Fossacesia (Fonte Pasquale!), Fresagrandinaria (Fonte Vallitto), **Gamberale (Contrada Stazione)**, Lama dei Peligni, **Lanciano (Brecciaio c/o fiume Sangro!)**, Lentella (La Coccetta), **Montazzoli**, **Monteferrante (Monte Fischietto)**, Montenerodomo (**Fonticelle**, Juvanum), Palena (**Ponte Sarrigone, San Cataldo!**), Palombaro, Pennapiedimonte, **Pietraferrazana (Briciola!)**, **Pizzoferrato (c/o Casa degli Angeli)**, San Giovanni Lipioni, **Schiavi d'Abruzzo (Colle della Torre)**, **Taranta Peligna (SS 84 km 28)**, **Torrebruna!**, Tuffillo!
59. *Ophrys insectifera* L. – Europeo. (AY, CK, EX, FY, GK, GX, MK, LX). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Fontemaggiore!, Pianella!)**, Atessa (**Bivio Strada Piano Ciccarelli!**, Vallaspra!), Borrello (Fonte dei Lamenti!), Fara San Martino (Capo le Macchie!), Gamberale (SP 226), Palena (Quarto Santa Chiara), Rosello (Abetina!, Colle Tasso!).



Ophrys insectifera

60. *Ophrys lutea* subsp. *lutea* Cav. – Stenomediterraneo. (BH, CK, EX, EY, GK, LK, LX, MK, MX, OY, PX). Stazioni di rinvenimento: Atessa (Vallaspra!), Borrello, Celenza sul Trigno (Bellanova), **Fraine (Costa Crognale!)**, **Fresagrandinaria!**, **Guilmi**, Lama dei Peligni (SS 84!), Lentella (La Coccetta!), **Lettopalena (Tagliata!)**, **Monteodorisio**, **Palmoli**, **Pietraferrazzana (Bricciola!)**, **Rosello (Coste del Verde!)**, San Salvo, **Taranta Peligna (Valle dei Dieci!)**, Torino di Sangro!, **Torricella Peligna (Morretto)**, Vasto (Marina di Vasto!).



Ophrys lutea subsp. *lutea*

61. *Ophrys molisana* Delforge – Endemico (DH, GK, IX, LX, MK, ML). **Archi (Fosso della Fonte dei Santi!)**, Atessa (Fontecampana!), **Bomba (Valle Cupa!)**, Borrello (Fonte dei Lamenti!), Celenza sul Trigno (Pinciarelle), Colledimezzo (Colle Butino!), Gamberale (Contrada Stazione), Lettopalena!, Montazzoli (Coste Iarussi!), Montenerodomo (Juvanum), Palena (Cotte, Ponte Sarrigone, San Cataldo, SP 107!), Pizzoferrato (Colle dell'Esca), Roio del Sangro (Valle Amara!), Rosello (Coste del Verde!, Coste Petrilli!, Piana delle Macchie!), San Giovanni Lipioni!, Torricella Peligna (Colle dell'Irco), Villa Santa Maria!



Ophrys molisana

62. *Ophrys passionis* subsp. *majellensis* (Helga & Herm. Daiss) Romolini & Soca – Subendemico. (AX, CK, DX, GK, GX, IX, ML). Stazioni di rinvenimento: Gamberale, Guardiagrele (Bocca di Valle), Montenerodomo (Juvanum), Palena (San Cataldo!).
63. *Ophrys passionis* subsp. *passionis* Sennen ex Devillers-Tersch. & Devillers (sin. *O. garganica* O. Danesch & E. Danesch) – Mediterraneo-Occidentale. (CK, EX, GK, GX, IX, LK, MK, PX, QX, QY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (La Serra!)**, **Bomba (Accorvo!)**, **Borrello (Fonte dei Lamenti!)**, **Casoli (Lecce-ta!)**, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, Celenza sul Trigno (Torre della Fara!), **Civitaluparella (Monte Pidocchio!)**, **Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!, Forconi!)**, **Colledimezzo (Cirone!)**, **Cupello (gre-to del fiume Trigno)**, **Dogliola (Monticelli)**, Fara San Martino (Capo le Macchie!), **Gessopalena!**, Lentella (Gessi), **Montazzoli (Costa Iarussi!)**, **Paglieta (Le Vienne!)**, Palena, **Pizzoferrato (SP 164)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, **San Buono!**, San Giovanni Lipioni!, San Salvo (SP 55!), **Schiavi d'Abruzzo!**, **Torino di Sangro (Contrada Sant'Angelo!, Lecceta!)**, **Tufillo!**
64. *Ophrys promontorii* O. Danesch & E. Danesch – Endemico. (BH, CK, DX, DY, EX, FH, GK, GY, IK, IX, LK, LX, MK, ML, MX, MY, NX, OH, OY, PX, PY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Fosso della Fonte dei Santi!)**, **Atessa (Valla-spra!)**, **Bomba (Monte Pallano zona antenne!)**, Borrello (Fonte dei Lamenti!),

Carpineto Sinello (Monte Sorbo!), Casoli (**Cipollaro**, **Grotta Imposta!**, **Gua-**
renna Vecchia!, **Lecceta!**), **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraia-**
no!), **Chieti (Chieti Scalo)**, **Civitaluparella (Monte Pidocchio!**, **Pennarossa!)**,
Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!), **Colledimezzo (Colle Butino!)**,



Ophrys promontorii

Fara San Martino (Capo le
Macchie!), Gamberale (SP
226), Lama dei Peligni (Tira-
segno!, Fonte Tari!, **Sentiero**
per Grotta Sant'Angelo!,
SS 84!, **Valle Adriana!**), Let-
topalena (Abbazia di Monte-
planizio, **Casa Barbolani!**,
Tagliata!, Vallone d'Izzo),
Montazzoli (Coste Iarus-
si!), **Monteferrante (Monte**
Fischietto!), **Montelapiano**
(**Monte Vecchio!**), Montene-
rodomo (**Colle Cerito!**, **Fonte**
Castello, **Fonticelle**, Juva-
num!, **Selvoni**), Palena (**Ca-**
podifiume!, **Ponte Sarrigo-**
ne, **San Cataldo!**, **Sant'An-**
tonio!), Palombaro (Valle di
Palombaro!), **Pennadomo**
(**Gole di Pennadomo!**), **Pen-**
napiedimonte (Valle di Sel-
varomana!), Pretoro (Pas-
solanciano!), **Roccamonte-**
piano (Montepiano!), **Roio**
del Sangro (Valle Amara!

Passo Santa Maria del Monte!), **Quadri (Madonna dello Spineto!)**, Rosello
(Coste del Verde!), **San Giovanni Lipioni!**, **Schiavi d'Abruzzo!**, **Tornareccio**
(**Fondo d'Izzo!**, **Lago Nero!**, **La Torretta!**), **Torricella Peligna (Morretto)**.

65. *Ophrys sphegodes* subsp. *minipassionis* (Romolini & Soca) Biagioli & Grünanger – Endemico. (CK, IK, PY). Stazioni di rinvenimento: **Chieti (Chieti Scalo)**, Lettopalena, Palena (San Cataldo).
66. *Ophrys sphegodes* subsp. *sphgodes* Mill. – Eurimediterraneo. (AX, CK, GK, IK, IX, LK, LX, MK, MX, MY, OH, OX, OY, OW, PH, PX, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Cannella!**, **Fosso della Fonte dei Santi!**, **La Serra!**, **Le Coste!**, **Monte Rione!**, Piano Carrozza!), **Altino (Le Macchie!)**, Atessa (**Colle dell'Aia!**, Fontecampana!, Vallaspra!), **Bomba (Il Convento!**, **La Crocetta!**,

Monte Pallano zona antenne!, Sambuceto!), Borrello (**Baronessa!**, Fonte dei Lamenti!), Canosa Sannita!, Carpineto Sinello (**Monte Sorbo!**), Carunchio (**Fondo valle Treste!**), Casalanguida (**La Montagnola!**), Casoli (**Grotta Rimposta!**, **Guarenna Vecchia!**, **Lecceta!**), Castiglione Messer Marino (**Fossato!**, Monte Castel Fraiano!), Celenza sul Trigno (**Parco Avventura**, Torre della Fara), Chieti, Civitaluparella (**Colle Faiese!**, **Colle Panette!**, **Pennarossa!**), Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!, **Colle Foreste!**, **Lago di Casoli!**), Colledimacine (c/o cimitero!), Colledimezzo (**Boragni!**, **Colle Butino!**, **Cirone!**, **Maccarone!**), Fallo (SP 132!), Fara San Martino (Capo le Macchie!, c/o **Chiesa dell'Uliveto!**, **Gole di San Martino!**, **Tre Valloni!**), Fraine (**Costa Crognale!**, **Costa Mozzoni!**, **Pietra del Valzo!**), Fresagrandinaria!, Gamberale (Casale Pollice, **Colle Vernacchia!**), Gessopalena (**Le Morge**, **Scesa Vallone!**), Guardiaagrele (Bocca di Valle!, Piana delle Mele), Guilmi (**Le Coste!**, **Piane di Guilmi!**), Lama dei Peligni (c/o area faunistica dei camosci!, **Fonte Nuova!**, **sentiero per Fonte Tari!**, SS 84!, **Valle Adriana!**), Lanciano (**Brecciaio c/o fiume Sangro!**, **Santa Giusta!**), Lentella, Lettopalena (Casa **Barbolani!**, Casino di Iorio, Pianerie, **Tagliata!** Vallone d'Izzo), Liscia (**Pellegrino!**), Montazzoli (Coste Iarusi!), **Montebello sul Sangro (Brecciaia!**, SP 147!), **Monteferrante (Macchie!**), **Montelapiano (Il Piano!**, **Monte Vecchio!**, SP 147!), Montenerodomo (**Colle Cerito!**, **Fonte Castello**, Juvanum!), Selvoni), **Paglieta**, Palena (**Castelletta!**, c/o cimitero, **Cotte**, **Ponte Sarrigone**, **San Cataldo**, SP 107!, **Sant'Antonio!**, SS 84!), Palmoli (Girarda!), Palombaro (**Castellarso!**, **Valle di Palombaro!**), **Pennadomo (Gole di Pennadomo!**, **Monte Tutoglio!**, **sponde Lago del San-**



Ophrys sphegodes subsp. *sphogodes*

gro!), Pennapiedimonte (Valle di Selvaromana!, **Pissavini!**, **Valle dell'Avello!**, **Perano (Maligni!)**, **Pietraferrazzana (Case Pagliai!)**, **Pizzoferrato (Casale Pollice)**, Pretoro (Passolanciano!), **Quadri (Ari!**, **Madonna dello Spineto!**), Rapino (**Corno D'Oro!**, Sterparo!, SP 263!), **Rocca San Giovanni!**, **Roccamontepiano (Montepiano!**, **San Rocco!**), **Roccascalegna (Valle del Rio Secco!**, **Fontacciaro!**, **Solagne!**), **Roccaspinalveti (Acquaviva!**, **Cannavina!**, **Colle della**

Scarpa!, **Colle delle Croci!**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, Rosello (Coste del Verde!, Coste Petrilli!, Piana delle Macchie!), San Giovanni Lipioni!, **San Giovanni Teatino (Sambuceto)**, **San Martino sulla Maruccina!**, **San Salvo!**, Schiavi d'Abruzzo, Taranta Peligna (SS 84 km 28, **Valle dei Dieci!**), Tornareccio (**Colle Case!**, **Fondo d'Izzo!**, **I Piani!**, **Iago Nero!**), Torrebruna (Colle Calvario!), **Torricella Peligna (Colle Zingaro, Fallascoso, Madonna del Roseto)**, Tuffillo!, Villa Santa Maria (Turcano!), **Villafonsina**.

67. *Ophrys sphegodes* subsp. *tommasinii* (Vis.) Soó. – Appennino-Balcanico. (CK, MY). Stazioni di rinvenimento: Lama dei Peligni (SS 84!), **Montenerodomo (Juvanum!)**, Palena (c/o cimitero!, Guado di Coccia, **Sant'Antonio!**), Palombaro. In accordo con DELFORGE (2000), sono state ricondotte a tale specie tutte le segnalazioni di *O. araneola* subsp. *araneola* Rchb.

68. *Ophrys tenthredinifera* subsp. *neglecta* (Parl.) E.G. Camus – Stenomediterraneo. (CK, EY, LK). Stazioni di rinvenimento: **Dogliola!**, **Fraine (Pietra del Valzo!)**, Lentella (La Coccetta!), **Roccaspinalveti (Colle della Scarpa!)** Vasto (Punta Penna!).



Ophrys tenthredinifera subsp. *neglecta*

69. *Orchis anthropophora* (L.) All. – Mediterraneo-Atlantico. (BH, BX, CK, DX, DY, FH, FY, GK, IK, IX, LK, LX, MK, ML, MY, NX, NY, OY, PK, PY, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Altino (SP 110!)**, **Archi (Fonte Maggiore!, Monte Rione!)**, Atessa (**Fonte Rio Falco!**, **Fontecampana!**, Vallaspra!), **Bomba (Monte Pallano zona antenne!, Portelle!, Sambuceto!)**, **Borrello (Fonte dei Lamenti!)**, Carpineto Sinello (Monte Sorbo!), **Carunchio!**, **Casalanguida**

(**La Montagnola!**), **Casoli** (Guarenna Vecchia!, Lecceta!), **Castelguidone!**, **Castiglione Messer Marino** (Monte Castel Fraiano!), Celenza sul Trigno (Licineto!), **Chieti** (San Martino), **Civitaluparella** (Bosco Difesa!, Colle del Vento!, Monte Pidocchio!, Pennarossa!), Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!), Colledimacine (San Paolo!, **SP 107!**), Colledimezzo (**Colle Butino!**, **Maccarone!**, **SP 155!**), **Dogliola!**, **Fallo** (**SP 132**), **Fara San Martino** (Capo le Macchie!, Gole di San Martino!, Tre Valloni!), **Fossacesia** (Fonte Pasquale!), **Fraine** (Costa Crognale!, Costa Mozzoni!, Pietra del Valzo!), **Fresagrandinaria!**, **Gamberale** (Bosco Montagna!), **Gissi** (c/o centro abitato!), **Guardiagrele** (Bocca di Valle!), **Guilmi** (Piani di Guilmi!, loc. Difesa), **Lama dei Peligni** (Corpisaniti!, Valle Adriana!), **Lettopalena** (Casa Barbolani!, Tagliata!, Vallone d'Izzo, **SP 125**), **Montazzoli** (Coste Iarussi!), **Montebello**



Orchis anthropophora

lo sul Sangro (Monte Vecchio!), **Monteferrante** (Guado Confalone!, Guado di Renzo!, Monte Fischietto!), **Montelapiano** (Monte Vecchio!, **SP 147!**, **Vallocchie!**), **Montenerodomo** (Fonte Castello, Juvanum!, Selvoni!), **Palena** (Castelletta!, c/o cimitero!, **Colle Minozzi**, **Monte Porrara**, San Cataldo!, **Sant'Antonio!**), **Palombaro** (**Grotta Sant'Angelo!**, Valle di Palombaro, **Limiti di Sopra!**), **Pennadomo** (Gole di Pennadomo!, Valle del torrente San Leo!), **Pennapiedimonte** (Feudo d'Ugni!, **Pissavini!**), **Pietraferazzana!**, **Pizzoferrato** (Casale Pollice, La Montagnola!), **Pretoro** (Passolanciano!), **Rapino!**, **Roccascalegna** (Colle Grande!, **Finocchietto!**, **SP 110!**), **Roccamontepiano!**, **Roccaspinalveti** (Acquaviva!, Colle della Scarpa!), **Roio del Sangro** (Valle Amara!, **Passo Santa Maria del Monte!**), **Quadri**

(**Madonna dello Spineto!**), **Rosello** (Colle Mauro!, Coste del Verde!, Coste Petrilli!, Piana delle Macchie!, Pratelle!), **San Buono!**, Schiavi d'Abruzzo!, **Taranta Peligna** (La Loggetta, **SS 84 km 28**, **Tagliata!**, **Valle dei Dieci!**, Valle di Taranta), **Tornareccio** (Colle Case!, **Fondo d'Izzo!**, I Piani!, **Lago Nero!**), **Torino di Sangro** (Lecceta!), **Torricella Peligna** (Fallascoso, Morretto, **San Venzio!**), **Tufillo!**, **Vasto** (Punta Aderci).

70. *Orchis italica* Poir. – Stenomediterraneo. (BH, CK, DY, EY, FY, GK, IX, LK, LX, MK, OX, OY, PX, QX). Stazioni di rinvenimento: Altino, Archi (**Cannella!**, **Contrada Fara!**, **Fosso della Fonte dei Santi!**, La Sorgente!), Atesa (**Fonte Rio Falco!**, **Fontecampana!**, Vallaspra!), Borrello (**Baronessa!**, Fonte dei Lamenti!), Bomba (**La Crocetta!**, **Monte Pallano zona antenne!**, **Sambuceto!**, **San Mauro Vecchio!**), Bucchianico (**Calanchi!**), Carpineto Sinello (Monte Sorbo!), Canosa Sannita!, Carunchio!, Casalanguida (**La Montagnola!**), **Casalincontrada!**, Casoli (**Grotta Imposta!**, **Guarenna Vecchia!**, **Lago di Casoli!**, **Lecceta!**), Castel Frentano (**Bacino del Feltrino!**), Castelguidone!, Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!), Celenza sul Trigno (**Bellanova**, Licineto!), Civitaluparella (**Bosco Difesa!**, **Colle del Vento!**, **Pennarossa!**), Civitella Messer Raimondo (Casa del Pastore!, **c/o chiesa di San Leonardo**, **Colle Foreste!**, **località Fonte!**), Colledimacine (**Casarine!**), Colledimezzo (**Colle Butino!**, SP 155!), Dogliola (**Monte Moro!**, **Vallone del Gesso!**), Fallo (**c/o cimitero**, SP 132), Crecchio!, Fara San Martino (Capo le Macchie!, **Gole di San Martino!**, **Tre Valloni!**), Fossacesia (Fonte Pasquale!), **Fraine!**, Furci (Mura Saracene!), Gessopalena, Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!, **La Difesa!**, **Voltolaia!**), **Guardiagrele (Bocca di Valle!)**, Guilmi (Piano Mulino!, **Loc. Difesa!**), Lama dei Peligni (**c/o inizio Strada La Panoramica**, **Valle Adriana!**, **c/o Villaggio Neolitico!**) Lanciano (**Colle Campitelli!**, **Santa Reparata!**, **c/o fiume Feltrino!**), Lentella (La Coccetta!), **Lettopalena (Fonte La Noce!**, **Vallone d'Izzo!**), Liscia!, **Montazzoli (Coste Iarussi!**, **Fuci!**), **Montebello sul Sangro (Molino di Buonanotte!**, **Monte Vecchio!**), **Monteferrante (Guado di Renzo!**, **Monte Fischietto!**, **Pietragrossa!)**, **Montelapiano (Il Piano!**, **Monte Vecchio!)**, **Montenerodomo (Juvanum!)**, Mozzagrogna (Bosco c/o fiume Sangro!), **Orsogna (Parco dell'Annunziata!)**, Ortona (**Punta dell'Acquabella!**), Palena (**c/o cimitero!**), Palmoli (Girarda!), **Palombaro (Grotta Sant'Angelo!**, **Valle di Palombaro!**, **Limiti di Sopra!**, **Castellarso!**, **Fratta Cupa!**), Pennadomo (**Gole di Pennadomo!**, **Valle del torrente San Leo!**, **Monte Tutoglio!**, **sponde Lago del Sangro!**), **Pennapiedimonte (Feudo d'Ugni!**, **Pissavini!)**, **Pietraferrazzana (Briccole!**, **Case Pagliai!)**, **Pizzoferrato (Colle dell'Esca)**, Pretoro (**Passo-lanciano!**), **Quadri (Madonna dello Spineto!)**, Rapino!, **Rocca San Giovanni!**, **Roccamontepiano (Montepiano!)**, **Roccascalegna (Valle del Rio Secco!**, **Fontacciaro!**, **Solagne!)**, **Roccaspinalveti (Colle delle Croci!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, Rosello (Abetina!, **Coste Petrilli!**, **Pignataro!**, **Piana delle Macchie!**), **San Buono (Guardiola)**, **San Martino sulla Marruccina (Fonte Giardino!)**, San Salvo!, San Giovanni Lipioni, **San Salvo (Via Belisario)**, **San Vito Chietino!**, Schiavi d'Abruzzo (**Colle della Torre!**), **Taranta Peligna (SS 84 km 28, Tagliata!)**, Torino di Sangro (**Lecceta!**), **Tornareccio (Colle Case!**, **Lago Nero!**, **Piani di Pallano!)**, Torrebruna (**Colle Calvario!**), Torricella Peligna (**Brecciarola**, **Colle Calvario**, **Coste Molino**), Tufillo!, **Vasto (Punta Aderci!)**, **Villa Santa Maria (Ficoretto!**, **Turcano!**, **Vallocchie!)**.

71. *Orchis mascula* L. subsp. *mascula* – Centro-Europeo. (CK, DX, GK, IX, LX, ML, MY, PX, RY). Stazioni di rinvenimento: Borrello, Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!, **Santa Maria del Monte!**), **Civitaluparella (Bosco Difesa!, Monte Pidocchio!)**, **Colledimacine!**, Fara San Martino (Macchia Lunga!, **Piano della Casa!**), **Fraine (Costa Crognale!)**, Gamberale (Bosco Montagna!, **Monte Melo, Valle del Sole**), **Guardiagrele (Bocca di Valle!)**, **Lama dei Peligni (Corpisanti)**, Lettopalena (Cesa Piana!, **Fonte La Noce!**), Montazzoli (Coste Iarussi!), **Monteferrante (Monte Fischietto!)**, Montenerodomo (**Fonte Castello, Fonticelle!**), Palena (Castelletta!, Fonte dei Pulcini!, **Monte Porra-ra!**, Quarto Santa Chiara!, **San Cataldo, Schito!, Valico della Forchetta**), **Palombaro (Valle di Palombaro!)**, **Pennapiedimonte (Feudo d’Ugni!, Linaro)**, Pizzoferrato (La Montagnola!, **Valle Priola!**), Pretoro (Passolanciano!, Valle del Foro), **Roio del Sangro (Valle Amara!, Monte La Rocca!)**, **Quadri (Madonna dello Spineto!)**, Rosello (Coste del Verde!, Coste Petrilli!, Pratelle!), Schiavi d’Abruzzo!, Torrebruna, Torricella Peligna (Colle dell’Irco).

OSSERVAZIONI. Molte segnalazioni bibliografiche riportano *Orchis mascula* L. subsp. *speciosa* (Mutel) Hegi (sin. *O. mascula* [L.] L. subsp. *signifera* [Vest.] Soó) che secondo GULLI & TOSI (in GIROS 2016) in Italia è di dubbio valore tassonomico. Di conseguenza in accordo con i due studiosi, gli autori del presente saggio hanno ricondotto tutte le segnalazioni alla specie tipo.

72. *Orchis militaris* L. – Eurasiatico. (CK, GK, MK, RY, PX). Stazioni di rinvenimento: **Bomba (Sambuceto!)**, **Casoli (Lecceta!)**, Fara San Martino (**Colle Foreste!**, Tre Valloni!), Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (Valle di Sant’Angelo!), Palena, **Palombaro (Valle di Palombaro)**, Pennapiedimonte (Balzolo, Vallone di Selvaromana), Pretoro (Valle del Foro).

73. *Orchis pallens* L. – Europeo-Caucasico. (GK, ML, PX, RY). Stazioni di rinvenimento: Fara San Martino (Cima Macirenelle!), **Palena (Valico della Forchetta)**, Palombaro, **Pretoro, Torrebruna (Colle Carunchio)**.

74. *Orchis pauciflora* Ten. – Stenomediterraneo. (BH, CK, FY, GK, LX, MK, ML, MY, NX, OY). Stazioni di rinvenimento: **Atessa (Vallaspra!)**, **Castiglione Messer Marino (Monte Castel Fraiano!)**, **Civitaluparella (Pennarossa!)**, **Colledimacine!**, Fara San Martino (**Gole di San Martino!**, Capole Macchie!), **Fraine (Costa Crognale!)**, **Guardiagrele (Bocca di Valle!)**, Lama dei Peligni, **Lettopalena (Vallone d’Izzo)**,



Orchis pauciflora

Montazzoli (Costa Iarussi!), Montenerodomo (**Fonte Castello, Fonticelle**, Monte Calvario), Palena (**Sant'Antonio!**, Quarto Santa Chiara!, San Cataldo!), Palombaro (Valle di Palombaro!), Pennadomo, Pennapiedimonte (Valle di Selva-romana!), Pretoro (Passolanciano!, Valle del Foro), **Rapino!**, **Roccamontepiano (Montepiano!)**, **Roio del Sangro (Valle Amara!)**, Rosello (Coste del Verde!, Coste Petrilli!, Pratelle!), **Taranta Peligna (Tagliata!)**, **Tornareccio (Coste del Poggio!, Lago Nero!, San Giovanni!)**, **Torricella Peligna (Morretto)**.

75. *Orchis provincialis* Balb. Ex Lam. – Stenomediterraneo. (CK, EX, MK). Stazione di rinvenimento: Atesa (Vallaspra!), **Palena (Colle Sant'Antonio)**.
76. *Orchis purpurea* Huds. – Eurasiatico. (AH, AX, BK, BX, CK, DX, DY, EX, FY, GK, IK, IX, LK, LX, MK, ML, MX, MY, NX, OH, OX, OY, OW, PH, PY, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: Altino (**Colli!**, **Le Scalelle!**, **Mandrelle!**, Oasi di Serranella!), Archi (**Cannella!**, **Fosso della Fonte dei Santi!**, Fontemaggiore!, **La Serra!**, **Montagna!**, Monte Rione!, **Monte San Silvestro!**, **Piana Sant'Antonio!**, **San Luca!**), Ari (**Piana Grande!**, **Piana di Rossobindi!**), Arielli (**Valloniera!**), Atesa (**Colle Sant'Angelo!**, **Coste Pentelle!**, Fontecampana!, Vallaspra!), **Bomba (La Crocetta!, Monte Pallano zona antenne!, Portelle!, Sambuceto!, San Mauro Vecchio!)**, Borrello (**Baronessa!**, Fonte dei Lamenti!, **Turcano!**), **Bucchianico (Calanchi!)**, **Canosa Sannita (Valloniera!, Villa Moggio!)**, Carpineto Sinello (Monte Sorbo!, **Vallone Serrato!**), **Carunchio!**, Casacanditella (**Plico!**, **Sant'Angelo!**, **Semivicoli!**), **Casalanguida (La Montagnola!)**, **Casalbordino (Selvotta!)**, **Casalincontrada!**, Casoli (**Grotta Imposta!**, **Guarenna Vecchia!**, **Lago di Casoli!**, **Lago di Serranella!**, **Lecce-ta!**), Castel Frentano (Bacino del Feltrino!), Castelguidone!, Castiglione Messer Marino (Santa Maria del Monte!), Celenza sul Trigno (**Contrada Strette**, Licineto!), Chieti (**Chieti Scalo**, **Colle Arenazze**, **Colle San Paolo**, **San Martino**, **Tricalle**, **Vallone Fagnano**, Villa Comunale), **Civitaluparella (Bosco Difesa!, Cannavine!, Colle del Vento!, Monte Pidocchio!, Pennarossa!)**, Civitella Messer Raimondo (**Casa del Pastore!**, **Cimitero!**, **Colle Foreste!**, Fontel!, **Forcone!**, **Lago di Casoli!**, **Laroma!**), Colledimacine (Casarine!, **Serra Cioila!**), **Colledimezzo (Boragne!, Colle Butino!, Maccarone!, Madonna!)**, Crecchio!, **Cupello!**, Dogliola (Monte Moro!, **Vallone del Gesso!**), **Fallo (SP 132!)**, Fara Filiorum Petri (Colle San Donato!), Fara San Martino (Capo le Macchie!, **Gole di San Martino!**, **Tre Valloni!**), **Filetto (Castagna!, Elcine!, Incotto!, Piana Zurlo!)**, Fossacesia (Fonte Pasquale!), **Fraine (Costa Crognale!, Costa Mozzoni!, Pietra del Valzo!)**, Francavilla a Mare, Fresagrandinaria (S.P. 187!), **Frisa (c/o fiume Feltrino!)**, Furci!, Gamberale (**Bosco Montagna!, Colle Vernacchia**, Monte Melo, Valle del Sole), Gessopalena (**Longhi!, Morgia della Penna!**, Pincianesi!, **Scesa Vallone!**), Gissi (Bosco Colle Santa Lucia!, c/o centro abitato, c/o fiume Sinello!, La Difesa!, **Voltolaia!**), **Giuliano Teatino (Loc. Piana!)**, **Guilmi (La Corte!, Piane di Guilmi!, Piano Mulino!, loc. Difesa!)**, Guardiagrele (Boc-

ca di Valle!, **Caprafico!**, **Cenericcio!**, Piana delle Mele!), Lama dei Peligni (c/o area faunistica dei camosci!, **c/o Villaggio Neolitico**, **Colle Rosso**, Corpisaniti!, Decontra!, Fonte Nuova!, Fonte Rossi!, Lami!, sentiero per Fonte Tari!, **Trasicchio!**, **Valle Adriana!**), Lanciano (brecciaio c/o Fiume Sangro!, **Colle Campitelli!**), Lentella (La Coccetta!, Licineto), Lettopalena (**Casa Barbolani!**, Cesa Piana!, **Fonte La Noce!**, **Via De Vitis!**), **Liscia (Fondovalle Treste!**, **San Michele!**, **Vignale!**), Montazzoli (**Coste Iarussi!**, Fuci!), **Montebello sul Sangro (Brecciaia!**, **Monte Vecchio!**), **Monteferrante (Guado Confalone!**, **Monte Fischietto!**), **Montelapiano (Il Piano!**, **Monte Vecchio!**, SP 147!), Montenerodomo (**Fonte Castello**, Juvanum!, **Selvoni**), **Monteodorisio (Bosco dei Suriani!)**, Mozzagrogna (Bosco c/o fiume Sangro!), Orsogna (**Case d'Alleva!**, **Codacchi!**, Parco dell'Annunziata!), Ortona (Punta dell'Acquabella!, **Punta Ferruccio**), Pagglieta (**c/o ponte Guasteconcia!**, Colle Martino!), Palena (c/o cimitero!, **Cotte!**, **Castelletta!**, **Monti Pizzi!**, Quarto di Santa Chiara!, San Cataldo!, **Valico della Forchetta**), Palmoli (Monte Freddo!), Palombaro (**Grotta Sant'Angelo!**, Valle di Palombaro!, **Limiti di Sopra!**, **Castellarso!**, **Fratta Cupa!**), Pennadomo (Gole di Pennadomo, **Immerse!**), **Valle del torrente San Leo!**, **MonteTutoglio!**, **sponde Lago del Sangro!**), Pennapiedimonte (Feudo d'Ugni!, **Pissavini!**), **Perano (Crocetta!**, **Maligni!**, **Valle del Pianello!**), **Pietraferrazana (Bricciola!)**, Pizzoferrato (La Montagnola!, Valle del Sole!), Pollutri (Bosco Don Venanzio!), Pretoro (Block Haus, **Passolanciano!**, Valle del Foro), Quadri (Madonna dello Spineto!), Rapino (SS 263!, **Sterparo!**), Ripa Teatina, Rocca San Giovanni!, Roccamontepiano (La Croce! **Portella!**), Roccasalegna (**Agoniera!**, Colle Buono!, **Valle del Rio Secco!**, **Fontacciaro!**, **Solagne!**, SP 110!), Roccaspinalveti (**Acquaviva!**, **Colle della Scarpa!**, Monte Rotondo!), **Roio del Sangro (Valle Amara!**, **Monte La Rocca!**), Rosello (Cicurella!, Piana delle Macchie!, Pigna-



Orchis purpurea

tara!), **San Buono** (Cesa!, **SP 184!**), San Giovanni Lipioni, **San Giovanni Teatino** (c/o **Fonte Maccarone**), **San Martino sulla Maruccina** (Cipriani!, **Colle San Paolo!**, **Fonte Giardino!**, **Fonte Romana!**), **San Salvo** (Via **Belisario!**), **Sant'Eusanio del Sangro** (**Torrente Gogna!**), **Santa Maria Imbaro!**, **Scerni!**, **Schiavi d'Abruzzo!**, Taranta Peligna (Acqueville!, **Martune**, **Valle dei Dieci!**), Torino di Sangro (Lecceta), **Tornareccio** (**Colle Case!**, **Lago Nero!**, **Piani di Pallano!**, **San Giovanni!**), Torrebruna (**Colle Calvario!**, Fonte del Trocco), Torricella Peligna (**Colle dell'Irco**, **Colle Zingaro**, Colle Calvario!, **Fallascoso**, Madonna del Roseto), **Treglio!**, Tufillo (SS 650!), **Vacri** (**Fontanella!**, **Selva!**, **Tinari!**), **Vasto** (**Punta Aderci!**), Villa Santa Maria (Turcano!), **Villamagna** (**San Severino!**).

77. *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten. – Mediterraneo-Orientale. (CK). Stazione di rinvenimento: Schiavi d'Abruzzo (Valle del Trigno).

78. *Orchis simia* Lam. – Eurimediterraneo. (DY, GK, LK, LX, MK, OY). Stazioni di rinvenimento: **Bomba** (**Sambuceto!**), **Casoli** (**Lecceta!**), Crecchio!, Gamberale, Fara San Martino (**Colle Foreste!**, **Tre Valloni!**), **Gamberale** (**SP 226!**), **Mozzagrogn**, **Palena** (SS 84 km 12,5!), **Rosello** (**Piana delle Macchie!**), **Torino di Sangro** (**Lecceta!**), **Torricella Peligna** (**Colle Zingaro**).

79. *Orchis spitzelii* Saut. - Europeo-Caucasico. (GK). Stazione di rinvenimento: **Pennapiedimonte** (**Valico della Carrozza**).

OSSERVAZIONI: **Specie nuova per la Provincia di Chieti.**

80. *Platanthera bifolia* (L.) Rchb. subsp. *bifolia* – Paleotemperato. (CK, FY, GK, IX, LX, ML, MK, OH, PX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi!**, **Bomba** (**La Crocetta!**, **Sambuceto!**), **Castiglione Messer Marino** (**Monte Castel Fraiano!**), Colledimacine (Serra Cioila!), Fara San Martino (Val Serviera!), Guardia-grele (Bocca di Valle!), Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo), Lettopalena (**Fonte della Noce** Vallone d'Izzo!), Montenerodomo (**Fonticelle**, Selvoni, **Valle dell'Oppio**), Mozzagrogn (Bosco di Marcantonio), Palena (c/o stazione ferroviaria!, **Cotte**, **Ponte Sarrigone**), **Pennapiedimonte**, Pretoro (Valle dell'Angelo), Rosello (Abetina!, Focialoni!), Torrebruna (Sant'Onofrio).

81. *Platanthera bifolia* (L.) Rchb subsp. *osca* R. Lorenz, Romolini, V.A. Romano & Soca. (CK, DX, FK, GK, IX). – Endemico. Stazioni di rinvenimento: **Colledimacine** (Serra Cioila!), Lettopalena (**Casa Barbolani!**, Cesa Piana!), Palena (**Cotte!**, **Castelletta!**, **Monti Pizzi**, **San Cataldo**),

OSSERVAZIONI. Il taxon è controverso. BARTOLUCCI *et al.*, (2018) non lo riportano nella recente check-list della flora italiana e CONTI *et al.*, (2020) in quella riguardante la flora del Parco della Majella. LORENZ & ROMANO (2016) sostengono che esso sostituisce *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia* in Abruzzo,



Orchis spitzelii

Basilicata e Calabria (e probabilmente è da ricercare in tutta l'Italia meridionale). LORENZ *et al.* (2015) segnalano il nuovo taxon solo in alcune località abruzzesi senza aver indagato tutto il territorio regionale, quindi l'esclusione della specie nominale non è la conseguenza di ricerche sul campo ma solo un'ipotesi. In attesa di nuovi studi e ricerche nel presente saggio si riportano le due sottospecie.

82. *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb. – Eurosiberiano. (CK, DX, GK, IX, LX, MK, OH, QX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Bomba (Sambuceto!)**, Borrello, **Celenza sul Trigno!**, **Civitaluparella (Bosco Difesa!)**, Fara San Martino (**Capo Le Macchie!**, Val Serviera!), Gamberale, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni, Lettopalena (SP 125), Montenerodomo, Palena (**Castelletta**, **Madonna dell'Altare!**), **Palombaro (Grotta Sant'Angelo!)**, **Pizzoferrato (Prato di Cascerie)**, Pretoro (Valle del Foro), Rosello (Fociaioni!, Monte la Quercia!), Torrebruna (Sant'Onofrio, **Valle Santa Barbara**), **Torricella Peligna (Colle Calvario!**, **Selva Grossa**).



Platanthera chlorantha

83. *Pseudorchis albida* (L.) A. Löve & D. Löve - Artico-Alpino. (CK, GK). Stazioni di rinvenimento: Fara San Martino (Monte Focalone), Palombaro, **Pennapiedimonte (La Carrozza tra Cima Forcone e Cima Murelle!)**, Pretoro (Block Haus).



Pseudorchis albida

84. *Serapias bergonii* E. G. Camus (Sin. *Serapias vomeracea* subsp. *laxiflora* (Soó) Gözl & H.R. Reinhard) – Ste-nomediterraneo. (CK, LK, MY). Stazione di rinvenimento: **Montenerodomo (Juvanum)**, Vasto Marina.

85. *Serapias cordigera* L. – Stenomediterraneo. (CK, GK, GX). Stazioni di rinvenimento: Gamberale, **Lettopalena**, Palena.

86. *Serapias lingua* L. – Stenomediterraneo. (CK, IX). Stazione di rinvenimento: San Salvo (SP 55).

87. *Serapias parviflora* Parl. – Stenomediterraneo. (CK, FY, GK, IX, LK, LX, MK, ML, QX, PX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Altino (Oasi di Serranella)**, **Archi (Fosso della Fonte dei Santi!)**, Atessa (Vallaspra), Bomba!, **Casoli (Lecce!)**, **Carpineto Sinello (Colle San Giovanni)**, Celenza sul Trigno (Licineto), **Colledimezzo (Colle Butino!)**, **Colle Rinello!**, **Maccarone!**, **SP 155!**, **Fresagrandinaria (Piano Guardiola)**, Gamberale, Gessopalena. **Lanciano (brecciaio c/o fiume Sangro!)**, **Lentella**, **Lettopalena (Fonte della Noce!)**, **Liscia**, Montenerodomo (Selvoni, **Valle dell'Oppio**), Palena (**Cotte!**, Piana di Sant'Antonio, **San Cataldo**), Pennapiedimonte (Feudo D'Ugni), **Roccaspinalveti (Monte Rotondo!)**, Rosello (Piana delle Macchie!, Pratelle!), San Salvo (Marina di San Salvo!), **Sant'Eusanio del Sangro (Traversa di Serranella!)**, **Tornareccio (calanchi!, lago Nero!)**, **Torrebruna**.



Serapias parviflora

88. *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. subsp. *longipetala* (Ten.) W. Baumann & Künkele – Mediterraneo-Orientale. (CK, IK, IX, MY, PY). Stazione di rinvenimento: **Carpineto Sinello (Monte Sorbo!)**, **Celenza sul Trigno (Licineto)**, **Chieti (San Martino)**, Dogliola, **Montenerodomo (Juvanum)**, **Palena (San Cataldo)**, **Vasto Marina!**

89. *Serapias vomeracea* (Burm.f.) Briq. subsp. *vomeracea* – Eurimediterraneo. (CK, FY, GK, IK, LX, MK, ML, OH, PX, RY). Stazioni di rinvenimento: **Archi (Fosso della Fonte dei Santi!)**, Atessa (Vallaspra!), Bomba (Sambuceto), **Casoli (lecce-**



Serapias vomeracea subsp. *vomeracea*

ta), Celenza sul Trigno, **Chieti**, **Colledimezzo** (**Colle Butino!**, **Maccarone!**), **Dogliola** (**Piano Giardini**), Fara San Martino (Colle Foreste!), **Fraine** (**Costa Mozzoni!**, **Pietra del Valzo!**), Gessopalena, **Gamberale** (SP 226), **Lama dei Peligni** (c/o cimitero, gessificio), Lettopalena (Fonte della Noce), **Liscia** (**Colle San Giovanni**), Palena (**Cotte!**, **San Cataldo!**), **Quadri!**, **Roccaspinalveti** (**Colle della Scarpa!**), Roccascalegna, Rosello (Pratelle!), San Giovanni Lipioni, Schiavi d'Abruzzo, **Tornareccio** (**Colle Pizzuto!**, **Piani di Pallano!**), **Taranta Peligna** (**Valle dei Dieci!**), **Torrebruna** (**Colle Calvario**).

OSSERVAZIONI. Ad avviso di LORENZ (2016) in Abruzzo è presente solo *Serapias vomeracea* subsp. *longipetala* che da alcuni è considerata una varietà. Inoltre nelle stesse località si rinvencono piante attribuibili a entrambe le due sottospecie. Secondo DELFORGE (2016) *Serapias vomeracea* è caratterizzata da variazioni che non sembrano sufficientemente coerenti per distinguere nel suo seno degli insiemi intraspecifici. Gli autori con le loro ricerche confermano la presenza di piante con caratteri intermedi, riportano nell'elenco i dati biblio-

grafici di altri studiosi e fanno presente che con le loro ricerche hanno attribuito alle due sottospecie solo gli individui che con i loro caratteri sono più vicini alle descrizioni tipo.

90. *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. – Europeo-Caucasico. (CK, FY, GK, LK, MK, OY). Stazione di rinvenimento: **Altino (Oasi di Serranella!)**, Archi (**Fosso della Fonte dei Santi!**), Casoli (**Lago di Casoli!**), Civitella Messer Raimondo (**Colle Foreste!**), Colledimezzo (**Colle Butino!**), Fara San Martino (Colle Foreste!, **Tre Valloni!**), Lanciano (**brecciaio c/o fiume Sangro!**), Sant'Eusanio del Sangro, **Torino di Sangro (Lecceta!)**, Tornareccio (**Piani di Pallano!**), **Torricella Peligna (Colle Zingaro)**.
91. *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb. – Orof. Sud-Europeo. (CK, GK, GX). Stazione di rinvenimento: Fara San Martino (Monte Focalone).



Traunsteinera globosa

7. – Ibridi

1. *Anacamptis* × *alata* (Fleury) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr (*A. laxiflora* × *A. morio*). (CK, GK). Stazioni di rinvenimento: **Lettopalena (Cesa Piana), Palena.**
2. *Cephalanthera* × *schulzei* C.G. Camus, Bergon & A. Camus (*C. damasonium* × *C. longifolia*). (NK). Stazione di rinvenimento: **Taranta Peligna.**
3. *Dactylorhiza* × *guillaumeae* C. Bernard 1983 (*D. incarnata* × *D. sambucina*). (NW). Stazione di rinvenimento: **Palena (Quarto Santa Chiara!).**
4. *Dactylorhiza* × *serbica* (Fleishmann) Soó (*D. incarnata* × *D. saccifera*). (GK, QY). Stazione di rinvenimento: **Palena (Quarto Santa Chiara!).**
5. *Dactylorhiza maculata* subsp. *saccifera* × *Gymnadenia conopsea*. (GK). Stazione di rinvenimento: **Pretoro (strada per Passolanciano).**
6. *Dactylorhiza viridis* × *D. saccifera*. (CK, GK). Stazione di rinvenimento: **Palena (San Cataldo).**
7. *Epipactis* × *vermionensis*. B. Baumann & H. Baumann (*E. helleborine* subsp. *helleborine* × *Epipactis persica* subsp. *gracilis*). (CK, GK). Stazione di rinvenimento: **Guardiagrele (Bocca di Valle).**
8. *Neotinea* × *dietrichiana* (Bogenh.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. (*N. tridentata* × *N. ustulata*). (CK, GK). Stazione di rinvenimento: **Fraine (Costa Mozzoni!), Palena (Quarto Santa Chiara!).**



Neotinea × *dietrichiana*

9. *Ophrys apifera* × *O. majellensis*. (GK). Stazione di rinvenimento: **Palena (San Cataldo)**.
10. *Ophrys apifera* × *O. molisana*. (GK, QY). Stazione di rinvenimento: **Palena (San Cataldo)**.
11. *Ophrys bertolonii* × *O. gracilis*. (CK). Stazione di rinvenimento: Lentella.
12. *Ophrys dinarica* × *O. gracilis*. (GK, MP). Stazione di rinvenimento: **Gamberale (c/o Casale Mosè)**, Palena (San Cataldo).
13. *Ophrys dinarica* × *O. illyrica*. (MP). Stazione di rinvenimento: **Gamberale**.
14. *Ophrys dinarica* × *O. promontorii*. (CK, GK). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo!).
15. *Ophrys gracilis* × *O. pinguis*. (CK). Stazione di rinvenimento: **San Giovanni Lipioni (Il Monte). Ibrido nuovo per l'Abruzzo**.
16. *Ophrys illyrica* × *O. majellensis*. (MP, NX).Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo).
17. *Ophrys incubacea* × *O. majellensis* (CK, IX). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo).
18. *Ophrys majellensis* × *O. promontorii*. (CK, GK). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo).
19. *Ophrys majellensis* × *O. sphegodes*. (CK, GK). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo).
20. *Ophrys molisana* × *O. promontorii*. (DH, GK, IX). Stazione di rinvenimento: Palena (Ponte Sarrigone).
21. *Ophrys* × *bilineata* Barla (*O. bertolonii* × *O. sphegodes*). (BH, CK, GK, IX). Stazioni di rinvenimento : Gamberale (Casale Mosè), Lettopalena (Vallone d'Izzo), Montenerodomo, Palena (San Cataldo).
22. *Ophrys* × *brunamontei* Soca. (*O. dinarica* × *O. majellensis*). (CK, CY, GK, IX, MP). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo!).
23. *Ophrys* × *couloniana* P. Delforge (*O. bertolonii* × *O. promontorii*). (CK, GK, NX). Stazioni di rinvenimento: Gamberale, **Lettopalena (Gli Alberi!)**, **Montenerodomo (Monte Sera!)**, Palena (Capodifiume!), **Sant'Antonio!**, Rosello. (Coste del Verde!).

24. *Ophrys* × *dekegheliana* P. Delforge. (*O. bertolonii* × *O. majellensis*). (CK, DX GK). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo).
25. *Ophrys* × *fucinis* Soca (*O. molisana* × *O. bertoloni*). (DH, GK). Stazioni di rinvenimento: **Montenerodomo, Palena (San Cataldo)**.
26. *Ophrys* × *lociceri* Soca (*O. lucana* × *O. majellensis*). (CK, CY, GK, IX, MP). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo).
27. *Ophrys* × *marcoi* Benigni, Mandozzi, Monaldi, Barigelli & Petroselli (*O. appennina* × *O. dinarica*). (IX). Stazione di rinvenimento: **Palena (San Cataldo)**.
28. *Ophrys* × *marsilii* Rempicci, Buono, Gransinigh, Antonj & Magrini (*O. apifera* × *O. dinarica*). (GK). Stazione di rinvenimento: **Palena (San Cataldo!)**.
29. *Ophrys* × *metellae* (Benigni, Barigelli & Petroselli) Soca (*O. dinarica* × *O. sphegodes*). (GK). Stazioni di rinvenimento: Palena (San Cataldo!), Palombaro.
30. *Ophrys* × *lyrata* H. Fleischm. (*O. bertolonii* × *O. incubacea*). (PX, QX). Stazione di rinvenimento: **Celenza sul Trigno (Licineto), Fresagrandinaria (Il Monte), Torrebruna (Fonte Vallitto)**.
31. *Ophrys* × *palenae* Soca (*O. brutia* × *O. majellensis*) (CK, CY, DX, GK, NX, MP). Stazione di rinvenimento: **Palena (San Cataldo)**.
32. *Ophrys* × *piconei* Soca. (*O. bertolonii* × *O. dinarica*). (CK, CY, DX, GK, IX, NX, MP). Stazioni di rinvenimento: Gamberale, Palena (c/o cimitero!), San Cataldo!, **Sant'Antonio!, SP 107!**.
33. *Ophrys* × *terrae laboris* W. Rossi & Minutillo (*O. promontorii* × *O. sphegodes*). (CK). Stazione di rinvenimento: Lama dei Peligni (SS 84!), **Lettopalena (Abbazia di Monteplanizio), Palena (Ponte Sarrigone, San Cataldo)**.
34. *Ophrys* × *valparsiensis* J.J. Wood (*O. appennina* × *O. bertolonii*). (GK). Stazione di rinvenimento: **Palena (San Cataldo)**.
35. *Ophrys* × *vernacchiae* Soca (*O. bertolonii* × *O. brutia*). (CK, CY, GK, MP). Stazione di rinvenimento: **Gamberale**.
36. *Orchis* × *bivonae* Tod. (*O. anthropophora* × *O. italica*). Stazione di rinvenimento: **Rosello (Piana delle Macchie!)**.



Orchis × *bivonae*

37. *Orchis* × *colemanii* Cortesi (*O. mascula* × *O. pauciflora*). (CK, OX). Stazioni di rinvenimento: **Fraine (Costa Crognale!)**, **Montenerodomo (Fonticelle, Monte Calvario)**, Palena (Quarto Santa Chiara!), Palombaro (Feudo d'Ugni), **Rosello (Coste del Verde!)**.



Orchis × *colemanii*

8. – Considerazioni generali e tassonomiche

L'elenco floristico comprende 91 taxa intraspecifici. Tale numero, facendo riferimento a PEZZETTA (2018) supera quello di diverse regioni peninsulari e costituisce circa il 94 % delle orchidacee segnalate in Abruzzo che ammontano a 97 taxa e oltre il 35 % di quelle presenti in Italia. All'insieme delle specie e sottospecie considerate si aggiungono 37 ibridi e pertanto il numero complessivo dei taxa presenti è di 128.

L'elenco floristico non comprende le seguenti specie citate in PEZZETTA (2016): *Epipactis helleborine* subsp. *latina* e *E. savelliana* che, come visto sono state incluse in altre entità.

I nuovi taxa dell'elenco floristico che invece non erano riportati nel saggio precedente sono i seguenti: *Anacamptis berica*, *Epipactis leptochila* subsp. *leptochila*, *E. majellensis*, *Ophrys fusca* subsp. *funerea*, *O. molisana*, *Orchis spitzelii*, *Cephalanthera* × *schulzei*, *Dactylorhiza* × *guillaumeae*, *D.* × *serbica*, *D. maculata* subsp. *saccifera* × *Gymnadenia conopsea*, *Neotinea* × *dietrichiana*, *Ophrys appennina* × *O. bertolonii*, *O. appennina* × *O. dinarica*, *O. apifera* × *O. majellensis*, *O. apifera* × *O. molisana*, *O. dinarica* × *O. gracilis*, *O. dinarica* × *O. illyrica*, *O. fucinis*, *O. xlyrata*, *O. x marsilii*, *O. x vernacchiae*, *O. gracilis* × *O. pinguis*, *O. molisana* × *O. promontorii* e *Orchis* × *bivonae*.

L'ordine di segnalazione dei taxa più comuni è il seguente: *Orchis purpurea* (249), *Anacamptis morio* (170), *A. pyramidalis* (166), *Cephalanthera damasonium* (155), *Ophrys bertolonii* subsp. *bertolonii* (143), *O. sphegodes* subsp. *sphegodes* (141), *Orchis italica* (137), *Limodorum abortivum* (111), *Ophrys apifera* (111), *Orchis anthropophora* (105), *Neottia nidus-avis* (93), *Gymnadenia conopsea* (90), *Cephalanthera longifolia* (80), *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine* (80), *Dactylorhiza maculata* subsp. *saccifera* (77), *Himantoglossum adriaticum* (75), *Ophrys promontorii* (52), *Neotinea tridentata* (47), *Orchis mascula* (43), *Ophrys fusca* subsp. *lucana* (40), *O. holosericea* subsp. *appennina* (40), *Dactylorhiza viridis* (36), *Cephalanthera rubra* (34), *Ophrys incubacea* subsp. *incubacea* (33), *Orchis pauciflora* (33), *Serapias parviflora* (32), *Ophrys holosericea* subsp. *dinarica* (31), *Serapias vomeracea* subsp. *vomeracea* (30), *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii* (29), *Epipactis microphylla* (28), *Dactylorhiza sambucina* (27), *Ophrys passionis* subsp. *passionis* (27), *Neotinea ustulata* (22), *Neottia ovata* (22), *Ophrys holosericea* subsp. *gracilis* (22), *O. molisana* (22), *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia* (22), *P. chlorantha* (22), *Epipactis atrorubens* (18), *Ophrys lutea* subsp. *lutea* (18), *Neotinea maculata* (16), *Ophrys holosericea* subsp. *dinarica* (15), *O. holosericea* subsp. *pinguis* (15), *O. bombyliflora* (13), *Spiranthes spiralis* (12), *Ophrys argolica* subsp. *crabronifera* (12), *Orchis simia* (12), *Epipactis muelleri* (11) e *O. militaris* (11)².

A loro volta le specie più rare poiché segnalate in poche località (max. 10) e quindi più vulnerabili sono le seguenti: *Corallorhiza trifida* (10), *Ophrys bertolonii*

2 Il numero tra parentesi indica le segnalazioni totali di ogni specie.

subsp. *bertoloniiformis* (10), *O. insectifera* (10), *Anacamptis laxiflora* (9), *Epipactis palustris* (9), *E. purpurata* (9), *Neotinea maculata* (9), *Serapias vomeracea* subsp. *longipetala* (8), *Epipactis exilis* (7), *Ophrys holosericea* subsp. *tetraloniae* (7), *Platanthera bifolia* subsp. *osca* (7), *Himantoglossum robertianum* (6), *Ophrys illyrica* (6), *O. incubacea* subsp. *brutia* (6), *O. sphegodes* subsp. *tommasinii* (6), *Dactylorhiza incarnata* (5), *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi* (5), *O. tenthredinifera* subsp. *neglecta* (5), *Orchis pallens* (5), *Anacamptis papilionacea* (4), *Dactylorhiza romana* (4), *Ophrys fusca* subsp. *funerea* (4), *O. passionis* subsp. *majellensis* (4), *Pseudorchis albida* (4), *Epipactis lucana* (3), *Ophrys sphegodes* subsp. *minipassionis* (3), *Serapias cordigera* (3), *Anacamptis berica* (2), *A. coriophora* subsp. *fragrans* (2), *Epipactis majellensis* (2), *E. meridionalis* (2), *E. neglecta* (2), *Orchis provincialis* (2), *Serapias bergonii* (2), *Anacamptis palustris* (1), *Cypripedium calceolus* (1), *Epipactis distans* (1), *E. leptochila* subsp. *leptochila* (1), *Epipogium aphyllum* (1), *Ophrys holosericea* subsp. *serotina* (1), *Orchis quadripunctata* (1), *O. spitzelii* (1), *Serapias lingua* (1) e *Traunsteinera globosa* (1).

Tra gli ibridi, il più comune sono *Orchis ×colemanii* che è segnalato in 6 località.

Genere	Numero specie	Genere	Numero specie
<i>Anacamptis</i>	7	<i>Neotinea</i>	3
<i>Cephalanthera</i>	3	<i>Neottia</i>	2
<i>Corallorhiza</i>	1	<i>Ophrys</i>	27
<i>Cypripedium</i>	1	<i>Orchis</i>	11
<i>Dactylorhiza</i>	6	<i>Platanthera</i>	3
<i>Epipactis</i>	13	<i>Pseudorchis</i>	1
<i>Epipogium</i>	1	<i>Serapias</i>	6
<i>Gymnadenia</i>	1	<i>Spiranthes</i>	1
<i>Himantoglossum</i>	2	<i>Traunsteinera</i>	1
<i>Limodorum</i>	1		

Tab. 1: Generi e taxa infraspecifici delle *Orchidaceae* della Provincia di Chieti

Come si può osservare dalla Tab. 1, le varie entità, esclusi gli ibridi, si ripartiscono in 19 generi di cui il più rappresentato è il genere *Ophrys* (27 taxa) che ha nel Bacino del Mediterraneo il suo più importante centro di diversità floristica.

Il secondo genere più rappresentato è *Epipactis* (13 taxa), a dimostrazione che nel territorio provinciale sono ampiamente diffusi gli ecosistemi forestali in cui è più presente. Al terzo posto troviamo il genere *Orchis* con 11 taxa che raggiunge anch'esso la maggiore diversità nel bacino del Mediterraneo. Seguono i generi *Anacamptis* (7 taxa) *Dactylorhiza* (6), *Serapias* (6), *Neotinea* (3), *Cephalanthera* (3), *Platanthera* (3), *Himantoglossum* (2) e *Neottia* (2 taxa). Tutti gli altri generi sono rappresentati da un solo taxon.

I vari problemi tassonomici sollevati nel saggio precedente continuano a essere irrisolti e a rendere dubbie le classificazioni e presenze di diverse entità. In tal senso

permangono le forti perplessità riguardanti gli status dei taxa appartenenti ai gruppi di: 1) *Ophrys holosericea* che nel territorio teatino è rappresentato da sei entità (*O. holosericea* subsp. *appennina*, *O. holosericea* subsp. *dinarica*, *O. holosericea* subsp. *gracilis*, *O. holosericea* subsp. *tetraloniae*, *O. holosericea* subsp. *pinguis* e *O. holosericea* subsp. *serotina*); 2) *Ophrys exaltata-incubacea-sphgodes* che è rappresentato da 10 taxa (*Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi*, *O. illyrica*, *O. incubacea* subsp. *brutia*, *O. incubacea* subsp. *incubacea*, *O. passionis* subsp. *majellensis*, *O. molisana*, *O. passionis* subsp. *passionis*, *O. sphgodes* subsp. *minipassionis*, *O. sphgodes* subsp. *sphgodes* e *O. sphgodes* subsp. *tommasinii*). DEL PRETE (1982) rilevava che *Ophrys holosericea* ha subito uno smembramento in entità di dubbio valore tassonomico e dall'epoca in cui espresse tali considerazioni, il processo si è ulteriormente incrementato. DEVEY *et al.* (2009) a loro volta hanno dimostrato che tra le popolazioni dello stesso territorio appartenenti al gruppo in considerazione, avviene un flusso genico. Ciò porta alla formazione di molti individui con caratteri intermedi che rendono difficoltose le classificazioni. Considerazioni analoghe possono essere applicate anche al gruppo di *Ophrys exaltata-incubacea-sphgodes*. In questo caso vari studiosi (ROSSI 2001; ROMOLINI & SOUCHE 2012) hanno evidenziato che il gruppo è costituito da popolamenti con un'alta variabilità morfologica. In particolare ROMOLINI & SOUCHE (2012), esperti conoscitori del genere *Ophrys*, ammettono l'alta variabilità del gruppo nel territorio abruzzese e segnalano un taxon a cui assegnano il nome di *Ophrys aranifera* seguito dalla località di ritrovamento (Bominaco, Capestrano, Navelli, Palena, etc.). Le ricerche di SEDEEK *et al.* (2014) hanno dimostrato che dal punto di vista genetico *O. sphgodes* e *O. exaltata* sono indistinguibili, a dimostrazione che i soli caratteri morfologici non sono utilizzabili sempre per classificare con estrema chiarezza singoli individui. Anche le ricerche degli autori del presente saggio hanno evidenziato che nel territorio provinciale sono presenti piante appartenenti ai due gruppi che presentano caratteri intermedi di difficile classificazione. Forse tali individui potrebbero essere attribuiti a ibridi ma è difficile immaginare che i popolamenti simpatici costituiti da individui molto simili e senza isolamento riproduttivo possano appartenere a taxa diversi.

Suscitano notevoli perplessità anche le segnalazioni di vari ibridi fatte da diversi studiosi che hanno operato sul campo. Un taxon per essere definito ibrido deve derivare da due specie diverse. Tenendo conto di questo gli ibridi formati dalle entità subspecifiche del gruppo di *Ophrys holosericea* non sarebbero tali e forse rappresentano forme intermedie di difficile classificazione che tra l'altro in natura sono abbastanza frequenti. In questa sede le entità del gruppo in considerazione sono state declassate al rango subspecifico mentre gli autori che le hanno descritte le hanno considerate buone specie e di conseguenza, dal loro punto di vista è ammissibile che possano formare ibridi. Tuttavia i dubbi restano e si alimentano poiché in nessun caso sono state eseguite indagini molecolari che possano confermare le classificazioni effettuate. Nonostante queste perplessità e nella speranza che le ricerche future possano confermare la natura ibridogena di tali entità, esse sono state riportate nell'elenco floristico.

Ad alimentare il problema della corretta classificazione delle orchidacee (e in generale di tutti gli organismi viventi) ha concorso l'adozione di un concetto di specie multidimensionale in cui ricadono oltre 25 diverse definizioni che se applicate per la tassonomia degli stessi individui possono portare a risultati molto contrastanti.

Nel campo delle orchidacee la tendenza generalmente adottata dagli studiosi è di descrivere nuovi taxa tenendo conto soprattutto delle differenze morfologiche riscontrate. Talvolta a esse si accompagnano altre considerazioni e criteri di classificazione che tengono conto dell'isolamento riproduttivo causato da barriere pre o post zigotiche, dai diversi periodi di fioritura e di localizzazione geografica. Uno dei concetti di specie più utilizzati e con il maggior seguito è il MSC (morphological specie concept = concetto morfologico di specie), in cui si ammette che una specie è costituita da tutti gli individui accomunati dagli stessi caratteri morfologici che oltre a contraddistinguerli, sono geneticamente fissati e trasmissibili alla discendenza. Tale concetto si fonda sul principio di minimizzare la variabilità nell'ambito di una stessa specie e massimizzarla tra specie diverse. Esso presenta i seguenti problemi applicativi: 1) i criteri di scelta dei caratteri da considerare validi per le classificazioni sono sempre molto soggettivi, possono portare a identificazioni dubbie e a grandi differenze di vedute; 2) le discontinuità morfologiche possono variare in base alla metodologia d'indagine adottata per rilevarle: piccole differenze osservate con una semplice lente possono essere gigantesche se osservate con il microscopio elettronico; 3) il concetto è difficile da applicare alle criptospecie che sono formate da individui morfologicamente simili ma geneticamente diversi e ai taxa caratterizzati da un'elevata plasticità fenotipica; 4) l'utilizzo del concetto di MSC nella descrizione di nuove entità, generalmente avviene considerando sempre di più, piccoli e sottili caratteri morfologici che portano alla riduzione dell'intervallo di variabilità per ogni taxon, creano interrogativi sul suo effettivo valore e fanno aumentare le difficoltà di discriminazione e classificazione dei singoli individui. VERECKEN *et al.* (2010) hanno evidenziato che la presa in considerazione dei soli caratteri morfologici, non può essere applicato al genere *Ophrys* che è caratterizzato da una grande variabilità floreale. Alla luce di tutte queste considerazioni è da supporre che con l'applicazione di metodi di classificazione rigorosi e maggiormente condivisi, il numero dei taxa effettivamente presenti nell'ambito di studio potrebbe subire variazioni e ridursi anche di diverse unità.

9. – Considerazioni fitogeografiche

Nella tabella 2 sono riportati tutti i Comuni che costituiscono la Provincia di Chieti e i taxa totali di *Orchidaceae* segnalati in ognuno di essi. Nella figura 1 invece, è stata disegnata una cartina distributiva delle orchidacee presenti nei vari Comuni. Da entrambe si può osservare che le entità di tale famiglia sono segnalate in 100 Comuni, mentre in quattro di essi sono assenti. Dalla loro analisi complessiva emerge che nei territori di 20 Comuni sono segnalati 30 e più taxa.

Tab. 2: Comuni della Provincia di Chieti con presenza di *Orchidaceae*

Comuni	Taxa totali	N° ibridi	Località	Taxa totali	N° ibridi
Altino	12		Montelapiano	8	
Archi	24		Monteodorisio	4	
Arielli	8		Montenerodomo	40	2
Atessa	33		Mozzagrogna	8	
Bomba	31		Orsogna	11	
Borrello	28		Ortona	6	
Bucchanico	4		Montebello sul Sangro	11	
Canosa Sannita	10		Paglieta	6	
Carpinetto Sinello	20		Palena	88	28
Carunchio	18		Palmoli	15	
Casacanditella	1		Palombaro	40	1
Casalanguida	12		Pennadomo	22	
Casalbordino	7		Pennapedimonte	38	
Casalincontrada	3		Perano	5	
Casoli	32		Pietraferrazzana	13	
Castelfrentano	9		Pizzoferrato	33	
Castelguidone	13		Pollutri	10	
Castiglione Messer Marino	29		Pretoro	44	1
Celenza sul Trigno	30	1	Quadri	18	
Chieti	15		Rapino	18	
Civitaluparella	27		Ripa Teatina	1	
Civitella Messer Raimondo	22		Roccamontepiano	11	
Colledimacine	23		Rocca San Giovanni	11	
Colledimezzo	23		Roccascalegna	17	
Crecchio	9		Roccaspinalveti	24	
Cupello	3		Roio del Sangro	27	
Dogliola	10		Rosello	49	3
Fallo	15		San Buono	13	
Fara Filiorum Petri	6		San Giovanni Lipioni	21	1
Fara San Martino	51		San Giovanni Teatino	2	
Filetto	3		San Martino sulla Maruccina	6	
Fossacesia	9		Sant'Eusanio del Sangro	5	
Fraine	7		Santa Maria Imbaro	1	
Francavilla a Mare	2		San Salvo	12	
Fresagrandinaria	15	1	San Vito Chietino	3	
Frisa	3		Scerni	3	
Furci	7		Schiavi d'Abruzzo	29	
Gamberale	52	5	Taranta Peligna	26	1
Gessopalena	15		Torino di Sangro	20	
Gissi	14		Tornareccio	30	
Giuliano Teatino	1		Torrebruna	31	1
Guardiagrele	38	1	Torricella Peligna	30	
Guilmi	14	2	Treglio	1	
Lama dei Peligni	43	1	Tufillo	18	
Lanciano	10	1	Vacri	1	
Lentella	20	1	Vasto	13	
Lettopalena	42		Villa Santa Maria	18	
Liscia	14		Villafonsina	4	
Montazzoli	31		Villamagna	1	
Monteferrante	20				

Nota: I taxa totali sono ottenuti dalla somma delle specie, sottospecie e ibridi

L'area provinciale più ricca di orchidacee è quella appartenente al versante orientale della Majella in cui: 1) nel complesso si segnalano oltre 100 taxa ripartiti tra entità specifiche, subspecifiche e ibridi; 2) nei territori comunali di Fara San Martino, Lama dei Peligni, Lettopalena, Palena, Palombaro e Pretoro si segnalano oltre 40 taxa; 3) nei Comuni di Guardiagrele, Pennapiedimonte e Taranta Peligna sono segnalati oltre 30 taxa; 4) addirittura a Palena sono segnalate 91 entità tra cui 29 ibridi e le orchidacee sono state assunte ad emblema comunale ed a fattore di valorizzazione territoriale volto alla promozione turistica.

Altri interessanti ambiti sono: 1) Il territorio del Parco della Majella comprendente i comuni di Gamberale, Montenerodomo e Pizzoferrato ove sono segnalate rispettivamente 52, 42 e 33 taxa; 2) l'area della Riserva Naturale "Abetina di Rosello" in cui sono segnalati 49 taxa; 3) il Sito di Interesse Comunitario "Monte Pallano e Lecceta d'Isca d'Archi" e le sue zone limitrofe (comprende i Comuni di Archi, Atessa, Bomba, Tornareccio e Colledimezzo) in cui nel complesso sono segnalati 47 taxa intraspecifici; 4) la Valle del Trigno comprendente i Comuni di Carunchio, Castelguidone, Celenza sul Trigno, Lentella, San Giovanni Lipioni, San Salvo, Schiavi d'Abruzzo, Torrebruna, etc. ove sono segnalate nel complesso oltre 44 entità ripartite tra vari Comuni; 5) l'area dei Monti Frentani compresa tra i Comuni di Montazzoli, Roio del Sangro, Monteferrante e Castiglione Messer Marino ove nel complesso sono segnalati 39 taxa.

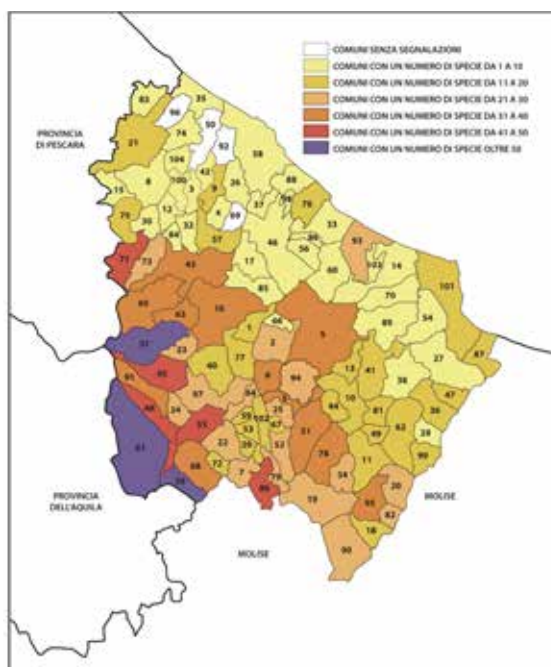


Fig. 1: Cartina distributiva delle Orchidaceae nei vari Comuni della Provincia di Chieti

Nota: I numeri che si leggono nella cartina sono quelli indicativi dei vari Comuni che sono riportati anche nella tabella 2

Le minori presenze di orchidacee si osservano nei Comuni della fascia costiera in cui è rilevante la presenza d'infrastrutture turistiche e in quelli interni subappenninici e collinari dove i terreni sono intensamente coltivati. In entrambi i casi la forte pressione antropica ha ridotto gli spazi naturali in cui le *Orchidaceae* possono attecchire.

Diverse specie nell'ambito provinciale raggiungono il limite di distribuzione geografica settentrionale o meridionale lungo la penisola. In particolare:

- raggiungono il limite settentrionale di distribuzione geografica: *Epipactis lucana*, *Ophrys bertolonii* subsp. *bertoloniiiformis*, *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi* e *Orchis quadripunctata*;
- raggiungono il limite meridionale di distribuzione geografica: *Epipactis leptochila* subsp. *leptochila*, *Cypripedium calceolus* e *Traunsteinera globosa*.

Contingenti geografici	Numero taxa	%	Abbondanza	Diffusione Media
Endemico	17	18,68	243	14,3
Endemico	14		236	16,9
Subendemico	3		7	2,3
Mediterraneo	29	31,87	1207	41,6
Eurimediterraneo	13		875	67,3
Stenomediterraneo	13		296	22,8
Mediterraneo-Orientale	2		9	4,5
Mediterraneo-Occidentale	1		27	27
Eurasiatico	21	23,07	1053	50,1
Eurasiatico s. s.	8		607	75,9
Europeo-Caucasico	6		237	39,5
Eurosiberiano	4		29	7,2
Paleotemperato	3		180	60
Nordico	4	4,4	58	14,5
Artico-Alpino	1		4	4
Circumboreale	3		54	18
Europeo	16	17,58	317	19,8
Europeo s. s.	3		55	18,3
Centro-Europeo	5		59	11,8
Orofita Sud-Europeo	1		1	1
Appennino-Balcanico	6		198	33

Sud-Est-Europeo	1		7	7
Mediterraneo-Atlantico	4	4,4	135	33,7
Mediterraneo-Atlantico	3		126	42
Subatlantico	1		9	9
Totale	91	100		

Tab. 3: Corotipi delle *Orchidaceae* della provincia di Chieti.

Dalla tabella 3 e dalla figura 2 emerge che la flora orchidologica teatina si ripartisce in 6 diversi contingenti geografici e 19 corotipi.

La presenza contemporanea di taxa appartenenti a 19 corotipi si spiega tenendo presente che: il territorio in esame è caratterizzato da diverse condizioni geologiche, geomorfologiche, climatiche e altitudinali che consentono l'attecchimento di entità vegetali con esigenze ecologiche molto diversificate; è un ambito d'incontro e di transizione fitogeografica tra le Regioni Floristiche Mediterranea ed Eurosibirica; è collocato in un'area influenzata dalle migrazioni di correnti floristiche con diversa origine geografica.

Tra i vari corotipi quello Endemico che comprende entità appartenenti ai generi *Platanthera*, *Epipactis* e *Ophrys* è il più rappresentato con 12 taxa. La loro presenza documenta che l'area appenninica rappresenta per gli stessi un importante centro di diversità e speciazione floristica. Tra i taxa endemici solo *Epipactis magellensis* è esclusivo dell'ambito di studio mentre tutti gli altri sono segnalati anche in altre regioni peninsulari.

Il corotipo Endemico è seguito da quelli Eurimediterraneo e Stenomediterraneo con 13 taxa ciascuno.

Nel territorio teatino sono segnalate anche sei specie appennino-balcaniche e una mediterraneo-orientale: *Ophrys bertolonii* subsp. *bertolonii*, *Ophrys holosericea* subsp. *dinarica*, *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi*, *O. holosericea* subsp. *tetraloniae*, *O. illyrica*, *O. sphegodes* subsp. *tommasinii* e *Orchis quadripunctata* che rappresentano forme relittiche e attuali testimonianze di processi migratori avvenuti in ere geologiche passate tra le penisole italiana e balcanica.

In un recente saggio sulle orchidacee della Croazia (KRANJČEV, 2005) segnala la presenza in Dalmazia di *Ophrys sphegodes* subsp. *brutia*, *Ophrys bertoloni* subsp. *bertoloniiformis* e *Ophrys holosericea* subsp. *gracilis*. Se le ricerche successive le confermeranno, il loro areale si estenderebbe e detti taxa anziché essere considerati endemici italiani rientrerebbero nel corotipo Appennino-Balcanico.

I corotipi Mediterraneo-Atlantico e Mediterraneo-Occidentale che nel complesso sono rappresentati da 4 taxa, a loro volta potrebbero documentare movimenti migratori in direzione occidentale attraverso i territori che circondano il Bacino del Mediterraneo.

La tabella 3 e la fig.1 evidenziano la dominanza del contingente Mediterraneo con 10 generi (*Anacamptis*, *Cephalanthera*, *Dactylorhiza*, *Himantoglossum*, *Limodorum*,

Neotinea, *Ophrys*, *Orchis* e *Serapias*) e 29 taxa (32,6 %). Questo significativo numero è spiegabile tenendo presente che un'ampia parte del territorio teatino è compreso nella Regione Floristica Mediterranea con le sue caratteristiche formazioni vegetali.

Al secondo posto c'è il contingente Eurasiatico con 12 generi (*Anacamptis*, *Cypripedium*, *Cephalanthera*, *Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Epipogium*, *Gymnadenia*, *Neottia*, *Orchis*, *Platanthera* e *Spiranthes*) e 21 taxa (23,6 %). Questo gruppo è caratterizzato da una notevole plasticità ecologica. Infatti, i taxa che lo costituiscono si rinvencono in habitat molto diversi sia mesofili che termofili (prati aridi, ambienti umidi, boschi mesofili, etc.).

Il terzo posto è occupato dal contingente Endemico a conferma che nella Provincia di Chieti sono presenti aree di speciazione floristica. In seguito troviamo i contingenti: Europeo con 5 generi (*Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Ophrys*, *Orchis* e *Traunsteinera*) e 15 taxa (16,8%); Mediterraneo-Atlantico con 4 generi (*Epipactis*, *Neotinea*, *Ophrys* e *Orchis*) e Nordico con 4 generi (*Corallorhiza*, *Dactylorhiza*, *Epipactis* e *Pseudorchis*) e altrettanti taxa (4,5%).

Dall'analisi dei valori di ricchezza, abbondanza e diffusione media dei contingenti geografici emerge quanto segue:

- il Contingente Mediterraneo è caratterizzato dall'abbondanza e il numero di taxa più elevati. Tuttavia la diffusione media non è la più alta, a dimostrazione che la loro presenza non copre tutta la vasta gamma degli habitat esistenti nel territorio in esame;
- il Contingente Eurasiatico presenta il più alto valore di diffusione media a dimostrazione che i taxa del gruppo nel complesso sono ampiamente diffusi e in grado di occupare habitat e nicchie ecologiche molto diverse;
- il Contingente Mediterraneo-Atlantico è caratterizzato dal terzo valore di diffusione media;
- il Contingente Europeo è caratterizzato da una ricchezza floristica e abbondanza superiore al contingente Mediterraneo-Atlantico ma da una minore diffusione media, a dimostrazione che le specie mostrano di possedere una minore plasticità ecologica;
- il Contingente Endemico è caratterizzato da una maggiore ricchezza floristica e abbondanza del contingente Mediterraneo-Atlantico ma da una minore diffusione media, a dimostrazione che nel territorio provinciale sono presenti solo alcune limitate aree che sono state interessate da processi di speciazione floristica;
- il Contingente Nordico è caratterizzato dai valori più bassi di ricchezza floristica, abbondanza e diffusione media, a dimostrazione che nel territorio provinciale i suoi taxa sono presenti solo pochi e limitati habitat;

Dall'analisi dei valori di ricchezza, abbondanza e diffusione media dei vari corotipi si osserva quanto segue:

- il corotipo Eurimediterraneo presenta i valori più alti di ricchezza floristica e abbondanza;
- il corotipo Eurasiatico registra il valore più alto di diffusione media;
- il corotipo Orofita Sud-Europeo presenta i valori più bassi di ricchezza floristica, abbondanza e diffusione media;
- tutti gli altri corotipi sono caratterizzati da valori intermedi delle tre grandezze considerate.

Al fine di ricavare altre informazioni fitogeografiche, in accordo con POLDINI (1991), sono stati fatti tre raggruppamenti di corotipi definiti macrotermici, mesotermici e microtermici. Nei conteggi sono stati inseriti anche i valori di abbondanza e diffusione media dei taxa che li caratterizzano.

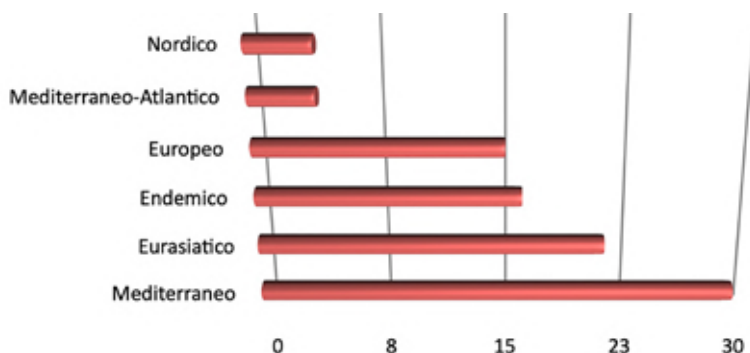
Il raggruppamento macrotermico comprende il corotipo Appennino-Balcanico e i contingenti Mediterraneo ed Endemico esclusi gli endemismi del genere *Epipactis* e *Platanthera*. Questa categoria nell'area in esame è rappresentata da 48 taxa, il valore dell'abbondanza è 1592, mentre quello di diffusione media è uguale a 33,2. Questi dati dimostrano che il raggruppamento in esame raggiunge la maggior ricchezza floristica e quindi circa il 53% delle orchidacee presenti nella Provincia di Chieti ha spiccate caratteristiche termofile. Inoltre confermano che gran parte del territorio provinciale tetatino appartiene alla Regione Floristica Mediterranea caratterizzata da un clima temperato caldo, ampie zone soleggiate e riparate dalle correnti fredde.

Il raggruppamento mesotermico comprende i corotipi Centro-Europeo, Europeo, Eurasiatico, Eurosiberiano, Mediterraneo-Atlantico, Europeo-Caucasico, Sud-Est-Europeo, Paleotemperato e gli endemismi del genere *Epipactis* e *Platanthera*. Questa categoria comprende 36 taxa, il valore di abbondanza è di 1315, mentre supera il raggruppamento macrotermico per il valore di diffusione media (36,5). Questi dati dimostrano che nell'ambito di studio, i taxa di questo raggruppamento sono più diffusi in concomitanza di una più vasta presenza di aree con ecosistemi mesofili.

Il raggruppamento microtermico comprende i corotipi Artico-Alpino, Circumborale, Orofita Sud-Europeo e Subatlantico. Nel complesso è rappresentato da 7 taxa con valori di abbondanza (67) e diffusione media (9,6) molto bassi, a dimostrazione che nel territorio in esame esistono poche e limitate nicchie in cui attecchiscono le orchidacee tipiche di ambiti molto freschi.

La presenza contemporanea di taxa appartenenti ai tre raggruppamenti di corotipi riportati, conferma che il territorio in esame è un ambito di transizione biogeografica caratterizzato da varie tipologie ambientali e climatiche.

Fig. 2: Contingenti geografici delle orchidacee della provincia di Chieti.



10. – Conclusioni

Il territorio esaminato si presenta molto interessante per la presenza delle *Orchidaceae*, poiché, tenendo conto di quanto riportato in PEZZETTA (2011) il numero di taxa presenti è superiore a quello di diverse regioni peninsulari, pur considerando discutibile e/o da confermare lo status tassonomico di alcuni di essi. L'importanza del patrimonio orchidologico teatino oltre che dalle consistenze numeriche è confermato anche dal fatto che studiosi provenienti da vari stati europei visitano l'ambito di studio per osservare quanto già si conosce e sperare di scoprire qualche nuova entità.

L'elevato numero di orchidacee presenti può essere considerato anche un importante indicatore dell'integrità degli ambienti in cui tali piante vegetano poiché esse hanno un lungo ciclo biologico e attecchiscono solo in assenza di sorgenti inquinanti che non provocano la morte degli insetti impollinatori e/o la scomparsa dal suolo dei funghi simbiotici che consentono ai semi di svilupparsi.

Nel territorio provinciale, il maggior numero di entità è stato osservato nei Comuni della Majella Orientale, a dimostrazione che le efficaci misure protezionistiche in atto assicurano la loro conservazione. Tuttavia è da rilevare che le trasformazioni vegetazionali in atto possono portare a una modifica della consistenza numerica delle orchidacee presenti. Infatti, all'abbandono di certe forme di attività agro-pastorali tradizionali e all'espansione delle aree forestali, seguono: la scomparsa delle entità tipiche dei prati-pascolo e una maggiore diffusione di quelle degli ambiti boschivi e cespugliosi. Di conseguenza per un'efficace tutela di tale famiglia di piante, le misure protezionistiche devono comprendere anche azioni di disturbo finalizzate a ostacolare l'evoluzione della vegetazione e la conservazione degli habitat presenti.

Il fatto che la presenza di certi taxa è ritenuta dubbia è la conseguenza dei diversi punti di vista che gli studiosi adottano nelle classificazioni delle piante e dei continui rimaneggiamenti tassonomici a cui la famiglia è sottoposta.

Lavoro consegnato il 07/01/2022

RINGRAZIAMENTI

Per le informazioni fornite si ringraziano: Alain Allard, Mario Amorosi, Nello Avellino, Nicola Centurione, Anna D'Aria, Hans Dekker, Antonio Di Francesco, Antonio Di Renzo, Marzia Falconio, Giulia Gagliardi, Orlandina Madonna, Alessio Massari, Marco Pezzotta, Antonio Pica, Caterina Santacroce e Remy Souche.

BIBLIOGRAFIA

- ANTONJ M., REMPICI M., BUONO S. & GRANSINIGH B., 2018 – Sulla presenza di *Ophrys illyrica* in Italia, e in particolare nel Lazio. *GIROS Orch. Spont. Eur.* 61 (1): 91-102.
- BERGFELD D., 2018 – Ergänzungen zur Orchideenflora der italienischen Regionen Abruzzen und Molise. *J. Eur. Orch.* 50 (2-4): 273-98.
- BIAGIOLI M., NIMIS P.L., DI CECCO M., ANTONUCCI A., MARTELLOS S., MORO A., PITTAO E., ROMOLINI R. & CIASCETTI G., 2022 – Orchidee spontanee del Parco Nazionale della Majella. Guida naturalistica. *Grafiche Odorisio*, Pescara.
- BONGIORNI L., DE VIVO R. & FORI S., 2007 – *Epipactis savelliana* Bongiorno, De Vivo & Fori spec. nov. (*Orchidaceae*) nel gruppo della Majella (Abruzzo, Italia Centrale). *J. Eur. Orch.* 39 (1): 501-516.
- BONGIORNI L., DE VIVO R. & FORI S., 2014 – *Epipactis tremolsii* C. Pau ed *Epipactis helleborine* subsp. *latina* W. Rossi & E. Klein: considerazioni sul valore di questi taxa. *GIROS Notizie* 55: 85-88.
- CASTELLANI C.A. 2006 – Guida alla Riserva Naturale del Bosco di Don Venanzio e al territorio di Pollutri. *Sylvia Edizioni*, Sambuceto (Pe).
- CHASE M., CHRISTENHUSZ M. & MIRENDA T., 2017 – The Book of Orchids: a life-size guide to six hundred species from around the world. *Ivy Press*, London.
- CHRISTENHUSZ M. J. M. & BYNG J. W., 2016 – The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261: 201-217.
- CIASCETTI G., DI CECCO M. & BIAGIOLI M., 2018 – Il raduno GIROS a Palena (Abruzzo, 31 maggio 3 giugno 2018). *GIROS Orch. Spont. Eur.* 62 (1): 250-255.
- CIASCETTI G., PEZZETTA, SOCA R. & DI CECCO M., 2017 – *Neotinea × dietrichiana* (*N. tridentata* × *N. ustulata*) in Abruzzo: primo ritrovamento nel Parco Nazionale della Majella e nuova segnalazione nell'A-quilano. *GIROS Orch. Spont. Eur.* 60 (2): 400-403.
- CONTI F., 1987 – Contributo alla flora della Majella. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.* 63: 70-90.
- CONTI F., 1998 – Flora d'Abruzzo. *Boccone* 10, Palermo.
- CONTI F., BARTOLUCCI F., CIASCETTI G., MANZI A. & DI MARTINO L., 2020 – Flora del Parco Nazionale della Majella. *Poligrafica Mancini*, San Giovanni Teatino (Ch).
- CONTI F. & MANZI A., 2012 – Flora vascolare della Riserva Naturale Regionale "Lecceta di Torino di Sangro". *Talea Ed.*, Atessa (CH).
- CONTI F. & PELLEGRINI M., 1988 – Secondo contributo alla Flora della Majella, *Archiv. Bot. Biogeogr. Ital.* 64(1-2): 34-42.
- CONTI F. & PELLEGRINI M., 1990 – Orchidee spontanee d'Abruzzo. *Cogecstre Ed.*, Penne (PE).
- CONTI, F. & PIRONE G., 1992 – Le cenosi di *Fraxinus oxycarpa* Bieb. e di *Carpinus betulus* L. del bosco di Vallaspra nel bacino del fiume Sangro (Abruzzo, Italia). *Doc. Phytosoc.* 14: 167-175.
- D'AURIA M., LORENZ R., MECCA M., RACIOPPI R., ROMANO V. A., & VIGGIANI L., 2019 – Fragrance components of *Platanthera bifolia* subsp. *osca* and *Platanthera chlorantha* collected in several sites in Italy. *Natural Product Research*. DOI: 10.1080/14786419.2019.1593166.
- DAISS H. & DAISS H., 1996 – Orchideen um die Majella (Abruzzen, Italien). *J. Eur. Orch.* 28: 603-640.
- DE SIMONI M.G. & BIAGIOLI M., 2016 – *Ophrys sphegodes* subsp. *classica*. In: GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 224. 2ed., *Il Castello*, Cornaredo (MI).
- DEKKER H. 1997 – Italië juli 1997, overzicht vindplaatsen van orchideeën: Palena. Manoscritto inedito.
- DELFORGE P., 2000 – *Ophrys tommasinii* (Visiani 1851) dans le Latium. *Natural. Belges* 81 (*Orchid.* 13) 363-365.

- DELFORGE P., 2015 – Nouvelles contributions taxonomiques et nomenclaturales aux Orchidées d'Europe. *Les Naturalistes belges* 96 (hors-série): 14-21.
- DELFORGE P., 2016 – Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche Orient. *Delachaux et Niestlé*, Paris.
- DEL PRETE C., 1982 – Sintesi dei problemi tassonomici e corologici delle orchidacee dell'Italia peninsulare. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Ser. B* 89: 251-268.
- DEVEY, D. S., BATEMAN M. F. & HAWKINS J. A., 2009 – Genetic structure and systematic relationships within the *Ophrys fuciflora* aggregate (*Orchidaceae: Orchidinae*): high diversity in Kent and a wind-induced discontinuity bisecting the Adriatic. *Ann. Bot.*, 104 (3): 483-495.
- DI MARTINO L., BARTOLUCCI F., CONTI F. & PELLEGRINI M., 2013 – Flora Vascolare della Riserva Naturale Bosco di Don Venanzio. *Talea Ed. Atessa* (Ch).
- DI MENNA G.D., PELLEGRINI M. & PINCHERA P., 2019 – Abetina di Castiglione Messer Marino. *Talea Ed. Atessa* (Ch).
- DI RENZO A., 2004 – Ricerca floristica nel Vallone d'Izzo (Massiccio della Majella Orientale). Tesi di laurea. Università degli Studi di Padova. Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Anno Accademico 2003-2004.
- DORO D., 2020 – *Anacamptis berica*, una nuova specie autotetralpoide del gruppo di *Anacamptis pyramidalis*. *J. Eur. Orch.* 52 (2-4): 427-460.
- DORO D., 2021 – *Anacamptis berica*, una nuova specie autotetralpoide. *GIROS Orch. Spont. Eur.* 64 (2): 265-277.
- FAURHOLDT N., 2009 – Notes on *Ophrys fuciflora* s.l. in Croatia and Central Italy. *J. Eur. Orch.* 41 (3/4): 635-642.
- FEOLI-CHIAPELLA L., 1979.80 – Contributo alla conoscenza della flora della Majella. *Delpinoia* 21/22: 97-133.
- FURLANI V., 1987 – Cultura del minore. Roccaspinale. Un'ipotesi di lettura. *Vecchio Faggio Ed.*, Chieti.
- GARGIULO R., ADAMO M., CRIBB P. J., BARTOLUCCI F., SARASAN V., ALESSANDRELLI C., BONA E., CIASCHETTI G., CONTI F., DI CECCO V., DI MARTINO L., GENTILE C., JUAN A., MAGRINI S., MUCCIARELLI M., PERAZZA G., & FAY M. F., 2021 – Combining current knowledge of *Cypripedium calceolus* with a new analysis of genetic variation in Italian populations to provide guidelines for conservation actions. *Conservation Science and Practice*, e513. <https://doi.org/10.1111/csp2.513>.
- GIROS 2016 (a cura) Orchidee d'Italia: guida alle orchidee spontanee. Ed. Il Castello, Cornaredo (MI).
- GIULIANI D. & ANTENUCCI F., 2017 – I valori medi climatici dal 1951 al 2000 nella Regione Abruzzo. Regione Abruzzo, Dipartimento Politiche dello Sviluppo Rurale e della pesca, Servizio Presidi Tecnici di Supporto al Settore Agricolo. *DPD023, Ufficio Coordinamento servizi vivaistici e agrimeteo*, Scerni (CH).
- GRIEBL N., 2010 – Die Orchideen den Abruzzen. *Ber. A.H.O.* 27 (2): 123-170.
- GULLI V. & TOSI G., 2016 – *Orchis mascula* subsp. *speciosa* (Mutel) Hegi. In: GIROS 2016: Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 134. Ed. Il Castello, Cornaredo (MI).
- HERTEL S. & PRESSER H., 2006 – Zur Kenntnis der Italienischen Orchideen. *J. Eur. Orch.* 28 (3): 485-532).
- HERTEL S. & PRESSER H., 2014 – Zur Kenntnis einiger *Epipactis*-Arten in Italien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 31(1): 148-188.
- HERTEL S. & PRESSER H., 2019 – Weitere Erkenntnisse zur Vielfalt der *Epipactis*-Arten im südlichen Italien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 36 (1): 5-61.
- HERTEL S. & ZIRNSACK A., 2006 – Anmerkungen zu einigen kroatischen OrchideenTaxa. *J. Eur. Orch.* 38 (1): 215-244.
- KRANJČEV R. 2005 – Hrvatske Orhideje. *AKD*, Zagreb.
- KUENZI P.A., 2010 – À la Recherches D'orchidées peu communes de la péninsule transalpine. Voyage en zig zags à travers onze des dix-huit régions divisant l'Italie continentale. Manoscritto inedito.
- LEPORATTI M. L., PAVESI A. & MASSARI G. 2001 – Contributo alla conoscenza della flora vascolare urbana di Chieti (Abruzzo). *Webbia* 56 (1): 243-278,
- LORENZ R., 2001 – Die Gattung *Serapias* in Italien. Arten und Verbreitung. *J. Eur. Orch.* 33 (1): 235 - 368.

- LORENZ R., 2016 – *Serapias vomeracea* subsp. *longipetala*, *Serapias vomeracea* subsp. *vomeracea*. In: GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 184-185. 2° ed., *Il Castello*, Cornaredo (MI).
- LORENZ R., AKHALKATSI M., CORTIS P.L., GALESI R., GIOTTA C., MADL J., OBRIST E., PICCITTO M. ROMANOV. A., ROMOLINI R. & SOCA R., 2015 – Morphometrische Untersuchungen zur Variabilität und Gliederung der Gattung *Platanthera* in Italien. *J. Eur. Orch.* 47 (1): 123- 238.
- LORENZ R. & ROMANOV. A., – *Platanthera bifolia* subsp. *osca*. In: GIROS 2016, Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee: 87. 2ed., *Il Castello*, Cornaredo (MI).
- MANZI A., 1992 – I boschi ripariali lungo il fiume Osento (Abruzzo - Italia centrale). *Doc. Phytosoc.* 14: 115-121.
- MANZI A. & PELLEGRINI M., 1994 – Le cenosi forestali con farnia (*Quercus robur* L.) della provincia di Chieti: aspetti storici, floristici, vegetazionali e conservazione. *Stud. Ric. Sist. Aree Prot. WWF It.* 2: 7-22.
- MARCANTONIO G., 1998 – Contributo alla flora della Majella. *Arch. Geobot.* 4 (2): 291-295.
- PACIFICO, G. & BIAGIOLI M., 2016a – *Dactylorhiza maculata* subsp. *saccifera*. In: GIROS 2016: Orchidee d'Italia: 123. 2° ed., *Il Castello*, Cornaredo (Mi).
- PACIFICO, G. & BIAGIOLI M., 2016b – *Gymnadenia conopsea*. In: GIROS 2016: Orchidee d'Italia: 90. 2° ed., *Il Castello*, Cornaredo (Mi).
- PAOLUCCI G., 2019 – Orchidee Provincia di Chieti. Manoscritto inedito.
- PAULUS H.F., 2000 – Zur Bestäubungsbiologie einiger *Ophrys* Arten Istriens (Kroatien) mit einer Beschreibung von *Ophrys serotina* Rolli ex Paulus spec. nov. aus der *Ophrys holoserica*-Artengruppe (*Orchidaceae* und *Insecta, Apoidea*). *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 17 (2): 4-33.
- PAULUS H.F., 2014 – Zur Bestäubungsbiologie von *Serapias lingua* und einiger *Ophrys*-Arten in Kroatien (*Orchidaceae* und *Insecta, Apoidea*). *J. Eur. Orch.* 46 (3-4): 503-60.
- PELLEGRINI M., 1998 – Ricchezze di fiume, Crecchio (Il Parco dei Mulini). *D'Abruzzo*, X (4): 14-15.
- PELLEGRINI M., 2014 – Nel regno dell'abete bianco: Riserva Naturale Regionale Abetina di Rosello. *De Rerum Natura* 52: 18-30. *Cogecstre Ed.*, Penne (PE).
- PELLEGRINI M., 2018 – Gli habitat e le specie. In: DI MENNA G.D., NATALE A.G., PELLEGRINI M. & PINCHERA P., 2018 – Guida naturalistica del SIC/ZSC IT7140118 Lecceta di Casoli e Bosco di Colle Foreste. *Talea Ed.* Atessa (Ch).
- PELLEGRINI M., PINCHERA F.P. & CICCHITTI A., 2018 – Guida Turistica al SIC/ZSC Monte Pallano e Lecceta d'Isca d'Archi IT7140211. *D'Auria Printing*, Sant'Egidio alla Vibrata (TE).
- PELLEGRINI M., PINCHERA F.P. & DI MENNA G. D., 2018 – Guida Turistica al SIC/ZSC Fiume Trigno (medio e basso corso) e Gessi di Lentella. *D'Auria Printing*, Sant'Egidio alla Vibrata (TE).
- PEZZETTA A., 2010 – Gli elementi appennino-balcanici, illirici, pontici e sud-est-europei della flora italiana: origini e distribuzione geografica. *Ann. ser. Hist. Nat.* 20 (1): 75-88.
- PEZZETTA A., 2011a – Fitogeografia delle orchidee italiane. *GIROS Notizie* 47: 36-53.
- PEZZETTA A., 2011b – Prodomo della flora di Lama dei Peligni (Regione Abruzzo, Parco Nazionale delle Majella). *Ann. Ser. Hist. Nat.* 21: 185-203.
- PEZZETTA A., DI CECCO M. & DI SANTO D., 2012 – Prodomo della flora di Palena. (Regione Abruzzo, Parco Nazionale delle Majella). *Ann. Ser. Hist. Nat.* 22: 145-212.
- PEZZETTA A., GALETTI G. & PELLEGRINI M., 2013 – La flora di Fara San Martino (Parco Nazionale della Majella) e sua importanza fitogeografica. *Natura e Montagna* 55 (1): 44-64.
- PEZZETTA A., 2016 – Le *Orchidaceae* della Provincia di Chieti (Abruzzo). *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste* 58: 57-83.
- PEZZETTA A., 2018 – Le orchidee della flora italiana: distribuzione geografica e origini. *GIROS Orch. Spont. Eur.* 61 (1): 218-248.
- PEZZETTA A., 2019 – Le *Orchidaceae* del Parco Nazionale della Majella. *Gortania* 41: 9-30.
- PEZZETTA A., 2020 – Segnalazioni in Abruzzo di alcune *Orchidaceae* a quote altitudinali insolite. *GIROS Orch. Spont. Eur.* 63 (2): 261-264.
- PEZZETTA A. & PELLEGRINI M., 2021a – Le *Orchidaceae* della Costa dei Trabocchi (Abruzzo, Prov. Chieti). *Orchidofilia* 1: 56-70.

- PEZZETTA A. & PELLEGRINI M., 2021b – Le *Orchidaceae* della Riserva Naturale Regionale Guidata Abetina di Rosello (Prov. Chieti, Abruzzo). *Ann. Mus. civ. Rovereto Sez.: Arch., St., Sc. nat.*, 37: 117-136.
- PEZZETTA A., PAOLUCCI M. & PELLEGRINI M., 2021 – Le *Orchidaceae* del Sito di Interesse Comunitario “Monte Pallano e Lecceta d’Isca d’Archi” e delle zone limitrofe. *Ann. Ser. hist. nat.* 31 (2): 301-312.
- PICAA. LUPOLETTI J. & BIAGIOLI M., 2020 – Nuove segnalazioni di *Orchidaceae* nel territorio comunale di Chieti (Abruzzo): *Giros Orch. Spont. Eur.* 63 (2): 537-542.
- PIGNATTI S., 2018 – Flora d’Italia, vol. II. *Edagricole*, Bologna.
- PIRONE G, CIASCETTI G. & FRATTAROLI A.R., 2004 – Appunti sulla vegetazione della Valle del Trigno (Abruzzo meridionale). *Inform. Bot. Ital.* 36 (1): 13-27.
- PIRONE G, CIASCETTI G. & FRATTAROLI A.R., 2005 – La vegetazione della Riserva Naturale Regionale “Abetina di Rosello” (Abruzzo, Italia). *Fitosoc.* 42 (1): 121-137.
- PIRONE G, CIASCETTI G., FRATTAROLI A.R. & CORBETTA F., 2003 – La vegetazione della Riserva Naturale Regionale “Lago di Serranella” (Abruzzo Italia). *Fitosoc.* 40 (2): 55-71.
- PIRONE G., CORBETTA F. & RAFFAELLI B., 2002 – La flora urbica della città di Ortona (Chieti, Abruzzo). – *Quad. Bot. Ambientale Appl.* 13: 27-40.
- POLDINI L., 1991 – Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale. *Regione Auton. Friuli-Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biol.*, Udine.
- REWICZ A., ADAMOWSKI W. & KOLANOWSKA M., 2021 – Why is *Epipactis helleborine* (L.) Crantz so-widespread. In: DJORDJEVIC V. (a cura) *Orchidaceae: Characteristics, Distribution and Taxonomy. Nova Science publisher*: 237-267.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1996 – Classificacion bioclimatica de la tierra. *Folia botanica madritensis* 16: 1-29.
- ROMOLINI R. & SOCA R., 2011 – New species in *Ophrys* (*Orchidaceae*) to the Italian and French Florae. *J. Eur. Orch.* 43 (4): 750-784.
- ROMOLINI R. & SOUCHE R., 2012 – *Ophrys* d’Italia. *Editions Sococor*, Saint Martin de Londres.
- ROSSI W., 2001 – Orchidee d’Italia. *Quaderni di Conservazione della Natura* 15, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna selvatica, Roma.
- SEDEEK K. E. M., SCOPECE G., STAEDLER A. M., SCHÖNENBERGER J., COZZOLINO S., SCHIESTL F. P. & SCHLÜTER P., 2014 – Genic rather than genome – wide difference between sexually deceptive *Ophrys* with different pollinators. *Molecular Ecology* 23, 6192-6205.
- SOCA R., 2014 – Description of ten new *Ophrys*-hybrids (*Orchidaceae*) of the Abruzzo (Italy). *J. Eur. Orch.* 46 (3/4): 661 - 678.
- SOCA, R. 2017a – Inventory of *Ophrys* (*Orchidaceae*) hybrids of Italy. *J. Eur. Orch.* 49 (3-4): 565 – 642.
- SOCA, R. 2017b – *Ophrys molisana* in Abruzzo and Latium (Central Italy). *J. Eur. Orch.* 49 (2): 361-386.
- SOUCHE R., 2008 – Hybrides d’*Ophrys* du bassin méditerranéen occidental. *Editions Sococor*, Saint Martin de Londres.
- SOUCHE R., 2020 – Orchidee d’Abruzzo 2002-2017 *Base XLS*. Manoscritto inedito.
- SOUCHE R., 2022 – Inventaire des Hybrides du genre *Ophrys* (*Orchidaceae*). *Editions Sococor*, Saint Martin de Londres.
- TAMMARO F., 1986 – Documenti per la conoscenza naturalistica della Majella: repertorio sistematico della flora. *Centro Servizi Culturali*, Chieti.
- TAMMARO F., 1998 – Il paesaggio vegetale d’Abruzzo. *Cogecstre Edizioni*, Penne (Pe).
- TOMASELLI R., BALDUZZI A., FILIPELLO S., 1973 – Carta bioclimatica d’Italia. Collana verde n° 33. *Ministero Agricoltura e Foreste*, Roma.
- VERECKEN N.J., DAFNI A. & COZZOLINO S., 2010 – Pollination Syndromes in Mediterranean Orchids. Implications for Speciation, Taxonomy and Conservation. *Bot. Rev.* 76: 220–240.
- VILLANI A., 1921 – Primo contributo allo studio della Flora della provincia di Chieti. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 28: 69.

SITOGRAFIA

ASPETTANDO L'EVENTO. PALENA (CH) Raduno GIROS 2018 31 MAGGIO – 3 GIUGNO Evento «Nel paese delle orchidee III edizione» 1-3 GIUGNO 2017.

CHIETI CHECK LIST: https://www.inaturalist.org/check_lists/35864-Chieti-Check-Lis.

GEOPORTALE REGIONE ABRUZZO: <http://geoportale.regione.abruzzo.it> > Cartanet.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	141-207	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	---------	----------	-----------------

REVISIONE DEL “CENNO SULLE ALGHE DI CAPODISTRIA” DI GIUSEPPE ACCURTI (1824-1907)

CLAUDIO BATTELLI

Via Frane Marušič 4, 6310 Isola, Slovenia, claudio.battelli@guest.arnes.si

FULVIO TOMSICH CARUSO

Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, via dei Tominz 4, 34139 Trieste, Italy,
fulvio.tomsich.caruso@comune.trieste.it

Abstract – Revision of “Notes on the seaweed of Capodistria” by Giuseppe Accurti (1824-1907). The authors present the results of the review of the algal species described in the work of Giuseppe Accurti (1824-1907) “Cenno sulle alghe di Capodistria (Notes on the seaweed of Capodistria)” published in the yearbook of the Koper Gymnasium in 1858. The algae samples treated belong to the Algological section property of the Civic Museum of Natural History of Trieste. The revision concerned those samples which, by place (Koper and surroundings) and collection period (from December 1857 to July 1858), are presumed to correspond to those collected by Accurti and described in his work. In total 81 samples were examined, of which 3 Cyanobacteria, 12 Ochrophyta, 18 Chlorophyta, 43 Rhodophyta and 5 Charophyta. The review is accompanied by images of the samples examined. There are also brief biographical notes regarding the life of Accurti and a brief description of the town of Koper and its surroundings at the time when Accurti lived. In the appendix, the sampling sites of the examined species, are presented.

Key words: Giuseppe Accurti, Koper seaweed, collection review, Civic Museum of Natural History of Trieste.

Riassunto breve – Gli autori presentano i risultati della revisione delle specie algali descritte nel lavoro di Giuseppe Accurti (1824-1907) “Cenno sulle alghe di Capodistria” pubblicato sull’annuario del Ginnasio di Capodistria nel 1858. I campioni di alghe trattate appartengono alla sezione algologica di proprietà del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. La revisione ha riguardato quei campioni che per luogo (Capodistria e dintorni) e periodo di raccolta (da dicembre 1857 - a luglio 1858), si presume corrispondessero a quelle raccolte da Accurti e descritte nel suo lavoro. Complessivamente sono stati esaminati 81 campioni, dei quali 3 Cyanobacteria, 12 Ochrophyta, 18 Chlorophyta, 43 Rhodophyta e 5 Charophyta. La revisione è corredata dalle immagini dei campioni esaminati. Vengono anche riportati alcuni cenni biografici riguardanti la vita di Accurti ed una descrizione sommaria della Cittadina di Capodistria e dei suoi dintorni dell’epoca in cui egli visse. In allegato si presentano i luoghi di raccolta dei campioni delle specie esaminate.

Parole chiave: Giuseppe Accurti, alghe di Capodistria, revisione collezione, Museo Civico di Storia Naturale di Trieste

1. – Introduzione

Nel 2010 il Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, dalla sede storica di Piazza Hortis, è stato collocato nel nuovo comprensorio di via Cumano. Questo trasloco ha permesso di accorpere i vari reperti di botanica, a seconda delle collezioni, in piante vascolari, funghi, muschi, licheni e alghe.

La presente nota si inserisce in un più vasto progetto di ricerca sugli erbari del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste che ha portato al ritrovamento di sei fascicoli di alghe denominati da Renato Mezzena (direttore del Museo dal 1960-1987) “Algario Anonimo” e da più di trenta pacchi di campioni di alghe che costituiscono la sezione algologica del Museo. All’interno della sezione sono stati identificati molti

exsiccata raccolti proprio da Giuseppe Accurti. Il loro ritrovamento è stato avallato grazie ai documenti dell'archivio storico del Museo, in cui Carlo de Marchesetti sottolinea l'importanza della donazione dell'erbario di alghe dell'Accurti con circa 1000 campioni (de MARCHESETTI, 1903).

La collezione Accurti costituisce un interessante raccolta di *exsiccata* algali della Baia di Capodistria e dei suoi dintorni. Lo studio di questa raccolta è risultato di particolare interesse per varie ragioni. In primo luogo perché rappresenta una testimonianza della flora algale presente nella Baia di Capodistria e suoi dintorni, esplorati da Accurti nel periodo della sua attività in qualità di insegnante di matematica e storia naturale e di ricercatore presso l'Imperiale Regio Ginnasio di Capodistria.

In secondo luogo ha permesso di ricostruire le tecniche di conservazione e studio delle alghe, soprattutto marine e d'acqua dolce, in uso a metà dell'ottocento.

In terzo luogo ha consentito di valutare le informazioni tassonomiche in un periodo particolarmente significativo dell'evoluzione della storia delle scienze, specialmente nel campo dell'algologia. Un altro aspetto, particolarmente interessante, è costituito dal fatto che l'elenco dei campioni di alghe marine raccolte a quel tempo nella Baia di Capodistria e dintorni rappresenta un dato importantissimo per la ricostruzione storica della flora algale di questa area geografica.

L'algaro Accurti rappresenta una collezione a carattere personale che si presenta

sottoforma di volumi in fogli di carta con i campioni di alghe preservati come *exsiccata* e con le informazioni riguardanti i campioni, scritte direttamente sul foglio. Le indicazioni scritte sono in linea di massima piuttosto carenti. Nella maggior parte dei casi è riportato solamente il nome della specie; in altri casi ci sono anche altri caratteri descrittivi riguardanti la struttura dell'esemplare, la località e la data di raccolta.

Questi ritrovamenti sono stati stimolanti anche perché hanno permesso di portare alla luce altri reperti ritrovati all'interno di buste e fascicoli sparsi. Dopo aver analizzato tutti i campioni di alghe del Museo è stato deciso di realizzare un nuovo erbario algologico del Museo di Storia Naturale, separandolo però da altre collezioni (Fig. 1).

Una considerevole quantità di alghe raccolte da Accurti sono riconducibili ad un unico suo lavoro "Cenno sulle alghe di Capodistria" pubblicato sull'Annuario del Ginnasio di Capodistria nel 1858, e ristampato nel 1925 su "Nuova Notarisia", con una nota



Fig. 1: Algaro del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.

biografica sull'autore a cura di Mario Stenta (direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste dal 1921 al 1928).

Gli obiettivi della presente nota sono la verifica, attraverso una revisione tassonomica e nomenclaturale attualmente in uso, dei campioni appartenenti alla sezione algologica del Museo e descritti da Accurti nel suo lavoro, "Cenno sulle alghe di Capodistria", al fine di valutarne la consistenza numerica, la composizione (generi e specie), la provenienza locale e lo stato di conservazione. L'altro obiettivo è quello di riprendere il lavoro di Accurti arricchendolo e completandolo con le immagini di quegli *exsiccata* che risultano afferire alla sua pubblicazione.

1.1 – Cenni biografici

Giuseppe Accurti (Fig. 2) nacque a Segna (Senj, oggi in Croazia), l'11 agosto 1824 da una famiglia agiata proveniente dalle Marche; fu il primo di quattro fratelli, di indole timida e taciturna. A Segna completò l'istruzione elementare e ginnasiale, e poi si trasferì a Venezia per studiare "Retorica e filosofia". Dimostrò una grande attitudine per il calcolo mentale, lo studio delle scienze esatte e l'arte, specialmente per la musica e il disegno, frequentando per cinque anni l'Accademia delle belle Arti e diventando un ritrattista miniatore.



Fig. 2: Giuseppe Accurti (1824-1907).

Nel 1847 suo padre, preoccupato della situazione politica, lo richiamò a Segna dove, seguendo le orme di un suo prozio, entrò nel seminario della diocesi locale.

Oltre allo studio delle discipline teologiche, continuò a coltivare la passione per le scienze matematiche e naturali. Nel 1849 fu indirizzato dal Vescovo all'insegnamento della matematica presso il Ginnasio diocesano di Segna, e nel 1852 all'Istituto di commercio e Nautica di Fiume. La sua dedizione allo studio delle scienze esatte lo portò a frequentare un corso di Scienze naturali a Vienna e nel 1854 conseguì l'abilitazione all'insegnamento della matematica, delle scienze naturali e della fisica nelle scuole ginnasiali superiori (cioè gli odierni licei).

Nell'anno scolastico 1856/57, iniziò ad insegnare matematica e storia naturale presso l'Imperiale Regio Ginnasio di Capodistria e già nel 1858 fu nominato professore effettivo. Si distinse subito come insegnante serio e preparato dedicando molto



Fig. 3: Primo programma Ginnasiale 1858.

tempo ai suoi allievi, organizzando lezioni ed escursioni in riva al mare e in campagna suscitando curiosità ed interessamento per la natura. Si distinse anche come studioso soprattutto della flora algale marina e d'acqua dolce della baia di Capodistria e dei suoi dintorni. Nel 1858 pubblicò i risultati dei suoi studi nella sua unica opera "Cenno sulle alghe di Capodistria", nella quale descrisse 207 specie di alghe.

Questa pubblicazione, uscita nel "*Primo programma dell'Imperiale Regio Ginnasio di Capodistria*" (Fig. 3), lo mise in contatto con diversi studiosi quali Acherson, Lorenz, Reichenbach, Tommasini, Titius e Zannardini. L'originaria raccolta d'alghe

venne in seguito ampliata ed ora si trova presso il Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.

La sua passione per la ricerca e lo studio delle alghe dell'Alto Adriatico continuò fino al 1865 quando passò ad insegnare matematica e scienze naturali presso l'I. R. Ginnasio di Trieste; in questa nuova sede il lavoro non gli permise di continuare però quel lavoro di ricerca iniziato a Capodistria, e senza abbandonare lo studio degli organismi marini si dedicò con grandissimo entusiasmo alle osservazioni microscopiche.

Frutto del suo lavoro fu la preparazione di una lunga serie di preparati sulle Diatomee che portò ad una raccolta di quasi 4000 campioni raccolti in 47 scatole, uno schedario dei generi e delle specie osservate e una serie di 700 disegni a matita e a penna dei campioni, anche questi conservati al Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.

Il lavoro a Trieste gli permise di usufruire delle collezioni e della Biblioteca del Museo e della Stazione di Zoologia, collaborando con insigni studiosi quali Tommasini, Syrski e Hauck. Fu socio della Società Zoologica-Botanica di Vienna, dell'Isis di Dresda e fece parte del Comitato per la costituzione della Società Adriatica di Scienze Naturali di Trieste.

Nel 1886 dopo 37 anni di insegnamento, colto da malattia, abbandonò per sempre l'insegnamento, continuando però la ricerca e lo studio dei microorganismi marini; morì dopo una breve malattia l'11 settembre 1907 a S. Giovanni di Guardiella presso Trieste (STENTA, 1925; BATTELLI, 1999)

1.2 – Inquadramento storico di Capodistria

Capodistria/Koper era un importante porto della Repubblica Veneziana per cinque secoli, fino al 1797 quando l'Impero Asburgico si instaurò nell'Istria e nella Dalmazia. Dal 1803 al 1813 la città fu occupata dall'impero francese di Napoleone per ritornare dopo questa data sotto l'Austria fino alla fine della prima guerra mondiale. In questo periodo l'Austria costituì, in questi territori, la regione del Litorale (Storia di Capodistria <https://www.koper.si/it/capodistria/storia-di-capodistria/>).

La struttura della città nel periodo in cui Accurti visse a Capodistria era molto diversa da quella attuale, il nucleo cittadino era composto da un'isola collegata alla terra ferma grazie a due passaggi: la strada verso Semedella/Semedela e la più antica strada postale.

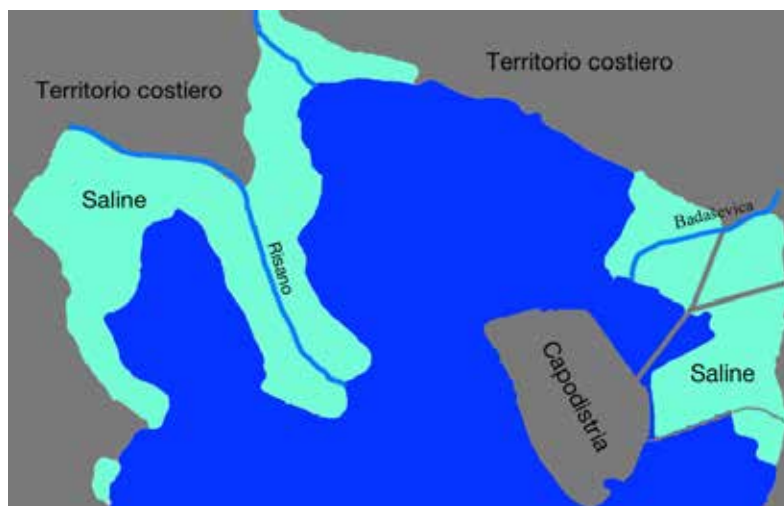


Fig. 4: Elaborazione grafica di Capodistria e dintorni nel XIX secolo.

La città era circondata da numerose saline (Fig. 4) che andavano dalla strada per Semedella/Semedela, alle bocche del Risano/Rizana fino a Santa Caterina/Sv. Katarina ad Ancarano/Ankaran.

Dai colli, che cingevano e cingono la città, scendevano numerosi corsi di acqua dolce con due fiumi importanti uno a nord della città, il Risano/Rizana ed uno a sud, la Cornalunga/Badaševica.

La strada che dal piccolo porto commerciale di Capodistria/Koper, a sud della città, portava, correndo sotto il gradone del Belvedere, fino al mandracchio dei pescatori di Bossedraga, si chiamava Riva dei Cantieri. Tutto l'arenile, infatti, era occupato da squeri e piccoli cantieri come lo squero Martin (CHERINI, 1991).

In questo contesto storico la possibilità per Accurti di reperire materiale algale era grande, infatti i suoi punti di raccolta erano gli scogli lungo la costa, le reti dei pe-

scatori e gli squeri, inoltre per le alghe di acqua dolce poteva usufruire degli innumerevoli fiumiciattoli che scendevano dai colli o dalle innumerevoli fontane utilizzate dalla popolazione del tempo sparse in tutto il territorio di Capodistria/Koper (Fig. 5).



Fig. 5: Archivio di Stato di Trieste, Catasto Franceschino, 78 A 01: Mappa catastale del Comune di Capodistria Foglio I, mappa unica (1819 - sec. XIX seconda metà).

2. – Materiali e metodi

Il trasloco del Museo Civico di Storia Naturale dalla sede storica di Piazza Hortis, Palazzo Biserini, al nuovo comprensorio di via Cumano nel 2010 ha permesso la sistemazione di tutti i reperti di botanica dividendoli in varie sezioni. La sezione algologica è composta dall'Algario Anonimo, comprendente 6 fascicoli divisi in: Schizophyceae Alga acqua dulcis (1 fascicolo), Chlorozosporea (1 fascicolo), Dictyotaceae e Phoeozoosporea (1 fascicolo) e 3 fascicoli di Rhodophyceae e da più di trenta pacchi, più o meno corposi, di alghe suddivise per genere, luoghi e data di raccolta.

Il lavoro di revisione è proceduto in quattro fasi: la prima ha riguardato la ricerca dei campioni di *exsiccata* presenti nella sezione algologica corrispondenti a quelli raccolti da Accurti tra il dicembre 1857 ed il luglio 1858 e presenti nel suo lavoro; nella seconda è stata verificata la corrispondenza della data ed il luogo di raccol-

ta di tali campioni con quelli della pubblicazione; la terza ha comportato la vera e propria determinazione dei campioni scelti e, l'ultima fase, è stata dedicata alla documentazione fotografica ed alla loro digitalizzazione.

Nella nota è stato riportato, in corsivo, il testo originale dell'opera dell'Accurti riguardante quelle specie che sono state revisionate.

Durante la prima fase sono stati vagliati più di 2000 campioni della sezione algologica appartenenti a circa 200 generi, verificando l'appartenenza a quelli raccolti dall'Accurti con la comparazione della scrittura calligrafica presente sui campioni con gli scritti del suo fondo, poiché non poneva mai la sua firma sui fogli delle alghe raccolte.

Nella presente nota sono stati inseriti anche i campioni che sono stati, successivamente, revisionati da Zanardini. Su questi, infatti, è evidente che, sotto la correzione fatta da Zanardini, c'è la determinazione originaria di Accurti, scritta generalmente a matita.

Le specie trattate sono state determinate, in prima approssimazione, sulla base della morfologia del tallo, ma a causa dello stato di conservazione la determinazione non è risultata sempre possibile. Per ogni specie esaminata è stata inclusa una valutazione dell'*exsiccatum* con la seguente dicitura:

- determinazione corretta: quando lo stato di conservazione del campione era buono ed è stato possibile determinarne sia il genere sia la specie;
- determinazione errata: quando lo stato di conservazione era buono ed è stato possibile definirla.
- determinazione incerta: quando lo stato di conservazione era mediocre, permettendo di determinare il campione, con certezza, solamente fino ad una categoria sistematica superiore a quella di specie;
- non determinabile: nel caso in cui lo stato di conservazione era cattivo e non è stato possibile determinare il campione (esempio: nel tempo si sono persi tutti i caratteri morfologici discriminatori del campione).

Ogni singolo foglio d'algarario trattato riporta la determinazione del campione, il luogo e la data di raccolta, in alcuni casi una nota e la pagina dell'opera del Kützing usata dell'autore (Fig. 6).

Per ogni singolo campione trattato è stata inserita una nota comprendente lo stato di conservazione del campione, la correttezza della sua determinazione, il luogo e la data di raccolta.

Le alghe esaminate sono fissate su cartoncini di vario spessore e grandezza compresi tra i 5 e 15 cm di larghezza e i 7 e 25 cm di altezza, in alcuni casi i campioni sono racchiusi in piccole buste. Tutti i reperti sono stati poi sistemati su cartoncino colore avana in formato A4 e protetti da una velina (Fig. 7).

Si è provveduto ad effettuare la revisione tassonomica e aggiornare la nomenclatura delle specie esaminate in base all'aiuto di esperti algologi e di varie fonti

bibliografiche tra le quali: MAGGS & HOMMERSAND (1993) e CORMACI *et al.* (2017, 2020, 2021), per le alghe rosse (Rhodophyta); PHILLIPS & DE CLERCK (2005), BRODIE *et al.* (2007), SFRISO (2010) e CORMACI *et al.* (2014), per le alghe verdi (Chlorophyta); SFRISO (2011) e CORMACI *et al.* (2012), per le alghe brune (Ochrophyta) e GIACCONE *et al.* (2003) per i cianobatteri (Cyanobacteria). La nomenclatura delle singole specie determinate è stata aggiornata seguendo GUIRY & GUIRY (2022) e WORMS EDITORIAL BOARD (2022).

Tutte le immagini presentate nella nota sono state effettuate con la macchina fotografica Nikon D300 S obiettivo Nikor 35-80 f 4-5.6, ritagliate e sistemate con Adobe Photoshop Elements 2.0, inventariate ed inserite nel database della sezione di Botanica in Access.

3. – Risultati e discussione

La revisione dei campioni descritti nell'unica pubblicazione di Accurti è parte preponderante della presente nota e comprende tutti quei campioni di alghe raccolte a Capodistria, e nei suoi dintorni, tra il dicembre del 1857 e luglio 1858 (Fig. 8). Alcune delle specie esaminate, sia per il luogo sia per la data di raccolta, non corrispondono a quelle descritte dall'Accurti, ma si è voluto comunque trattarle soprattutto per testimoniare il grande lavoro fatto dallo studioso in quel periodo ed in quel territorio.

Lo stato di conservazione di quasi tutti i reperti è buono o mediocre, solamente in alcuni casi il metodo di pressatura ed essiccazione, deformando la morfologia del tallo, ha reso difficoltosa o addirittura impossibile la sua determinazione.

Inoltre è da tenere presente che la tassonomia di molte specie, appartenenti ai campioni analizzati, ha subito recentemente sostanziali revisioni e andrebbe verificata e aggiornata ulteriormente.



Fig. 8: Proemio del “Cenno sulle alghe di Capodistria” di Giuseppe Accurti.

3.1 – Revisione dei reperti

***Oscillaria tenuis* Ag.** (pag.241). - *Assai comune in primavera ed estate, dopo la pioggia, nei fossi delle strade. Riscaldata dai raggi del sole, sviluppa bollicine d'ossigeno, e si leva alla superficie dell'acqua in forma di pelle gelatinosa. I fili microscopici, disposti a raggi, oscillano, e crescono con moto serpeggiante, avvicinandosi l'uno all'altro.*



Fig. 9: *Oscillaria tenuis* Ag.

Determinazione incerta

CLASSE Cyanophyceae

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Il campione illustrato nella figura è stato raccolto in aprile del 1858. È stato possibile confermare solamente l'appartenenza di tale campione alla classe delle cianoficcee. Qualora fosse corretta la determinazione dell'Accurti, rappresenterebbe un'entità tassonomica attualmente accettata come *Oscillatoria tenuis* C. Agardh ex Gomont.

***Leptothrix dalmatica* Kg.** (pag.265). - *Alga trovata da Kützing sulla costa dell'isola di Cherso. Io trovai nel mese di Giugno alla riva del porto una Leptothrix di colore olivastro, che combina colla descrizione della dalmatica.*



Fig. 10: *Leptothrix dalmatica* Kg.



Fig. 11: Particolare dell'etichetta.

Determinazione incerta

CLASSE Cyanophyceae

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Il campione illustrato in figura, è stato raccolto nel mese di luglio del 1858 presso lo squero Martin (A – 7). Si presume non si tratti però del medesimo campione raccolto da Accurti, non corrispondendo al luogo di raccolta riportato nel testo. È stato possibile confermare l'appartenenza di tale campione solamente a livello di Classe. Qualora fosse corretta la determinazione dell'Accurti, rappresenterebbe un'entità tassonomica attualmente accettata come sinonimo della specie *Lyngbya subolivacea* var. *dalmatica* (Kützing) Hansgörg.

Rivularia angulosa Roth. (pag.336). - *Nei fossi d'acqua dolce, sulle piante, nel mese di Giugno.*



Determinazione incerta

CLASSE Cyanophyceae

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Fig. 12: *Rivularia angulosa* Roth.

Il campione illustrato rappresenta delle colonie di cianobatteri d'acqua dolce raccolte nella località di Cere (attualmente Cerej, Cerei in italiano), situato ad est di Capodistria (Koper), vicino al sito archeologico di San Ubaldo (Sv Ubald), nel luglio del 1858, non nel giugno come descritto nella pubblicazione. È stato possibile confermare l'appartenenza di tale campione solamente fino alla Classe. Qualora fosse corretta la determinazione dell'Accurti, rappresenterebbe un sinonimo della *Gloeotrichia angulosa* (Roth) J. Agardh, che è però considerato *nomen invalidum*. Lo stato tassonomico e nomenclaturale di questa specie è ancora incerto (GUIRY, M. D., GUIRY G. M., 2022).

Conferva bombycina Ag. (pag. 371). - *Assai comune in primavera nell'acqua stagnante. Forma bioccoli, intrecciati di fili lunghissimi, di colore verde gialliccio, con lucentezza sericea, che s'innalzano dal fondo e ricoprono la superficie dell'acqua in molta estensione.*



Determinazione incerta

CLASSE Xanthophyceae

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Fig. 13: *Conferva bombycina* Ag.

È stato possibile accertare l'appartenenza di questo campione solamente a livello di Classe. Qualora fosse corretta, potrebbe trattarsi di una specie appartenente alle Xanthophyceae, la *Tribonema bombycinum* (C. Agardh) Derbès & Solier. È una specie d'acqua dolce, infatti, in base ai dati riportati sul foglio d'algaro, è stata raccolta sul Monte San Marco in aprile del 1858. Non possiamo confermare si tratti del medesimo campione descritto da Accurti in quanto il testo non riporta il luogo di raccolta.

***Chaetomorpha chlorotica* Kg.** (pag. 377). - Di questo genere la più comune dal mese d'Aprile per tutta l'estate. I fili s'intrecciano attorno le alghe marine, che crescono alla profondità di 4-5 piedi.



Fig. 14: *Chaetomorpha chlorotica* Kg.

Determinazione corretta

CLASSE	Ulvophyceae
ORDINE	Cladophorales
FAMIGLIA	Cladophoraceae
GENERE	<i>Chaetomorpha</i>
SPECIE	<i>C. linum</i> (O.F. Müller) Kützinger
	= <i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützinger

Il campione corrisponde alla *Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützinger oppure alla *C. aerea* (Dillwyn) Kützinger. Certi autori, infatti, come per es. BOEDEKER *et al* (2016) ritengono che queste due specie siano conspecifiche, mentre altri come BRODIE *et al.* (2007) e SFRISO (2010), ritengono che le due specie debbano essere considerate entità separate. Il campione, rappresentato in figura, è stato raccolto nei pressi dello squero Martin (A-7) nel mese di luglio del 1858, come risulta dal foglio d'algario.

***Chaetomorpha gracilis* Kg.** (pag. 376). - La trovai nei mesi d'estate sulla riva fra le altre alghe.



Fig. 15: *Chaetomorpha gracilis* Kg.



Fig. 16: Particolare dell'etichetta.

Determinazione incerta

CLASSE	Ulvophyceae
ORDINE	Cladophorales
FAMIGLIA	Cladophoraceae
GENERE	<i>Chaetomorpha</i>
SPECIE	

La determinazione della specie è incerta perché, in base a fonti bibliografiche, tale specie non è presente in Adriatico. Il campione è stato raccolto lungo la riva di Semedella (A-3) nel mese di luglio del 1858, come evidente dalla nota scritta a matita sul foglio d'algario. È stato possibile verificare la sua appartenenza al genere *Chaetomorpha*. Lo stesso Accurti pone un punto interrogativo accanto al nome dell'alga considerando probabile si tratti della *C. chlorotica* ovvero della *C. linum* o *C. aerea*. Non possiamo confermare si tratti del medesimo campione descritto da Accurti in quanto il testo non riporta né la data né il luogo preciso di raccolta.

***Cladophora chlorothrix* Kg.** (pag. 398). - *Nel mese di Febbraio, assai rara sugli scogli della strada d'Isola.*



Determinazione non corretta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvaceae

FAMIGLIA Ulvales

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 17: *Cladophora chlorothrix* Kg.

Il campione illustrato sul foglio d'algaro è stato raccolto in febbraio del 1858 lungo la strada d'Isola. I dati del foglio d'algaro corrispondono al testo, per cui si presume si tratti proprio del campione descritto dall'autore. La struttura dell'alga revisionata al microscopio non corrisponde però ad una *Cladophora* ma ad una *Ulva*.

***Cladophora plumula* Kg.** (pag. 404). - *Di colore verde. Cresce colla var. glebifera 3-4 piedi sotto la superficie del mare, in vicinanza dello squero, al porto, nei mesi d'Aprile e Maggio.*



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Cladophorales

FAMIGLIA Cladophoraceae

GENERE *Cladophora*

SPECIE

Fig. 18: *Cladophora plumula* Kg.

Il campione, originariamente, venne determinato come una *Cladophora*, corretto in un secondo tempo in *Cladophora plumula* var β *glebifera*. Non si può affermare si tratti del medesimo campione descritto da Accurti in quanto la data non corrisponde a quella della sua pubblicazione. È stato comunque possibile verificare l'appartenenza del campione al genere *Cladophora*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, potrebbe trattarsi di una specie che attualmente porta il nome di *Cladophora dalmatica* Kützinger.

***Cladophora lubrica* Kg.** (pag. 405). - Cresce sulle Cistosire della riva verso Isola alla profondità di 4-5 piedi, nel mese d'Aprile.



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Cladophorales

FAMIGLIA Cladophoraceae

GENERE *Cladophora*

SPECIE

Fig. 19: *Cladophora lubrica* Kg.

È stato possibile verificare l'appartenenza del campione al genere *Cladophora*. Attualmente questa specie è considerata sinonimo della *Cladophora dalmatica* Kützinger, qualora la determinazione di Accurti fosse corretta. È interessante notare che secondo HOEK (1963) la località tipo di questa specie, è Trieste. I dati del foglio d'algario corrispondono al testo, per cui possiamo presumere si tratti proprio del campione descritto dall'autore.

***Cladophora liniformis* Kg.** (pag. 405). - La trovai nel mese di Giugno gettata dalle onde sulla riva di Semedella, ove pare cresca fra la *Zostera marina*. I fili sono intrecciati, assai lunghi, ed alcuni articoli 12 volte più lunghi del diametro.



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Cladophorales

FAMIGLIA Cladophoraceae

GENERE *Cladophora*

SPECIE

Fig. 20: *Cladophora liniformis* Kg.

Il campione riportato in figura è stato raccolto in luglio del 1858 lungo la riva di Semedella, mentre dal testo risulta che l'Accurti l'abbia raccolto nel mese di giugno. È stato comunque possibile verificare l'appartenenza di questo campione al genere *Cladophora*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta corrisponderebbe alla *Cladophora liniformis* Kützinger.

***Cladophora glomerata* Kg.** (pag. 405). - Cresce d'estate in forma di larga treccia, fino alla lunghezza d'un piede, nell'acqua corrente dei dintorni.



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae
ORDINE Cladophorales
FAMIGLIA Cladophoraceae
GENERE *Cladophora*
SPECIE

Fig. 21: *Cladophora glomerata* Kg.

Il campione d'algario illustrato è stato raccolto in luglio del 1858. Il foglio riporta la scritta a matita "Cere in rivuli", il che potrebbe confermare quanto riportato nel testo e cioè "vive nell'acqua corrente dei contorni". È stato comunque possibile verificare l'appartenenza di questo campione al genere *Cladophora*. Qualora fosse corretta corrisponderebbe in effetti, alla *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing, un'entità tassonomica attualmente accettata.

Spirogyra quinina* Kg. var. *inaequalis (pag. 440). - Forma, nell'acqua corrente da Monte, piote assai mucillaginose, conformate da fili paralleli in primavera.



Non determinabile

CLASSE
ORDINE
FAMIGLIA
GENERE
SPECIE

Fig. 22: *Spirogyra quinina* Kg. var. *inaequalis*.

Il campione d'algario in figura si riferisce ad una specie raccolta nell'acqua dolce di Samedella nel mese di maggio del 1858. Il suo stato di conservazione cattivo non ha permesso di verificare la sua determinazione.

Spirogyra decimina Kg. (pag. 441). - *In primavera e estate come la precedente.*



Non determinabile

CLASSE

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Fig. 23: *Spirogyra decimina* Kg.

Il campione d'algaro in figura si riferisce ad una specie raccolta nell'acqua dolce di Cere nel mese di luglio del 1858. Il suo stato di conservazione cattivo, però, non ha permesso di verifica e la sua determinazione.

Spirogyra nitida Kg. (pag. 442). - *Più forte e di colore più scuro, che le precedenti. In tutte le fosse d'acqua dolce.*



Non determinabile

CLASSE

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Fig. 24: *Spirogyra nitida* Kg.

Il campione d'algaro riporta un ciuffo di filamenti raccolti in maggio del 1858 in un fosso d'acqua dolce di Semedella. Interessante notare che sul foglio d'algaro l'Accurti riporta uno schema semplificato di un frammento del filamento dell'alga, il che ci fa supporre appartenesse al genere *Spirogyra*. Qualora fosse corretta, corrisponderebbe ad un'entità tassonomica attualmente accettata come *Spirogyra paradoxa* Bhashyakarla Rao.

Zygogonium aequale Kg. (pag. 447). - *Di colore bruno-rossastro, d'estate, nell'acqua poco scorrevole dei contorni.*



Non determinabile

CLASSE

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Fig. 25: *Zygogonium aequale* Kg.

Il campione d'algarie riporta un ciuffo di filamenti dell'alga raccolto nell'acqua dolce in luglio del 1858 nella località di Cere. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe ad un'entità tassonomica attualmente accettata come *Zygogonium aequale* Kützing.

Ectocarpus approximatus Kg. (pag. 452). - *Di colore olivastro, più piccolo del precedente. Nello stesso luogo.*



Determinazione incerta

CLASSE Phaeophyceae

ORDINE Ectocarpales

FAMIGLIA Ectocarpaceae

GENERE *Ectocarpus*

SPECIE

Fig. 26: *Ectocarpus approximatus* Kg.

Il campione d'algarie riportato in figura è stato raccolto in marzo del 1858 a Capodistria, nei pressi dello squero. A matita in alto a destra si legge la scritta "molti anteridi". La determinazione dal campione al livello di specie è incerta e di difficile verifica. È stato comunque possibile verificare l'appartenenza di questo campione al genere *Ectocarpus*. Attualmente accettato come *Ectocarpus flagelliformis* Kützing, qualora la determinazione di Accurti fosse corretta.

Ectocarpus subulatus Kg. (pag. 454). - Della grandezza di 1 pollice, nel mese di Febbraio. Il mio cresce alla base della *Chorda lomentaria*. Assai raro.



Fig. 27: *Ectocarpus subulatus* Kg.

Possiamo essere certi che il campione d'algarie riportato in figura sia il medesimo che l'Accurti ha descritto nel testo, raccolto in febbraio del 1858 nei pressi dello Squero Martin (A – 7). Si trova infatti attaccato alla base della *Chorda lomentaria* (attualmente *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link), come risulta anche dall'immagine e dalla nota scritta a matita. È stato possibile verificare l'appartenenza di questo campione al genere *Ectocarpus*.

Dei varii *Ectocarpus* che raccolsi, e che nella loro vita effimera non ebbi tempo d'osservare, mi riesce, quando sono asciutti, difficile il determinarne con certezza i caratteri vegetativi. Ne aggiungo perciò come incerto, uno simile all'***Ectocarpus Kellneri*** Meneg., che raccolsi nel mese d'Aprile sulle pietre della strada d'Isola. È di colore verde-gialliccio, e non più alto di 1 pollice.



Fig. 28: *Ectocarpus kellneri* Menegh.

La prima determinazione a matita riporta la specie come *Ectocarpus kellneri*, poi corretto in *E. bombycinus*. È stato possibile, solamente, verificarne l'appartenenza del campione al genere *Ectocarpus*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe all'*Ectocarpus kellneri* Meneghini ex Frauenfeld, entità tassonomica la cui posizione è attualmente ancora incerta (Furnari *et al.*, 1999).

Determinazione incerta

CLASSE Phaeophyceae

ORDINE Ectocarpales

FAMIGLIA Ectocarpaceae

GENERE *Ectocarpus*

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Phaeophyceae

ORDINE Ectocarpales

FAMIGLIA Ectocarpaceae

GENERE *Ectocarpus*

SPECIE

Sphacelaria cervicornis Ag. (pag. 465). - *Parassita sui Callithamnion, in primavera, del colore verde-fosco, alta 1 pollice. Sui sassi della strada d'Isola.*



Determinazione incerta

CLASSE Phaeophyceae
ORDINE Sphacelariales
FAMIGLIA Sphacelariaceae
GENERE *Sphacelaria*
SPECIE

Fig. 29: *Sphacelaria cervicornis* C. Ag.

Il campione d'algario riportato in figura si riferisce probabilmente a quello descritto nel testo. Manca il pezzetto del foglio sul quale stava scritto il genere, in alto però si trova il numero della pagina della fonte del Kützting usato da Accurti per la determinazione della specie. Inoltre la *Sphacelaria* è attaccata al *Callithamnion*, così come descritto dall'autore. Il campione è stato raccolto lungo la strada di Isola in marzo del 1858. In base alla morfologia del tallo è stato possibile confermare l'appartenenza al genere *Sphacelaria*, ma non alla specie.

Stypocaulon scoparium Kg. (pag.466). - *Comune in tutte le stagioni. Cresce fuori del porto alla profondità d'alcuni piedi fino a 4 pollici lunga. È del colore bruno-rossastro, e forma fiocchi assai rigidi. Gli esemplari gettati dalle onde sulla riva vanno tardi in decomposizione, ma divengono più rossi.*



Determinazione incerta

CLASSE Phaeophyceae
ORDINE Sphacelariales
FAMIGLIA Sphacelariaceae
GENERE *Halopteris*
SPECIE

Fig. 30: *Stypocaulon scoparium* Kg.

La specie descritta si riferisce alla *Halopteris scoparia* (Linnaeus) Sauvageau. Il campione trovato è stato raccolto a Capodistria nel 1858 ed è stato inserito nella revisione anche se non viene specificato il mese di raccolta.

***Desmotrichum (?) plumosum* Kg.** (pag. 470). - *D'aspetto esteriore degli Ectocarpus, ma di colore verde più pallido. Cresce lungo 5 pollici, d'estate, vicino alla strada d'Isola, però non in grande profondità, e spesso sulle Cistosire. Le spore sono intercellulari ed il ramo principale è nei miei esemplari formato di 6 fili.*



Fig. 31: *Desmotrichum (?) plumosum* Kg.

Determinazione incerta

CLASSE Phaeophyceae

ORDINE Ectocarpales

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Nel campione raffigurato la determinazione di Accurti in *Desmotrichum (?) plumosum* risulta essere incerta, infatti, fu corretta successivamente da Zanardini in *Enteromorpha ectocarpioidea* Zan. In base alla morfologia del tallo è stato possibile confermare solamente l'appartenenza del campione all'ordine delle Ectocarpales.

***Ulva lactuca* L.** (pag. 474). - *In tutti i mesi, nel porto, sui sassi.*



Fig. 32: *Ulva lactuca* L.

Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Il campione riportato in figura è stato raccolto nel mese di luglio del 1858 presso lo squero Martin di Capodistria. Fino agli anni '70 del secolo scorso questa specie veniva in effetti identificata come *U. lactuca*, mentre oggi le specie laminari più comuni del genere *Ulva* dell'Alto Adriatico, sono l'*U. rigida* C.Agardh e l'*U. australis* Areschoug (ex *laetevirens*).

Ulva latissima Kg. (pag. 474). *Cresce sempre in posizioni più quiete. Più comune della precedente e larga fino a 2 piedi.*



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 33: *Ulva latissima* Kg.

Il campione riportato in figura rappresenta una delle specie del genere *Ulva* ed è stato raccolto lungo la strada di Isola nell'aprile del 1858 e determinato come *Ulva latissima*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe alla *Ulva gigantea* (Kützinger) Bliding, ma con molta riserva. Molto probabilmente si tratta però di una specie tra le più comuni del genere *Ulva* dell'Alto Adriatico, *U. rigida* o *U. australis*.

Phycoseris lanceolata Kg. (pag. 475). - *Non più larga di ½ pollice, di colore verde-erbaceo. In primavera sui sassi degli squeri. La var. ramifera nello stesso tempo e luogo, però più rara.*



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 34: *Phycoseris lanceolata* Kg.

L'immagine riporta un foglio d'algario con la specie *Phycoseris lanceolata* raccolta in aprile del 1858 a Capodistria presso lo Squero. Tale specie, qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, è attualmente ancora soggetta a verifica. Comunque è stata accertata l'appartenenza al genere *Ulva*.

***Phycoseris olivacea* Kg.** (pag. 476). - *Nei mesi di Febbraio e Marzo, alla riva del porto, in posture più quiete fino alla lunghezza di 9 pollici.*



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 35: *Phycoseris olivacea* Kg.

Il campione d'algaro, riportato in figura, è stato raccolto in marzo del 1858 a Capodistria, e rappresenta una specie ancora soggetta a verifica. Si tratta comunque di una specie appartenente al genere *Ulva*.

***Phycoseris crispata* Kg.** (pag. 476). - *Nastri crespati della lunghezza fino a 3 linee e lunghi fino 1 piede. In primavera colle precedenti.*



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 36: *Phycoseris crispata* Kg.

Il genere *Phycoseris*, originariamente pubblicato dal Kützinger (1843), è considerato sinonimo del genere *Ulva* (PAPENFUSS, 1960). Accurti descrive cinque specie appartenenti a questo genere, e cioè: *P. Linza*, *P. lanceolata* assieme alla var. *ramifera*, *P. olivacea*, *P. smaragdina* e *P. crispata*. Nell'algaro dell'Accurti sono stati trovati i campioni delle seguenti specie: *P. lanceolata*, *P. olivacea* e *P. crispata*, e perciò trattate nella presente nota.

La *Phycoseris crispata* è considerata sinonimo della *Ulva linza* Linnaeus (HAYDEN *et al.* 2003). Il campione d'algaro, riportato in figura, si riferisce alla *Phycoseris crispata* raccolta nei pressi dello squero Martin (A – 4) in aprile del 1858.

Nella raccolta esaminata sono stati trovati vari campioni che morfologicamente potrebbero corrispondere alla *U. linza*, ma altri che ricordano molto la *U. compressa* Linnaeus. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, il campione descritto corrisponderebbe alla *Ulva linza* Linnaeus. Comunque si tratta di campioni appartenenti al genere *Ulva*.

Enteromorpha intestinalis Link (pag. 478). - Di varie forme, gonfiate, scure o più chiaro-verdi. La var. *mesenteriformis* nei canali maggiori delle saline fino a 2 piedi lunga e larga un pollice. - La var. ***crispa***, 8-10 pollici lunga, e larga sino 4 linee. Dove l'acqua dolce si congiunge colla salsa. - La var. ***capillaris***, nei fossi delle saline, e sulla riva del mare. Tutte dalla primavera in poi.



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 37: *Enteromorpha intestinalis* Link var. *crispa*.

L'immagine riporta il campione d'algarie raccolto nei pressi dello Squero (A-2) in aprile del 1858 e da Accurti determinato come *Enteromorpha intestinalis* var. *crispa*. La determinazione della specie è incerta, si tratta comunque di una specie appartenente al genere *Ulva*. Qualora la determinazione dell'Accurti fosse corretta, attualmente corrisponderebbe alla *Ulva intestinalis* var. *crispa* (Roth) C. Agardh. L'*Enteromorpha intestinalis* venne descritta per la prima volta da Nees (1820). Attualmente è considerata sinonimo dell'*Ulva intestinalis* Linnaeus.



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 38: *Enteromorpha intestinalis* Link var. *capillaris*.

L'immagine si riferisce al campione d'algarie della specie denominata da Accurti *Enteromorpha intestinalis* var. *capillaris* raccolta lungo gli squeri (A-2) in aprile del 1858. Anche se la determinazione della specie è di difficile verifica, si tratta comunque di una specie appartenente al genere *Ulva*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, attualmente corrisponderebbe alla specie *Ulva flexuosa* subsp. *pilifera* (Kützinger) M.J.Wynne.

Enteromorpha ramulosa Hook. (pag. 479). - *La var. spinosa di colore verde-erbaceo, dall'inverno alla primavera, sulla riva della strada d'Isola. Spesso su Fucus vesiculosus.*



Fig. 39: *Enteromorpha ramulosa* Hook var. *spinosa*.

Il campione in figura è stato raccolto lungo la strada di Isola in dicembre del 1857. Tale specie, descritta per la prima volta da Hooker (1833) è considerata sinonimo dell'*Ulva clathrata* (Roth) C.Agardh. Anche se non è stato possibile verificare l'appartenenza a tale specie, sicuramente si tratta di una *Ulva* (ex *Enteromorpha*).

Enteromorpha compressa Grev. (pag. 480). - *Di colore verde-erbaceo, nei mesi di Marzo ed Aprile. La var. genuina, fino a 2 piedi lunga, vicino a S. Anna; la var. capillacea, vicino agli squeri. Entrambi in piccola profondità.*



Fig. 40: *Enteromorpha compressa* Grev.

Il campione d'algarie rappresentato in figura è stato raccolto in marzo del 1858 presso lo Squero Martin. Non è stato possibile verificare l'appartenenza di tale campione alla specie *E. compressa*, si tratta sicuramente, però, di una specie del genere *Ulva*.

Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

***Enteromorpha complanata* Kg.** (pag. 480). - Di colore verde più scuro, lunga 10 pollici. Alla riva del porto nel mese di Gennaio.



Determinazione incerta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Ulvales

FAMIGLIA Ulvaceae

GENERE *Ulva*

SPECIE

Fig. 41: *Enteromorpha complanata* Kg.

Il campione d'algarie riportato in figura è stato raccolto nel gennaio del 1858. Il luogo di raccolta purtroppo non è riconoscibile dalla scrittura sul foglio. Sicuramente si tratta di una specie del genere *Ulva*, descritta dal Kützting nel 1845 ed è considerata sinonimo dell'*Ulva compressa* Linnaeus.

Tutte le specie di *Phycoseris* ed *Enteromorpha* riportate e descritte da Accurti, appartengono al genere *Ulva*.

***Valonia pusilla* Ag.** (pag. 507). - Sui rami grossi della *Cystoria Hoppii*. Nel mese di Giugno ad Oltre e sulla strada d'Isola.



Determinazione corretta

CLASSE Ulvophyceae

ORDINE Cladophorales

FAMIGLIA Siphonocladaceae

GENERE *Siphonocladus*

SPECIE *pusillus*

Fig. 42: *Valonia pusilla* Ag.

Il campione d'algarie in figura è stato raccolto nel mese di luglio del 1858 a Capodistria, lungo la strada d'Isola è stato determinato dall'autore come *V. pusilla* successivamente corretta in *V. utricularis*. La *Valonia pusilla* è attualmente accettata come *Siphonocladus pusillus* (C.Agardh ex Kützting) Hauck.

Chara vulgaris Wallr. (pag. 523). - *Nelle acque stagnanti e correnti dei contorni in fasci assai densi. È molto fragile e varia in grandezza, talvolta fino 1 piede lunga.*



Fig. 43: *Chara vulgaris* Wallr.

Determinazione incerta

CLASSE Charophyceae

ORDINE Charales

FAMIGLIA Characeae

GENERE *Chara*

SPECIE

Il campione d'algaro raffigurato è stato raccolto nel mese di giugno del 1858 e rappresenta una specie del genere *Chara*.

Mesogloea vermicularis Ag. (pag. 544). - *Della grandezza fino 10 pollici, in fasci assai grossi, con fili ramificati, teneri e gelatinosi, di colore verde-bruno. Cresce d'inverno vicino allo squero di Martin fino alla profondità di 5 piedi sulle radici d'altre alghe più robuste. Nel mese d'Aprile si stacca e viene spesso gettata dalle onde sulla riva. La forma men robusta, che Meneghini nell'Opera delle "Alghe Italiane e Dalmatiche" descrisse ed illustrò (pag. 283. Tav. V.) sotto il nome **Mesogloea Leveillei**, che ricevette dall'Istria, ma non venne trovata da me; mentre simili esemplari, per quanto con attenzione esaminassi, non contenevano che spore, e mai gli anteridi da lui descritti: perciò tutte le specie finora trovate sono della var. **septentrionalis** (pag. 545).*



Fig. 44: *Mesogloea vermicularis* Ag. var. *septentrionalis*.



Fig. 45: *Mesogloea vermicularis* Ag. var. *septentrionalis* (M. Leveillei).

Determinazione corretta

CLASSE Phaeophyceae

ORDINE Ectocarpales

FAMIGLIA Chordariaceae

GENERE *Mesogloia*

SPECIE *vermiculata*

Il campione in figura (foto 44) di *Mesogloea vermicularis* var. *septentrionalis* è stato raccolto in aprile del 1858 a Capodistria presso lo squero Martin. Attualmente tale specie è accettata come *Mesogloia vermiculata* (Smith) F.S. Gray.

Il campione in figura (foto 45) è stato raccolto in maggio del 1858 lungo la strada di Isola ed in prima battuta determinato come *M. Leveillei*? Successivamente corretto in *Mesogloea vermicularis* α. *australis*, come riportato dal KÜTZING (1849), infine

determinata come *Mesogloea vermicularis* β . *septentrionalis*, come descritto nel testo dall'Accurti.

Attualmente tale specie è accettata come *Mesogloia vermiculata* (Smith) F.S. Gray.

Striaria attenuata Grev. (pag. 553). - *La trovai gettata dalle onde sulla riva della strada d'Isola; così pure la var. crinita allo squero di Martin. Entrambe nel mese d'Aprile della lunghezza di 5 pollici. Il più grande diametro dei fili della prima non supera ½ linea.*



Fig. 46: *Striaria attenuata* Grev. Fig. 47: Particolare dell'etichetta.

Determinazione corretta

CLASSE	Phaeophyceae
ORDINE	Ectocarpales
FAMIGLIA	Chordariaceae
GENERE	<i>Mesogloia</i>
SPECIE	<i>vermiculata</i>

La specie è un'entità tassonomica attualmente accettata col nome di *Striaria attenuata* (Greville) Greville. Il campione riportato nella Figura 38 si riferisce alla *S. attenuata* raccolta in aprile del 1858 presso lo squero Martin (A-7). Come evidente dall'immagine qui sotto l'Accurti annota delle caratteristiche dell'alga: "Cell. quadrangularis, spore in zone trasversali con parafisi" (Fig. 46).

In base alla morfologia del tallo potrebbe corrispondere alla *Striaria attenuata* (Greville) Greville, in quanto la *S. attenuata* var. *crinita* è attualmente considerata sinonimo di *S. attenuata*.

Cystosira Hoppii Ag. (pag. 599). - *Cresce, della lunghezza d'un piede ad Oltre e vicino alla strada d'Isola a non grande profondità.*



Fig. 48: *Cystosira hoppii* Ag.

Determinazione corretta

CLASSE	Phaeophyceae
ORDINE	Fucales
FAMIGLIA	Sargassaceae
GENERE	<i>Gongolaria</i>
SPECIE	<i>barbata</i>

Il campione d'algarario riportato in figura è stato raccolto in dicembre del 1857 lungo la strada di Isola e si riferisce alla *Cystoseira hoppei* C. Agardh, entità tassonomica attualmente accettata come *Gongolaria barbata* (Stackhouse) Kuntze.

***Cystosira divaricata* Kg.** (pag. 600). - *La più comune di questa famiglia. Cresce alla profondità di alcuni piedi in molte posizioni, specialmente vicino agli squeri, della lunghezza di 2 piedi. D'estate è di colore gialliccio; asciutta, diviene, come tutte le Cistosire, quasi nera.*



Fig. 49: *Cystosira divaricata* Kg.

Determinazione incerta

CLASSE Phaeophyceae

ORDINE Fucales

FAMIGLIA Sargassaceae

GENERE *Cystoseira*

SPECIE

Il campione d'algaro in figura è stato raccolto in maggio del 1858 presso lo Squero Martin (A – 7). In base alla letteratura il nome di tale specie risulta incerto. Le caratteristiche morfologiche del campione d'algaro riportato potrebbero riferirsi alla *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin, molto comune nella baia di Capodistria.

***Callithamnion Borreri* Ag.** (pag. 643). - *Da dicembre a febbrajo, comune sui sassi del porto, in poca profondità. I fiocchi, lunghi fino 2 pollici, sono assai densi, d'un bellissimo rosso-carmino. Morti, divengono di colore bruno-sbiadito. Esempj assai maturi, colla loro sostanza cellulare, tingono se vengono compressi, la carta d'un bel colore carminio.*



Fig. 50: *Callithamnion borrori* Ag.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE

SPECIE

L'immagine riporta un campione d'algaro raccolto in gennaio del 1858.

Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, oggi, questa specie corrisponderebbe al *Pleonosporium borrori* (Smith) Nägeli. In base ai caratteri morfologici del campione è stato possibile determinare solamente la sua appartenenza alla famiglia delle Ceramiaceae.

***Callithamnion thuyoides* Ag.** (pag. 645). - Di colore bruno-rossastro, lungo 1 pollice. Trovasi dall'inverno alla primavera sui sassi della strada d'Isola.



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE

SPECIE

Fig. 51: *Callithamnion thuyoides* Ag.

Il foglio d'algaro riporta il campione *Callithamnion thuyoides* raccolto in gennaio del 1857 lungo la strada di Isola. In base ai caratteri morfologici del campione è stato possibile determinare solamente la sua appartenenza alla famiglia delle Ceramiaceae. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, oggi, questa specie corrisponderebbe al *Compsothamnion thuioides* (Smith) Nägeli.

***Callithamnion plumula* Ag.** (pag. 647). - Cresce coll'antecedente, come pure nel piccolo seno di mare vicino agli squeri; d'un bellissimo colore carminio nei mesi da Gennaio ad Aprile, fino alla lunghezza di 1½ pollice. Assai belle sono le specie giovani, non tanto ramificate.



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE

SPECIE

Fig. 52: *Callithamnion plumula* Ag.

Il campione d'algaro rappresentato in figura è stato raccolto nel mese di gennaio del 1858. Interessante notare che sul foglio, in basso, Accurti ha disegnato a matita lo schema della struttura dell'alga raccolta. In base ai caratteri morfologici del campione è stato possibile determinare solamente la sua appartenenza alla famiglia delle Ceramiaceae. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, oggi, questa specie corrisponderebbe allo *Pterothamnion plumula* (J.Ellis) Nägeli, ma lo schema della struttura disegnata corrisponderebbe a *Pterothamnion crispum* (Ducluceau) Nägeli.

***Phlebothamnion corymbiferum* Kg.** (pag. 657). - Cresce nei mesi da Dicembre fino Aprile in densi fiocchi di colore rosso, alti 1 pollice, sui sassi della strada d'Isola.



Fig. 53: *Phlebothamnion corymbiferum* Kg.

Il campione d'algaro riportato in figura è stato raccolto lungo la strada d'Isola (A-4) in dicembre del 1857. Si presume si tratti di uno dei campioni descritti nel testo dell'opera dell'Accurti per la concordanza dei dati.

In base a recenti studi bibliografici, qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, questa specie corrisponderebbe alla *Dasya corymbifera* J. Ag.. In base allo stato di conservazione del campione è stato possibile determinare solamente la sua appartenenza all'ordine delle Ceramiales.

***Phlebothamnion versicolor* Kg.** (pag. 657). - Lungo fino a 2 pollici e molto ramificato. Cresce nello stesso luogo e tempo coll'antecedente; però nel mese d'Aprile è di colore verdastro.



Fig. 54: *Phlebothamnion versicolor* Kg.

Il campione d'algaro illustrato si riferisce ad un campione raccolto in dicembre del 1857 lungo la strada di Isola (A-4), che è stato inizialmente identificato come *Phlebothamnion corymbiferum* e successivamente corretto in *P. versicolor*.

Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, potrebbe trattarsi del *Callithamnion corymbosum* (Smith) Lyngbye, considerato attualmente sinonimo del *Phlebothamnion versicolor*. In base ai caratteri morfologici del campione è stato possibile determinare solamente la sua appartenenza alla famiglia delle Ceramiaceae.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE

SPECIE

***Wrangelia penicillata* Ag.** (pag. 664). - Trovasi spesso, d'estate alla profondità di pochi piedi in densi e grandi cespugli dell'altezza fino a 4 pollici. (in grande quantità sui sassi della strada d'Isola). – Alcuni esemplari assai belli raccolti nei primi giorni del mese di Dicembre.



Fig. 55: *Wrangelia penicillata* Ag.

Determinazione corretta

CLASSE	Florideophyceae
ORDINE	Ceramiales
FAMIGLIA	Wrangelliaceae
GENERE	<i>Wrangelia</i>
SPECIE	<i>penicillata</i>

Il campione d'algarie dell'immagine è stato raccolto lungo la strada d'Isola (A-4) in luglio del 1858. La specie raccolta da Accurti riporta tuttora questo nome: *Wrangelia penicillata* (C. Agardh) C. Agardh ed è citata per la prima volta nel *Systema algarum* pubblicato da C.A. AGARDH (1824).

***Spyridia divaricata* Kg.** (pag. 667). - Trovasi d'estate nei canali d'acqua salsa a Samedella, in ispezialità in tali posizioni, dove il mare pel flusso e riflusso corre con maggiore velocità. È di colore rossastro, in cespugli densi alti fino 6 pollici.



Fig. 56 - *Spyridia divaricata* Kg.

Determinazione corretta

CLASSE	Florideophyceae
ORDINE	Ceramiales
FAMIGLIA	Spyridiaceae
GENERE	<i>Spyridia</i>
SPECIE	<i>filamentosa</i>

La foto riporta il campione di *S. divaricata* raccolta presso lo Squero Martin (A-7) con la data e il riferimento bibliografico corrispondente a quello descritto nella pubblicazione. Attualmente accettata come *Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey in W.J. Hooker.

***Hormoceras gracillimum* Kg** (pag. 675). - Lungo 1½ pollice, di colore rosso assai chiaro. Assai raro sui sassi vicino allo squero di Martin, nel mese di Maggio.



Fig. 57: *Hormoceras gracillimum* Kg.

Il campione d'algario dell'immagine è stato raccolto nel mese di maggio del 1858 presso lo squero Martin e presumiamo corrisponda a quello descritto nel testo. In base alla morfologia del tallo il campione appartiene al genere *Ceramium*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta corrisponderebbe al *Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Roth.

KÜTZING nel suo lavoro sui *Ceramium* (1841 e 1842), a pag. 733, scrive a proposito dell '*Hormoceras gracillimum*: "Triest Wurde mir auch von meinem verehrten Freunde Herrn Dr. Biasoletto als *Ceramium rubrum*? Mitgetheilt." (Trieste, mi è stata donata anche dal mio caro amico Dott. Biasoletto come *Ceramium rubrum*? Comunicato).

***Hormoceras duriusculum* Kg.** (pag. 675). - Cresce nell'inverno in fasci bruni, alti fino a 2 pollici, vicino la riva degli squeri. Nel mese d'Aprile, quando si stacca dalla radice e muore, diviene di colore rosso.



Fig. 58: *Hormoceras duriusculum* Kg.

Il campione d'algario illustrato è stato raccolto in aprile del 1858 nei pressi dello squero Martin (A-7). È ancora un nome di incerto stato tassonomico, attualmente soggetto a verifica. Si tratta comunque di una specie del genere *Ceramium*.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Hormoceras confluens Kg. (pag. 675). - Lungo $\frac{3}{4}$ di pollice, e di colore rosso. Cresce nel mese di Giugno, vicino alla riva del porto, in profondità di alcuni piedi.



Fig. 59: *Hormoceras confluens* Kg.

Il campione illustrato è stato raccolto nel mese di luglio del 1858 presso lo squero Martin. In base alla morfologia del tallo è stato possibile verificare l'appartenenza del campione al genere *Ceramium*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe al *Ceramium circinatum* var. *confluens* (Kützinger) Ardissoni.

Hormoceras (Ceramium) patens Meng. (pag. 677). - Lungo 3 pollici; le zone di colore di carne assai pallido. Lo trovai d'estate, gettato dalle onde sulla riva di Semedella.



Fig. 60: *Hormoceras (Ceramium) patens* Meng.

Il campione raffigurato contiene tutte le indicazioni del testo ma il mese di raccolta non corrisponde al periodo citato da Accurti nella pubblicazione, raccolto in agosto del 1858.

In base alla morfologia del tallo è stato possibile verificare l'appartenenza del campione al genere *Ceramium*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, il *Ceramium patens* corrisponderebbe attualmente alla specie *Ceramium deslongchampsii* Chauvin ex Duby.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Hormoceras subtile Zanard. - *Somiglia molto a questo un esemplare trovato pure d'estate, come il precedente. Ha fili dicotomi, con rami assai sottili e molti rametti, lunghi 1 pollice. Le tanagliette sono ricurve e mezzo aperte, i rametti semplici e tortuosi. Le zone sono rosse, più strette degli articoli, i quali trasparenti, 1½ più larghi che lunghi, appaiono rotondi.*



Fig. 61: *Hormoceras subtile* Zanard.

Il campione d'algario in figura è stato raccolto in luglio del 1858 lungo la strada di Isola. Si trova come epifita su un tallo di *Cystoseira Hoppi*, con un punto interrogativo in parentesi. Attualmente corrispondente alla *Gongolaria barbata* (Stackhouse) Kuntze. È stato possibile verificare l'appartenenza del campione al genere *Ceramium*. *Hormoceras subtile* è sinonimo del *Ceramium subtile* J. Agardh, entità tassonomica attualmente accettata, ma non risulta essere presente in Mediterraneo.

Gongroceras pellucidum Kg. (pag. 678). - *Cresce nella primavera, sociale, in grande quantità vicino la riva del Palazzetto, sulla strada d'Isola, fino alla lunghezza di 6 pollici. In vita di colore di carne.*



Fig. 62: *Gongroceras pellucidum* Kg.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Il campione d'algario riportato in figura è stato raccolto in aprile del 1858, lungo la strada di Isola all'altezza dell'odierna Giusterna, chiamata quella volta Palazzetto o Palassetto, nella forma dialettale. Il nome col quale l'Accurti identifica questa specie, non è stato ancora assegnato ad alcuna specie. In base a studi recenti pare si tratti del *Ceramium deslongchampsii* Chauvin ex Duby, ma con molta riserva.

***Gongroceras Kellneri* Kg.** (pag. 679). - *Lo trovai nel mese di Maggio sul Sargassum Boryanum, della lunghezza di ½ pollice.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Fig. 63: *Gongroceras kellneri* Kg.

Il campione d'algarie riportato in figura è stato raccolto nel mese di maggio del 1858 lungo la strada di Isola come epifita sul *Sargassum*. In base a tali dati si presume si tratti del medesimo campione descritto dall'Accurti nel testo. Accertata è la sua appartenenza al genere *Ceramium*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, potrebbe riferirsi al *Ceramium kellneri* Meneghini, che però è ancora soggetto a verifica.

***Echinoceras spinulosum* Kg.** (pag. 681). - *Cresce dal mese di Febbraio fino alla primavera sui sassi, in vicinanza degli squeri, di colore bruno e lunghezza del precedente.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Fig. 64: *Echinoceras spinulosum* Kg.

Il campione d'algarie riportato in figura è stato raccolto in febbraio del 1858 nei pressi dello Squero Martin (A – 7), il che ci fa supporre si tratti del medesimo campione descritto nel testo. Attualmente accettato come *Ceramium spinulosum* (Kützinger) Rabenhorst, ma ancora in via di verifica. Accertata è invece la sua appartenenza al genere *Ceramium*.

Echinoceras hamulatum Kg. (pag. 682). - *Come lo spinulosum, ma più raro ed un poco più grande.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Fig. 65: *Echinoceras hamulatum* Kg.

Campione raccolto nei pressi dello Squero Martin (A-7) nel mese di giugno del 1858.

La sua determinazione è stata possibile solamente a livello di genere, *Ceramium*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta corrisponderebbe al *Ceramium ciliatum* (J. Ellis) Ducluzeau var. *ciliatum* (FURNARI *et al.*, 1999).

Echinoceras pellucidum Kg. (pag. 682). - *Lo trovai crescere nel mese di Febbraio vicino la riva della strada d'Isola. È lungo 2 pollici e di colore rosso-pallido.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Fig. 66: *Echinoceras pellucidum* Kg.

Il nome del campione d'algarie riportato in figura che l'Accurti ha riportato nel testo come *Echinoceras pellucidum*, raccolto in aprile del 1858 lungo la strada per Isola, sembra essere di incerto stato tassonomico e soggetto ancora a verifica. La sua determinazione è stata possibile solamente a livello di genere, *Ceramium*.

***Echinoceras secundatum* Kg.** (pag. 682). - *Apparisce di colore bruno più chiaro pegli articoli vitrei fra le zone. Nel mese di Maggio, della lunghezza di 2 pollici, gettato dalle onde sulla riva dello squero di Martin.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Fig. 67: *Echinoceras secundatum* Kg.

Il campione illustrato è stato raccolto in aprile del 1858 nei pressi dello squero Martin.

Il nome *Echinoceras* è considerato tassonomicamente incerto. Adesso si riferisce al genere *Ceramium*. Il nome tassonomicamente valido di questa specie è *Ceramium secundatum* Lyngbye, qualora la determinazione dell'Accurti fosse corretta.

***Ceramium barbatum* Kg.** (pag. 687). - *Cresce in primavera, pochi piedi profondo, sui sassi in vicinanza degli squeri, fino alla lunghezza di 3 pollici.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Ceramiaceae

GENERE *Ceramium*

SPECIE

Fig. 68: *Ceramium barbatum* Kg.

Il nome di questa specie viene considerato ancora illegittimo e sinonimo di *Ceramium rubrum* var. *barbatum* Feldmann-Mazoyer. Il campione riportato sul foglio d'algaro illustrato è stato raccolto in marzo del 1858 nei pressi degli squeri, come evidente dalla scritta a matita.

La determinazione della specie è di difficile verifica, quella del genere *Ceramium* è appurata.

***Porphyra vulgaris* Ag.** (pag. 692). - *Assai comune nei mesi da Febbraio fino a Maggio sui sassi degli squeri. Ne raccolsi fino alla lunghezza di 20 pollici. Le specie di quest'ultima grandezza, che non superano in larghezza un pollice, vidi altrove (*) distinte col nome *Porphyra tenuissima* Ag.*



Fig. 69: *Porphyra vulgaris* Ag.

Il campione d'algario riportato nell'immagine (Fig. 61) si riferisce alla *Porphyra vulgaris* raccolta nei pressi dello Squero in marzo del 1858. Il nome della specie *P. vulgaris*, assegnato da Accurti, si riferisce a quello riportato da C. AGARDH (1827). Risulta essere però un nome illegittimo, sinonimo dell'attuale *Porphyra purpurea* (Roth) C. Agardh.

Determinazione incerta

CLASSE	Bangiophyceae
ORDINE	Bangiales
FAMIGLIA	Bangiaceae
GENERE	<i>Porphyra</i>
SPECIE	



Fig. 70: *Porphyra tenuissima* Ag.



Fig. 71: Particolare dell'etichetta.

Determinazione incerta

CLASSE	Bangiophyceae
ORDINE	Bangiales
FAMIGLIA	Bangiaceae
GENERE	<i>Porphyra</i>
SPECIE	

A proposito della determinazione del campione di *Porphyra tenuissima* C. Agardh (Foto 69), raccolto in marzo del 1858 presso gli squeri, qualora fosse corretta, corrisponderebbe ad un'entità tassonomica attualmente ancora non risolta ed esige ulteriori accertamenti.

***Porphyra vermicillifera* Kg.** (pag. 692). - *Resta spesso, colla bassa marea, fuori d'acqua, e cresce in piccoli cespugli sui sassi nel piccolo seno di mare vicino allo squero di Martin. È assai rara.*



Determinazione incerta

CLASSE	Bangiophyceae
ORDINE	Bangiales
FAMIGLIA	Bangiaceae
GENERE	<i>Porphyra</i>
SPECIE	

Fig. 72: *Porphyra vermicillifera* Kg.

La determinazione del campione raccolto in febbraio del 1858 presso lo squero Martin, è stata possibile solamente a livello di genere. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, attualmente corrisponderebbe ad una specie considerata da ATHANASIADIS (2016) sinonimo della *Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus & J. Brodie.

***Grateloupia filicina* Ag.** (pag. 730). - *È di consistenza; colore verde-cupo, alla fine più rosso; lunga 2 pollici. Cresce non tanto comune nel fango, in posizione quiete della porta Isolana.*



Determinazione corretta

CLASSE	Florideophyceae
ORDINE	Halymeniales
FAMIGLIA	Halymeniaceae
GENERE	<i>Grateloupia</i>
SPECIE	<i>filicina</i>

Fig. 73: *Grateloupia filicina* Ag.

Il campione d'algarie è stato raccolto in febbraio del 1858 a Capodistria. In base ai caratteri morfologici del campione possiamo affermare si tratti proprio della *Grateloupia filicina* (J.V. Lamouroux) C. Agardh.

***Gigartina compressa* Kg.** (pag. 750). - Più piccola, meno intricata, e più rara della precedente; però la stessa ubicazione.



Fig. 74: *Gigartina compressa* Kg.

Il foglio d'algaro in figura (Fig. 73) riporta la data di raccolta del campione, luglio 1858 e, come luogo di raccolta, Capodistria. La denominazione tassonomica attualmente accettata è *Gigartina acicularis* var. *compressa* (Kützinger) Frauenfeld.

***Hypnea divaricata* Grev.** (pag. 759). - Sebbene segnata da Kützinger della Nuova-Olanda, si trova pure in Dalmazia. Trovai d'estate alcuni esemplari, alti fino 6 pollici, gettati dalle onde sulla sponda del mare, che combinano colla descrizione di Kützinger non solo quanto alla forma esteriore ed il tessuto cellulare, ma anche in riguardo alla forma e posizione d'entrambi i frutti.



Fig. 75: *Hypnea divaricata* Grev.

Il campione d'algaro riportato in figura è stato raccolto nel mese di luglio del 1858 presso lo squero Martin (A-7). Dalla morfologia del campione secco è improbabile si tratti di questa specie.

L'*Hypnea divaricata*, citata da Accurti, pubblicata da GREVILLE (1830), è un'entità tassonomica accettata, ma, in base a studi, anche recenti, non è presente in Adriatico.

La sua determinazione è stata possibile solamente a livello di classe.

Determinazione corretta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Gigartinales

FAMIGLIA Gigartinaceae

GENERE *Gigartina*

SPECIE *acicularis* var. *compressa*

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE

FAMIGLIA

GENERE

SPECIE

Sphaerococcus armatus Ag. (pag. 774). - Più grosso del precedente, ma della stessa lunghezza. Cresce in primavera, in vicinanza degli squeri.



Fig. 76: *Sphaerococcus armatus* Ag.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Gracilariales

FAMIGLIA Gracilariaceae

GENERE *Gracilaria*

SPECIE

Il campione illustrato è stato raccolto in febbraio del 1858. In base ai caratteri morfologici del campione è stato possibile determinare solamente l'appartenenza al genere *Gracilaria*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe alla *Gracilaria armata* (C.Agardh) Greville.

Sphaerococcus compressus Ag. (pag. 774). - Lo trovai nel mese di Giugno, gettato dalle onde sulla costa della strada d'Isola.



Fig. 77: *Sphaerococcus compressus* Ag.



Fig. 78: *Sphaerococcus compressus* Ag.

Determinazione corretta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Gracilariales

FAMIGLIA Gracilariaceae

GENERE *Gracilaria*

SPECIE *bursa-pastoris*

Il campione d'algaro della figura 76 è stato raccolto a Capodistria in giugno del 1858.

È particolarmente interessante il campione della figura 77, raccolto in agosto presso lo Squero Martin, perché si vedono chiaramente le strutture sessuali (cistocarpi) sottoforma di verruche. Il nome attuale di questa specie è *Gracilaria bursa-pastoris* (S.G. Gmelin) P.C. Silva.

Gymnogongrus tentaculatus Kg. (pag. 788).

Gymnogongrus Griffithsiae Mart. (pag. 788). - *Entrambi specie d'estate ed inverno sui sassi del molo. La prima però non tanto comune.*



Determinazione corretta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Gigartinales

FAMIGLIA Phylloporaceae

GENERE *Gymnogongrus*

SPECIE *griffithsiae*

Fig. 79: *Gymnogongrus tentaculatus* Kg.

Il campione d'algaro che riporta il nome della specie *Gymnogongrus tentaculatus* è stato raccolto in maggio del 1858 presso un molo, ma non siamo riusciti a capire quale sia. Siccome l'unica specie del genere *Gymnogongrus* presente in Adriatico è *G. griffithsiae* (ANTOLIĆ *et al.*, 2013), si è certi che la specie del campione che riporta il nome di *G. tentaculatus* sia *Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) C. Martius.

Polysiphonia laevigata Kg. (pag. 822). - *Pure d'inverno in molte posizioni ed assai spesso. È di colore bruno, alta fino quasi 2 pollici.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE *Polysiphonia*

SPECIE

Fig. 80: *Polysiphonia laevigata* Kg.

Il campione d'algaro esaminato è stato raccolto in aprile del 1858 lungo la strada d'Isola. Attualmente la specie *P. laevigata* è considerata sinonimo di *Polysiphonia furcellata* (C. Agardh) Harvey, che a sua volta ha subito ulteriori revisioni ed è ora nominata *Vertebrata furcellata* (C. Agardh) Kuntze.

Polysiphonia sanguinea Ag. (pag. 826). - *La più comune nei mesi d'inverno in pochissima profondità sulla costa della strada d'Isola. È assai mucosa e raggiunge talvolta la lunghezza di 4 pollici.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE

Fig. 81: *Polysiphonia sanguinea* Ag.

Il campione d'algario qui raffigurato è stato raccolto in febbraio del 1858 lungo la strada d'Isola (A-4). Nella raccolta degli exiccata di Accurti ci sono 8 campioni di quest'alga raccolti in febbraio del 1858 lungo la strada d'Isola; uno soltanto raccolto in dicembre del 1857. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe alla *Polysiphonia sanguinea* (C. Agardh) Zanardini. In base allo stato di conservazione del campione è stato possibile accertare solamente la sua appartenenza alla famiglia delle Rhodomelaceae.

Polysiphonia elongata Ag. (pag. 828). - *Più robusta e alta della precedente, di colore brunastro. Cresce nei mesi di Gennaio ed Aprile sui sassi nello stesso luogo come la precedente.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE

Fig. 82: *Polysiphonia elongata* Ag.

Il campione d'algario illustrato è stato raccolto lungo la strada di Isola nel mese di marzo del 1858. In base alla morfologia del tallo abbiamo potuto accertare solamente la sua appartenenza alla famiglia delle Rhodomelaceae. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe alla *Carradoriella elongata* (Hudson) Savoie & G.W.Saunders.

***Polysiphonia deusta* Ag.** (pag. 819). - *Alta 4 pollici, nel mese di Maggio.*



Fig. 83: *Polysiphonia deusta* Ag.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE

La specie descritta e denominata da Accurti *Polysiphonia deusta* Ag. viene considerata come nome illegittimo e corrisponde ora alla *Polysiphonia sanguinea* (C. Agardh) Zanardini. Il campione del foglio d'algarie illustrato è stato raccolto lungo la strada di Isola in aprile del 1858. In base alla morfologia del tallo si può affermare solamente che il campione appartiene alla famiglia delle Rhodomelaceae.

***Polysiphonia variegata* Ag.** (pag. 821). - *Alta 2 pollici, nel mese di Giugno.*



Fig. 84: *Polysiphonia variegata* Ag.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE



Fig. 85: Particolare dell'etichetta.

Il campione d'algarie illustrato è stato raccolto in luglio del 1858. In base alla morfologia del tallo si può affermare solamente che il campione appartiene alla famiglia delle Rhodomelaceae. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe alla *Carradoriella denudata* (Dillwyn) A.M. Savoie et G.W. Saunders.

Polysiphonia divergens J.Ag. (pag. 822). - *Parassita sulle altre alghe, alta $\frac{3}{4}$ di pollice. Nel mese di Marzo.*



Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE *Polysiphonia*

SPECIE

Fig. 86: *Polysiphonia divergens* J. Ag.

Il campione esaminato è stato raccolto presso gli squeri a Capodistria nel marzo del 1858.

In base alla morfologia del tallo si può affermare solamente che il campione appartiene al genere *Polysiphonia*. Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, corrisponderebbe alla medesima specie attualmente accettata come *Polysiphonia divergens* J. Agardh.

Halopithys pinastroides Kg. (pag. 840). - *In vita di colore porporino, diviene poi nera. Pare che cresca d'estate, però in grandissima profondità. La si trova in tutti i mesi in forma di scope nere, assai rigida, della lunghezza di 2-4 pollici, gettata sulla sponda del mare.*



Determinazione corretta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE *Halopithys*

SPECIE *incurva*

Fig. 87: *Halopithys pinastroides* Kg.

La specie è attualmente accettata come *Halopithys incurva* (Hudson) Batters. Il campione è stato raccolto in luglio del 1858 lungo la strada d'Isola (A-4). Accanto al nome della specie, l'Accurti, aggiunge una nota: "cum *Corallina officinalis*" volendo sottolineare che, come epifita, si trova la *C. officinalis*; ma, in base alla morfologia del tallo, si è potuto constatare si tratti di una specie del genere *Jania*.

Alsidium corallinum Ag. (pag. 843). - Trovasi di colore porporino, della lunghezza di 2 pollici, assai rare volte gettata sulla sponda del mare.



Fig. 88: *Alsidium corallinum* Ag.

Il campione in figura è stato raccolto nel mese di luglio del 1858 presso lo squero Martin e corrisponde all'*Alsidium corallinum* C. Agardh. È interessante notare che il KÜTZING (1849) riporta, come località tipo di tale specie, Trieste "Ad Tergestum in Saxis."

Laurencia dasyphylla Grev. (pag. 853). - Dell'altezza fino a 6 pollici, in vita di colore rosso, morta diviene gialliccia. Cresce in poca profondità, d'inverno, vicino alla strada d'Isola.



Fig. 89: *Laurencia dasyphylla* Grev.

Il campione d'algarie riportato dall'immagine è stato raccolto in aprile del 1858 lungo la strada d'Isola (A-4). Qualora la determinazione di Accurti fosse corretta, attualmente corrisponderebbe alla *Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh. In base alla morfologia del tallo però sembra non corrispondere ad una *Chondria* ma piuttosto ad una specie delle *Laurencia-complex*.

Determinazione corretta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE *Alsidium*

SPECIE *corallinum*

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE *Laurencia*

SPECIE

Laurencia radicans Kg. (pag. 853). - *Trovassi spesso in primavera in posizione sabbiosa. È alta fino a 3 pollici, e di colore verde-scuro.*



Fig. 90: *Laurencia radicans* Kg.

Il campione d'algaro riportato dall'immagine è stato raccolto in maggio del 1858 nei pressi dello squero Martin (A-7). Determinata e corretta successivamente in *Laurencia* prox. *pinnatifida*.

In base alla morfologia del tallo si può affermare solamente che il campione appartiene al *Laurencia-complex*.

Laurencia glandulifera Kg. (pag. 855). - *Cresce verso l'estate in vicinanza degli squeri in poca profondità. È alta fino a 3 pollici, e di colore olivastro.*



Fig. 91 - *Laurencia glandulifera* Kg.

Il campione riportato in figura è stato raccolto nel mese di giugno del 1858 presso lo squero Martin. Sul foglio d'algaro in matita (da Accurti) si riporta il nome di *Laurencia glandulifera*, successivamente corretto da Zanardini in *L. papillosa* Lmx. In base alla morfologia del tallo si è potuto accertare solamente l'appartenenza del campione alla famiglia delle Rhodomelaceae.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE *Laurencia*

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE

Laurencia hybrida Lenorm. (pag. 856). - Cresce in primavera in poca profondità vicino agli squeri. È alta 2 pollici, e conserva, anche seccata, il suo colore rosso-sanguigno.



Fig. 92: *Laurencia hybrida* Lenorm.

Il campione d'algarie illustrato è stato raccolto nel mese di luglio del 1858 nei pressi dello squero Martin. In base alla morfologia del tallo si è potuto constatare solamente l'appartenenza di questo campione alla famiglia delle Rhodomelaceae. Lo stesso Accurti cancella con un tratto di matita il nome della specie e pone accanto un punto interrogativo.

Laurencia pinnatifida Lamour. (pag. 856). - È alta fino a 3 pollici, in vita di colore bruno-violaceo, che però si cangia in giallo. Cresce in primavera nel piccolo seno di mare vicino agli squeri, in poca distanza dalla costa.



Fig. 93 - *Laurencia pinnatifida* Lamour.

Il campione d'algarie illustrato è stato raccolto in maggio del 1858 presso lo squero Martin. Il nome di questa specie è attualmente accettato come *Osmundea pinnatifida* (Hudson) Stackhouse. Molto simile però a *O. truncata* (Kützinger) K.W. Nam & Maggs e *O. oederi* (Gunnerus) G. Furnari. Molti campioni di questa specie, raccolti in Mediterraneo (come *Osmundea pinnatifida* e *Laurencia pinnatifida*) si riferiscono a *Osmundea truncata* (Kützinger) K.W. Nam & Maggs (comunicazione orale di Donatella Serio).

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE

***Gastroclonium salicornia* Kg.** (pag. 866). - *Ne trovai pochi esemplari, d'estate, in non grande profondità nel piccolo seno di mare vicino allo squero di Martin. È di colore verde-cupo con riflessi rossastri.*



Fig. 94: *Gastroclonium salicornia* Kg.

Determinazione incerta

CLASSE Florideophyceae

ORDINE Ceramiales

FAMIGLIA Rhodomelaceae

GENERE

SPECIE

Il foglio d'algaro della *L. squarrosa* recava originariamente a matita la denominazione di *Gastroclonium salicornia*. Successivamente, in penna, la denominazione originaria fu sostituita da *Lomentaria squarrosa*, vidit Zanardini. In base alla morfologia del tallo si è potuto constatare solamente l'appartenenza di questo campione alla famiglia delle Champiaceae.



Fig. 95: Particolare dell'etichetta.

Questo ci fa supporre che Zanardini avesse revisionato il campione raccolto da Accurti e corretto la denominazione. Qualora la determinazione fosse corretta corrisponderebbe alla *Chylocladia verticillata* (Lightoot) Bliding.

Dei 2000 campioni esaminati, 81, pari al 39,1 %, afferiscono alla pubblicazione dell'Accurti. Come si può osservare dalla tabella 1, le specie maggiormente rappresentate appartengono alle alghe rosse (Rhodophyta), segue il gruppo delle alghe verdi (Chlorophyta) ed il gruppo delle alghe brune (Ochrophyta), mentre le meno rappresentate sono le specie appartenenti alle carofite (Charophyta) e ai cianobatteri (Cyanobacteria).

Dal rapporto percentuale tra il numero delle specie descritte da Accurti nel suo lavoro e quello delle specie esaminate nella presente nota (Tab. 1), emerge che i valori sono compresi tra il 27,3 % delle alghe brune ed il 42,6 % delle alghe rosse; le specie appartenenti alle carofite raggiungono invece il 100,0 %.

Categoria sistematica	Num. specie della presente nota	Num. specie del lavoro di Accurti	Rapporto in %
Cyanobacteria	3	9	33,3
Ochrophyta	12	44	27,3
Rhodophyta	43	101	42,6
Chlorophyta	18	48	37,5
Charophyta	5	5	100,0
Totale	81	207	39,1

Tab. 1: Rapporto percentuale tra il numero delle specie descritte nel lavoro di Accurti e quello delle specie revisionate nella presente nota.

I campioni conservati bene e determinati fino al livello di specie, sono stati 16, pari al 19,7 % del totale dei campioni esaminati, e sono i seguenti:

<i>Chaetomorpha chlorotica</i>	<i>Stypocaulon scoparium</i>
<i>Valonia pusilla</i>	<i>Mesogloea vermicularis</i> var. <i>septentrionalis</i>
<i>Mesogloea vermicularis</i> var. <i>septentrionalis</i> (M. Leveillei)	
<i>Striaria attenuata</i>	<i>Cystosira hoppi</i>
<i>Wrangelia penniculata</i>	<i>Spyridia divaricata</i>
<i>Grateloupia filicina</i>	<i>Gigartina compressa</i>
<i>Sphaerococcus compressus</i>	<i>Gymnogongrus tentaculatus</i> ,
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	<i>Halopithys pinnastroides</i>
<i>Alsidium corallinum</i> .	

La *Cladophora chlorothrix* è stata l'unica specie, tra quelle trattate, che è stata determinata dall'Autore in maniera errata.

Il numero dei campioni delle specie determinate in modo incerto, a causa dello stato di conservazione mediocre, che non ha permesso l'identificazione a livello di specie, ma solo a categorie sistematiche superiori, sono state 63, pari al 77,8 %. Di queste, 5 sono le specie determinate solo alla categoria di classe, pari al 6,2 % del totale:

<i>Oscillaria tenuis</i>	<i>Leptothrix dalamtica</i>
<i>Rivularia angulosa</i>	<i>Conferva bombycina</i>
<i>Hypnea divaricata.</i>	

Le specie determinate solo fino alla categoria sistematica di ordine sono state 2, pari al 2,5 % del totale:

Desmotrichum (?) plumosum *Phlebothamnion corymbiferum.*

Quelle determinate fino alla categoria di famiglia sono state 12, pari al 14,8 % del totale:

<i>Callithamnion borreri</i>	<i>Callithamnion thuyoides</i>
<i>Callithamnion plumula</i>	<i>Phlebothamnion versicolor</i>
<i>Polysiphonia sanguinea</i>	<i>Polysiphonia elongata</i>
<i>Polysiphonia deusta</i>	<i>Polysiphonia variegata</i>
<i>Laurencia glandulifera</i>	<i>Laurencia hybrida</i>
<i>Laurencia pinnatifida</i>	<i>Gastroclonium salicornia.</i>

Invece le specie determinate fino alla categoria di genere sono state le più cospicue, 42, pari al 51,8 % del contingente totale:

<i>Chaetomorpha gracilis</i>	<i>Cladophora plumula</i>
<i>Cladophora lubrica</i>	<i>Cladophora liniformis</i>
<i>Cladophora glomerata</i>	<i>Spirogyra nitida</i>
<i>Ectocarpus approximatus</i>	<i>Ectocarpus subulatus</i>
<i>Ectocarpus kellneri</i>	<i>Sphacellaria cervicornis</i>
<i>Ulva lactuca</i>	<i>Ulva latissima</i>
<i>Phycoseris lanceolata</i>	<i>Phycoseris olivacea</i>
<i>Phycoseris crispata</i>	
<i>Enteromorpha intestinalis</i> var. <i>crispa</i>	
<i>Enteromorpha intestinalis</i> var. <i>capillaris</i>	
<i>Enteromorpha ramulosa</i> var. <i>spinosa</i>	
<i>Enteromorpha compressa</i>	<i>Enteromorpha complanata</i>
<i>Chara vulgaris</i>	<i>Cystoseira divaricata</i>
<i>Hormoceras gracillimum</i>	<i>Hormoceras duriusculum</i>
<i>Hormoceras confluens</i>	<i>Hormoceras (Ceramium) patens</i>
<i>Hormoceras subtile</i>	<i>Gongroceras pellucidum</i>
<i>Gongroceras kellneri</i>	<i>Echinoceras spinulosum,</i>
<i>Echinoceras hamulatum</i>	<i>Echinoceras pellucidum</i>
<i>Echinoceras secundatum</i>	<i>Ceramium barbatum</i>
<i>Porphyra vulgaris</i>	<i>Porphyra tenuissima</i>
<i>Porphyra vermicillifera</i>	<i>Sphaerococcus armatus</i>

Polysiphonia laevigata
Laurencia dasyphylla

Polysiphonia divergens
Laurencia radicans.

A causa dello stato cattivo di conservazione, non è stato possibile determinare 3 dei campioni revisionati, e cioè:

Spirogyra quinina var. *inaequalis*
Zygogonium aequale.

Spirogyra decimina

Per la descrizione e la determinazione delle specie trattate nel “Cenno sulle alghe di Capodistria”, l’Accurti fa uso di un’unica fonte, il KÜTZING (1849), come riportato nella prefazione dell’opera. In alcuni casi la denominazione di certe specie, come per esempio *Gymnogongrus tentaculatus*, *Echinoceras hamulatum* e *Gongroceras kellneri*, risulta essere presente solamente in questa fonte e non in altre, per cui è stato difficile verificare la determinazione fatta dall’autore.

4. – Conclusioni

La presente nota sulla revisione del “Cenno sulle alghe di Capodistria” pubblicato da Giuseppe Accurti sull’annuario del Ginnasio di Capodistria nel 1858, è il risultato di un vasto lavoro di ricerca sugli erbari del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Tale studio ha portato al ritrovamento di una interessante raccolta di *exsiccata* algali dell’Alto Adriatico e, nel caso specifico, della Baia di Capodistria e dei suoi dintorni, appartenenti alla più vasta donazione che fece Accurti al Museo di Storia Naturale. Inoltre, con questa ricerca si è potuto creare un nuovo algario del Museo accanto ad altre importanti collezioni, come quelle di Marchesetti, Zaratini, Padre Titius e Schiller. La revisione è risultata di particolare interesse perché costituisce una testimonianza della flora algale presente in quest’area esplorata da Accurti nel periodo della sua attività in qualità di ricercatore e di insegnante di matematica e storia naturale presso l’Imperiale Regio Ginnasio di Capodistria. Non tutti i campioni di *exsiccata*, riconducibili al suo lavoro, sono stati trovati nella sezione algologica del Museo, per cui è stato possibile esaminarne soltanto una parte, corrispondente a circa il 39 % del totale (Vedi allegato C). Un altro aspetto particolarmente interessante è stato quello di valutare le conoscenze tassonomiche in un periodo particolarmente significativo dell’evoluzione della storia delle scienze, specialmente dell’algologia. Infine, l’elenco dei campioni di alghe marine raccolte nell’Alto Adriatico, e nello specifico nella Baia di Capodistria e dintorni, rappresenta un dato storico importantissimo per la ricostruzione della flora algale di questi luoghi, e dà la possibilità a nuove ricerche e spunti per ulteriori note.

Lavoro consegnato il 13/06/2022

RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare tutti coloro che in vari modi hanno contribuito alla realizzazione della presente nota. L' Archivio di Stato di Trieste per la concessione della foto di Capodistria, 78 A 01 del Catasto Franceschino. La professoressa Luisa Angelini Ličen direttrice del Ginnasio "Gian Rinaldo Carli" di Capodistria ed il bibliotecario, Marco Apollonio, per avere fornito notizie e documenti che hanno permesso di ricostruire il periodo di permanenza e di attività di Giuseppe Accurti come professore di scienze e matematica presso l'allora Ginnasio di Capodistria, e per aver messo a disposizione in visione collezioni e soprattutto il lavoro originale di Accurti, "Cenno sulle alghe di Capodistria".

Alberto Cernaz, per aver contribuito alla ricostruzione della toponomastica della città di Capodistria e dei suoi dintorni del periodo nel quale visse ed operò Giuseppe Accurti. Questo ci ha permesso di individuare i luoghi di raccolta del materiale algale che è stato trattato nel suo lavoro.

Kristjan Knez direttore del Centro culturale italiano "Carlo Combi" di Capodistria per aver fornito delle cartine geografiche con indicazioni sui luoghi di raccolta dei campioni di alghe dell'Accurti.

Peter Štoka della Sezione di Storia Patria della Biblioteca Centrale "Srečko Vilhar" di Capodistria per aver fornito materiale storico utile alla ricostruzione della città di Capodistria e dei suoi dintorni risalenti al periodo in cui visse l'Accurti.

Donatella Serio ricercatrice di Botanica ambientale e applicata presso il Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Catania, per le preziose informazioni sull'identificazione delle specie dei generi *Laurencia*, *Osmundea* e *Palisada*.

Un ringraziamento particolare a Nicola Bettoso dell'ARPA Friuli Venezia Giulia per la revisione del testo della bozza della presente nota.

ALLEGATO A

Luoghi di raccolta

- RIVA DEL PORTO - Strada tra Porta della Muda e il magazzino del sale (Taverna). Oggi via del porto (Pristaniška). Accurti si riferisce probabilmente alla prima parte della strada (zona Banka Koper), perché poi cita separatamente gli "squeri" che erano sulla stessa strada, ma un poco più avanti (vedi voce successiva).
- SQUERI - Da questa parte dell'isola c'erano gli squeri minori, sotto il Belvedere invece i cantieri per barche più grandi. Là dove oggi c'è il mercato era attivo lo squero di Antonio Grasso fino alla prima guerra mondiale.
- RIVA DI SEMEDELLE - Riva di fronte alla chiesetta della Beata Vergine delle Grazie a Semeдела. Oggi è stato dirottato l'alveo del torrente Cornalunga (Badaševica) e si è bonificata la costa per fare l'autostrada.
- STRADA DI ISOLA - Tutta la strada costiera, oggi vietata alle macchine, tra Capodistria e Isola.
- RIVA S. ANNA - Dall'omonimo convento (ex carcere) all'ex Molo de San Pieri (oggi Riva Vojko).
- OLTRE - Così veniva indicato genericamente il territorio che sta "oltre" il golfo: da Punta Grossa ad Ancarano. Passando per Val d'Oltra (attualmente Valdoltra).
- SQUERO MARTIN - Sotto il Bastione del Belvedere. I Martin erano due fratelli francesi attivi nella cantieristica (CHERINI 1991).
- RIVA DEL PALAZZETTO - Palazzetto, attualmente la zona occupata oggi dall'albergo a Giusterna. Anche qui, come a Semeдела, la linea costiera è stata soggetta a modifiche per l'allestimento della spiaggia pubblica.
- PORTA ISOLANA - (Izolska vrata) Parte di costa nei pressi del Belvedere, di fronte al quale c'era un grande mandracchio. Tutto questo è stato 'sepolto' con la costruzione del porto.
- MONTE - A Capodistria, quando si parla di Monte ci si riferisce unicamente al villaggio di Šmarje.

ALLEGATO B

Unità di misura usate da Accurti nel testo con corrispondente valore attuale:

Piede = 30,48 cm

Pollice = 2,54 cm

Linea = 1,792 mm

Punto = 0,149 mm

ALLEGATO C

Elenco delle specie del lavoro di Accurti

Codice campione	Specie	data	luogo	Tipo di determinazione	Classe	Ordine	Famiglia	Nome corrente	Fig.
AI-40/1106	<i>Oscillaria tenuis</i> Ag.	04-1858	Capodistria	Incerta	Cyano-phyceae			<i>Oscillaria tenuis</i> Ag.	fig 9
	<i>Phormidium vulgare</i>			Campione non trovato					
AI-40/1105	<i>Leptothrix dalmatica</i> Kg.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Cyano-phyceae			<i>Leptothrix dalmatica</i> Kg.	fig 10
	<i>Leibleinia aeruginea</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Nostoc sphaericum</i> Vauch.			Campione non trovato					
	<i>Nostoc muscorum</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Mastigonema contarenii</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Heteractis mesenterica</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1104	<i>Rivularia angulosa</i> Roth.	07-1858	Capodistria Cere	Incerta	Cyano-phyceae			<i>Gloeotrichia angulosa</i> (Roth.) J.Agard	fig 12
	<i>Ulothrix radicans</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Draparnaldia plumosa</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Goniotrichum ceramicola</i> Kg. var. <i>simplex</i>			Campione non trovato					
AI-40/1026	<i>Conferva bombycina</i> Ag.	04-1858	Capodistria Monte S. Marco	Incerta	Xantho-phyceae			<i>Tribonema bombycinum</i> (C.Agard) Derbes & Solier	fig 13
AI-40/848	<i>Chaetomorpha chlorotica</i> Kg.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Corretta	Ulvo-phyceae	Cladopho-rales	Clado-phora-ceae	<i>Chladophora linum</i> (O.F. Müller) Kützling	fig 14
	<i>Chaetomorpha setacea</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/850	<i>Chaetomorpha gracilis</i> Kg.	07-1858	Capodistria Semedella	Incerta	Ulvo-phyceae	Cladopho-rales	Clado-phora-ceae	<i>Chaetomorpha</i> sp.	fig 15

AI-40/907	<i>Cladophora chlorothrix</i> Kg.	02-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 17
AI-40/937	<i>Cladophora plumula</i> Kg.	02-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Ulvo-phyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> sp.	fig 18
	<i>Cladophora plumula</i> var. <i>glebifera</i>			Campione non trovato					
	<i>Cladophora nitida</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/930	<i>Cladophora lubrica</i> Kg.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Ulvo-phyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> sp.	fig 19
AI-40/928	<i>Cladophora liniformis</i> Kg.	07-1858	Capodistria Semedella	Incerta	Ulvo-phyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> sp.	fig 20
	<i>Cladophora simpliciuscula</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Cladophora obtusata</i> Zanardini			Campione non trovato					
	<i>Cladophora bryopsoides</i> Zanardini			Campione non trovato					
	<i>Cladophora pectinata</i> Zanardini			Campione non trovato					
AI-40/919	<i>Cladophora glomerata</i> Kg.	07-1858	Capodistria Cere	Incerta	Ulvo-phyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> sp.	fig 21
AI-40/1103	<i>Spirogyra quinina</i> Kg. var. <i>inaequalis</i>	03-1858	Capodistria Semedella	Non determinabile					fig 22
AI-40/1102	<i>Spirogyra decimina</i> Kg.	07-1858	Capodistria Cere	Non determinabile					fig 23
AI-40/1101	<i>Spirogyra nitida</i> Kg.	05-1858	Capodistria Monte	Non determinabile					fig 24
AI-40/1100	<i>Zygogonium aequale</i> Kg.	07-1858	Capodistria Cere	Non determinabile					fig 25
	<i>Ectocarpus siliculosus</i> Lyngb.			Campione non trovato					
AI-40/1099	<i>Ectocarpus approximatus</i> Kg.	03-1858	Capodistria Squero	Incerta	Phaeo-phyceae	Ectocarpales	Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus</i> sp.	fig 26
	<i>Ectocarpus abbreviatus</i> Kg.								

	<i>Ectocarpus flagelliformis</i> Kg.								
Al-40/893	<i>Ectocarpus subulatus</i> Kg.	02-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Phaeo-phyceae	Ectocar-pales	Ectocar-paceae	<i>Ectocarpus</i> sp.	fig 27
Al-40/1098	<i>Ectocarpus kellneri</i> Meneg.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Phaeo-phyceae	Ectocar-pales	Ectocar-paceae	<i>Ectocarpus</i> sp.	fig 28
	<i>Corticularia laeta</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Spongonema ferrugineum</i> Kg.			Campione non trovato					
Al-40/1097	<i>Sphacelaria cervicornis</i> Ag.	03-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Phaeo-phyceae	Sphacela-riales	Sphacela-riaceae	<i>Sphacelaria</i> sp.	fig 29
Al-40/1096	<i>Stypocaulon scoparium</i> Kg.	1858	Capodistria	Corretta	Phaeo-phyceae	Sphacela-riales	Stypo-caulaceae	<i>Halopteris scoparia</i> (L.) Sauvageau	fig 30
Al-40/1095	<i>Desmotrichum (?) plumosum</i> Kg.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Phaeo-phyceae	Ectocar-pales			fig 31
Al-40/1094	<i>Ulva lactuca</i> L.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 32
Al-40/1093	<i>Ulva latissima</i> Kg.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 33
	<i>Phycoseris linza</i> Kg.			Campione non trovato					
Al-40/1091	<i>Phycoseris lanceolata</i> Kg.	04-1858	Capodistria Squero	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 34
	<i>Phycoseris lanceolata</i> Kg. var. <i>ramifera</i>								
Al-40/1090	<i>Phycoseris olivacea</i> Kg.	03-1858	Capodistria	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 35
	<i>Phycoseris smaragdina</i> Kg.			Campione non trovato					
Al-40/1089	<i>Phycoseris crispata</i> Kg.	04-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 36
	<i>Enteromorpha intestinalis</i> Link.								
	<i>Enteromorpha intestinalis</i> Link. var. <i>mesenteriformis</i>								
Al-40/1087	<i>Enteromorpha intestinalis</i> Link. var. <i>crispa</i>	04-1858	Capodistria Squero	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 37

AI-40/1088	<i>Enteromorpha intestinalis</i> Link. var. <i>capillaris</i>	04-1858	Capodistria Squero	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 38
AI-40/1086	<i>Enteromorpha ramulosa</i> Hook.	12-1857	Capodistria Semedella	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 39
	<i>Enteromorpha paradoxa</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Enteromorpha paradoxa</i> Kg. var. <i>ectocarpoidea</i> Zanardini			Campione non trovato					
AI-40/1085	<i>Enteromorpha compressa</i> Grev.	01-1858	Capodistria Semedella	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 40
	<i>Enteromorpha compressa</i> Grev. var. <i>genuina</i>			Campione non trovato					
	<i>Enteromorpha compressa</i> Grev. var. <i>capillacea</i>			Campione non trovato					
AI-40/1083	<i>Enteromorpha complanata</i> Kg.	01-1858	Capodistria	Incerta	Ulvo-phyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.	fig 41
	<i>Bryopsis balbisiana</i> Lamour. var. <i>disticha</i>			Campione non trovato					
	<i>Bryopsis secunda</i> J.Ag.			Campione non trovato					
	<i>Bryopsis rosae</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Bryopsis abietina</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Bryopsis plumosa</i> Huds.			Campione non trovato					
	<i>Codium tomentosum</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Codium adhaerens</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Udotea desfontainii</i> Decsn.			Campione non trovato					
	<i>Halimeda tuna</i> Lamour.			Campione non trovato					
AI-40/1082	<i>Valonia pusilla</i> Ag.	07-1858	Capodistria strada per Isola	Corretta	Ulvo-phyceae	Cladophorales	Siphonocladaceae	<i>Siphonocladus pusillus</i>	fig 42
	<i>Valonia aegagropila</i> Ag.								

	<i>Valonia utricularis</i> Ag.								
	<i>Dasyeladus cylindricus</i> Meneg.								
	<i>Anadyomene flabellata</i> Lamour.								
AI-40/869	<i>Chara vulgaris</i> Wallrs.	06-1858	Capodistria	Incerta	Charophyceae	Charales	Characeae	<i>Chara</i> sp.	fig 43
	<i>Batrachospermum moniliforme</i> Roth.			Campione non trovato					
	<i>Myrionema maculiforme</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Corynophlaea umbellata</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1081	<i>Mesogloea vermicularis</i> Ag. var. <i>septentrionalis</i>	04-1858	Capodistria Squero Martin	Corretta	Phaeophyceae	Ectocarpales	Chordariaceae	<i>Mesogloia vermiculata</i> (Smith) S.F. Gray	fig 44
AI-40/1080	<i>Mesogloea vermicularis</i> Ag. var. <i>septentrionalis</i> (M. Leveillei)	05-1858	Capodistria strada per Isola	Corretta	Phaeophyceae	Ectocarpales	Chordariaceae	<i>Mesogloia vermiculata</i> (Smith) S.F. Gray	fig 45
	<i>Chorda filum</i> Lamou			Campione non trovato					
	<i>Spermatochmus adriaticus</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Spermatochmus adriaticus</i> Kg. var. <i>gracillima</i>			Campione non trovato					
	<i>Spermatochmus adriaticus</i> Kg. var. <i>capillaris</i>			Campione non trovato					
	<i>Spermatochmus adriaticus</i> Kg. var. <i>hydruroides</i>			Campione non trovato					
	<i>Spermatochmus papillosus</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1079	<i>Striaria attenuata</i> Grev.	04-1858	Capodistria Squero Martin	Corretta	Phaeophyceae	Ectocarpales	Chordariaceae	<i>Striaria attenuata</i> Grev.	fig 46
	<i>Striaria attenuata</i> Grev. var. <i>crinita</i>			Campione non trovato					
	<i>Dictyota vulgaris</i> Kg.			Campione non trovato					

	<i>Dictyota vulgaris</i> Kg. var. <i>intricata</i>			Campione non trovato					
	<i>Dictyota acuta</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Dictyota linearis</i> Grev.			Campione non trovato					
	<i>Dictyota ornata</i> Zanardini			Campione non trovato					
	<i>Halysieris polypodioides</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Halysieris polypodioides</i> Ag. var. <i>angustifrons</i>			Campione non trovato					
	<i>Zonaria pavonia</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Fucus vesiculosus</i> L. var. <i>sherardi</i>			Campione non trovato					
	<i>Fucus ceranoides</i> L.			Campione non trovato					
	<i>Halerica ericoides</i> Kg. var. <i>corniculata</i>			Campione non trovato					
	<i>Halerica aculeata</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Halerica squarrosa</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Phyllacantha boryana</i> Kg. var. <i>gracilis</i>			Campione non trovato					
	<i>Phyllacantha pinnata</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1020	<i>Cystoseira hoppii</i> Ag.	12-1857	Capodistria strada per Isola	Corretta	Phaeophyceae	Fucales	Sargassaceae	<i>Gongolaria barbata</i> (Stockhouse) Kuntze	fig 48
	<i>Cystoseira barbata</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Cystoseira abrotanifolia</i> Ag.			Campione non trovato					
AI-40/1021	<i>Cystoseira divaricata</i> Kg.	05-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Phaeophyceae	Fucales	Sargassaceae	<i>Cystoseira</i> sp.	fig 49
	<i>Sargassum borvanum</i> Mont.			Campione non trovato					

	<i>Sargassum boryanum</i> Mont. var. <i>confertum</i>			Campione non trovato					
	<i>Sargassum linifolium</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Callithamnion variabile</i> Ag.			Campione non trovato					
AI-40/732	<i>Callithamnion borrieri</i> Ag.	01-1858	Capodistria	Incerta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Ceramia-ceae		fig 50
	<i>Callithamnion truncatum</i> Menegh.			Campione non trovato					fig 120
AI-40/773	<i>Callithamnion thuyoides</i> Ag.	01-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Ceramia-ceae		fig 51
AI-40/755	<i>Callithamnion plumula</i> Ag.	01-1858	Capodistria	Incerta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Ceramia-ceae		fig 52
	<i>Callithamnion cruciatum</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Callithamnion refractum</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Callithamnion nodulosum</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Phlebothamnion divaricatum</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1078	<i>Phlebothamnion corymbiferum</i> Kg.	15-1857	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Ceramia-ceae		fig 53
AI-40/1077	<i>Phlebothamnion versicolor</i> Kg.	12-1857	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Ceramia-ceae		fig 54
	<i>Phlebothamnion seirosperrum</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Griffithsia irregularis</i> Ag.			Campione non trovato					
AI-40/1076	<i>Wrangelia penicillata</i> Ag.	07-1858	Capodistria strada per Isola	Corretta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Wrangle-liaceae	<i>Wrangelia penicillata</i> Ag.	fig 55
AI-40/1075	<i>Spyridia divaricata</i> Kg.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Corretta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Spyridia-ceae	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	fig 56
	<i>Spyridia cuspidata</i> Kg.								
AI-40/1074	<i>Hormoceras gracillimum</i> Kg.	05-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideo-phyceae	Ceramiales	Ceramia-ceae	<i>Ceramium</i> sp.	fig 57

AI-40-1073	<i>Hormoceras duriusculum</i> Kg.	04-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 58
AI-40-1072	<i>Hormoceras confluens</i> Kg.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 59
AI-40/1071	<i>Hormoceras (Ceramium) patens</i> Menegh.	08-1858	Capodistria Semedella	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 60
AI-40/1070	<i>Hormoceras subtile</i> Zanardini	07-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 61
AI-40/1069	<i>Gongroceras pellucidum</i> Kg.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 62
AI-40/1068	<i>Gongroceras kellneri</i> Kg.	05-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 63
	<i>Echinoceras hystrix</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1067	<i>Echinoceras spinulosum</i> Kg.	02-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 64
AI-40/1066	<i>Echinoceras hamulatum</i> Kg.	02-1859	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 65
AI-40/1065	<i>Echinoceras pellucidum</i> Kg.		Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 66
AI-40/1064	<i>Echinoceras secundatum</i> Kg.		Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 67
	<i>Ceramium rubrum</i> Ag.								
AI-40/809b	<i>Ceramium barbatum</i> Kg.	03-1858	Capodistria Squeri	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiales	<i>Ceramium</i> sp.	fig 68
AI-40/1063	<i>Porphyra vulgaris</i> Ag.	03-1858	Capodistria Squeri	Incerta	Bangio-phyceae	Bangiales	Bangiales	<i>Porphyra</i> sp.	fig 69
AI-40/1062	<i>Porphyra tenuissima</i> Ag.	03-1858	Capodistria Squeri	Incerta	Bangio-phyceae	Bangiales	Bangiales	<i>Porphyra</i> sp.	fig 70
AI-40/1061	<i>Porphyra vermicillifera</i> Kg.	02-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Bangio-phyceae	Bangiales	Bangiales	<i>Porphyra</i> sp.	fig 72
	<i>Porphyra coriacea</i> Zanardini			Campione non trovato					
	<i>Peyssonelia squamaria</i> Decsn.			Campione non trovato					
	<i>Peyssonelia orbicularis</i> Kg.			Campione non trovato					

	<i>Melobesia membranacea</i> Lamour.			Campione non trovato					
	<i>Melobesia pustulata</i> Lamour.			Campione non trovato					
	<i>Corallina officinalis</i> Ell. Et Soland.			Campione non trovato					
	<i>Gymnophlaea dichotoma</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Ginnania furcellata</i> Mont.			Campione non trovato					
	<i>Ginnania irregularis</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Halymenia floresia</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Halymenia cyclocolpa</i> Mont.			Campione non trovato					
	<i>Halarachnion ligulatum</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Halarachnion pinnulatum</i> Kg.			Campione non trovato					
Al-40/1060	<i>Grateloupia filicina</i> Ag.	02-1858	Capodistria	Corretta	Florideophyceae	Halymeniales	Halymeniaceae	<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Ag.	fig 73
	<i>Chondrocloium teedii</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Euhymenia lactuca</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Gigartina acicularis</i> Lamour.			Campione non trovato					
Al-40/1059	<i>Gigartina compressa</i> Kg.	07-1858	Capodistria	Corretta	Florideophyceae	Gigartinales	Gigartiniaceae	<i>Gigartina acicularis</i> var. <i>compressa</i> (Kützinger) Frauenfeld	fig 74
	<i>Hypnea musciformis</i> Lamour.			Campione non trovato					
Al-40/1058	<i>Hypnea divaricata</i> Grev.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae				fig 75
	<i>Gelidium corneum</i> Lamour.			Campione non trovato					

	<i>Sphaerococcus confervoides</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Sphaerococcus divergens</i> Ag.			Campione non trovato					
AI-40/1057	<i>Sphaerococcus armatus</i> Ag.	02-1858	Capodistria	Incerta	Florideophyceae	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i> sp.	
AI-40/1056 e 1055	<i>Sphaerococcus compressus</i> Ag.	06-1858	Capodistria	Corretta	Florideophyceae	Gracilariales	Gracilariaceae	<i>Gracilaria bursa-pastori</i> (S.G. Gmelin) P.C. Silva	fig 77-78
	<i>Sphaerococcus (Plocaria) aculeatus</i> Zanardini			Campione non trovato					
	<i>Sphaerococcus (Rhodymenia) tunaeformis</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Sphaerococcus ligulatus</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Sphaerococcus palmetta</i> Ag. var <i>bifidus</i>			Campione non trovato					
	<i>Sphaerococcus (?) mamillaris</i> Mont.			Campione non trovato					
	<i>Rhodophyllis bifida</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1054	<i>Gymnogongrus tentaculatus</i> Kg.	05-1858	Capodistria	Corretta	Florideophyceae	Gigartinales	Phyllophoraceae	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) C. Martius	fig 79
	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> Mart.			Campione non trovato					
	<i>Dasya elegans</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Polysiphonia uncinata</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1053	<i>Polysiphonia laevigata</i> Kg.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia</i> sp.	fig 80
	<i>Polysiphonia nodulosa</i> J. Ag.			Campione non trovato					

Al-40/1052	<i>Polysiphonia sanguinea</i> Ag.	02-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		fig 81
Al-40/1051	<i>Polysiphonia elongata</i> Ag.	03-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		fig 82
	<i>Polysiphonia spinulosa</i> Grev.			Campione non trovato					
	<i>Polysiphonia spinella</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Polysiphonia laxiuscula</i> Menegh.			Campione non trovato					
	<i>Polysiphonia aurantica</i> Kg.			Campione non trovato					
Al-40/1050	<i>Polysiphonia deusta</i> Ag.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		fig 83
Al-40/1049	<i>Polysiphonia variegata</i> Ag.	07-1858	Capodistria	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		fig 84
Al-40/1048	<i>Polysiphonia divergens</i> J. Ag.	03-1858	Capodistria Squeri	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia</i> sp.	fig 86
	<i>Polysiphonia biasoletiana</i> J. Ag.			Campione non trovato					
	<i>Polysiphonia chalarophloea</i> Kg.			Campione non trovato					
Al-40/1047	<i>Halopithys pinastroides</i> Kg.	07-1858	Capodistria strada per Isola	Corretta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Halopithys incurva</i> (Hudson) Batters	fig 87
Al-40/645	<i>Alsidium corallinum</i> Ag.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Corretta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Alsidium corallinum</i> C. Agard	fig 88
	<i>Rytidhplaea tinctoria</i> Ag.			Campione non trovato					
	<i>Dictyomenia volubilis</i> Grev.			Campione non trovato					
Al-40/1046	<i>Laurencia dasyphylla</i> Grev.	04-1858	Capodistria strada per Isola	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Laurencia</i> sp.	fig 89
Al-40/1045	<i>Laurencia radicans</i> Kg.	05-1858	Capodistria	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Laurencia</i> sp.	
	<i>Laurencia obtusa</i> Lamour.			Campione non trovato					
	<i>Laurencia patentiramea</i> Mont.			Campione non trovato					

	<i>Laurencia glandulifera</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1044	<i>Laurencia papillosa</i> Grev.	06-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		fig 91
AI-40/1043	<i>Laurencia hybrida</i> Lenorm.	07-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		fig 92
AI-40/1042	<i>Laurencia pinnatifida</i> Lenorm.	05-1858	Capodistria Squero Martin	Incerta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae		fig 93
	<i>Lomentaria kaliformis</i> Gaill.			Campione non trovato					
	<i>Lomentaria patens</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Lomentaria articulata</i> Lyngb.			Campione non trovato					
	<i>Lomentaria torulosa</i> Kg.			Campione non trovato					
AI-40/1040	<i>Gastroclonium salicornia</i> Kg.	05-1858	Capodistria	Incerta	Florideophyceae	Rhodymeniales	Champia-ceae		fig 94
	<i>Aglaophyllum ocellatum</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Inochorion dichotomum</i> Kg.			Campione non trovato					
	<i>Plocamium coccineum</i> Kg.			Campione non trovato					

BIBLIOGRAFIA

- AGARDH C.A., 1824 - Systema algarum. pp. [i]-xxxvii, [1]-312. Lundae [Lund]: Literis Berlingianis [Berling].
- ANTOLIĆ B., ŠPAN, A., ŽULJEVIĆ A., NIKOLIĆ V., GRUBELIĆ, I., DESPALATOVIĆ M., CVITKOVIĆ I., 2013 - A checklist of the benthic marine macroalgae from the eastern Adriatic coast: III. Rhodophyta 1: Ceramiales. Acta Adriat. 54.
- ATHANASIADIS A., 2016 - Phycologia Europaea Rhodophyta Vol. I. pp. [i]-xxxviii, 1-762. Thessaloniki: Published and distributed by the author.
- BATTELLI C., 1999 - Giuseppe Accurti (1824-1907) – Esempio di connubio tra insegnamento e ricerca scientifica – Annales Ser. Hist. Nat. 9-1999 1(15): 113-118.
- BATTELLI C., ALBERTI G., 2003 - Antonio Zaratini (1846-1923), - Raccoglitore e preparatore d'alge dell'Istria e del Quarnero. Atti. 33: 643-683.
- BOEDEKER C., LELIAERT F., ZUCCARELLO G.C., 2016 - Molecular phylogeny of the Cladophoraceae (Cladophorales, Ulvophyceae), with the resurrection of *Acrocladus* Nägeli and *Willeella* Børgesen, and the description of *Lurbica* gen. nov. and *Pseudorhizoclonium* gen. nov. J. Phycol. 52(6):905-928.
- BRODIE J., MAGGS C.A., JOHN D.M. (EDS), 2007 - Green Seaweeds of Britain and Ireland. London, BPS, 242 pp.
- CHERINI A., 1991 - Cantieri e armamenti giuliani minori Capodistria 1841-1945, Quaderno AMA 55/91 attività cantieristiche pp. [1].

- CORMACI M., FURNARI G., CATRA M., ALONGI G., GIACCONE G., 2012 - Flora marina bentonica del Mediterraneo: Phaeophyceae. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania. 45: 1-508.
- CORMACI M., FURNARI G., ALONGI G. 2014 - Flora marina bentonica del Mediterraneo: Chlorophyta. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania. 47: 11-436.
- CORMACI M., FURNARI G., ALONGI G., 2017 - Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta (Rhodymeniophycidae escluse). Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 50: 1-391.
- CORMACI M., FURNARI G., ALONGI G., 2020 - Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta - Rhodymeniophycidae I. Acrosymphytales, Bonnemaisoniales, Gelidiales, Gigartinales, Gracilariales. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania. 53: 1-346.
- CORMACI M., FURNARI G., ALONGI G., 2021 - Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta - Rhodymeniophycidae II. Halymeniales, Nemastomatales, Peyssonneliales, Plocamiales, Rhodymeniales, Sebdeniales. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania. 54: 1-384.
- FURNARI G., CORMACI M., SERIO D., 1999 - Catalogue of the benthic marine macroalgae of the Italian coast of the Adriatic Sea. Bocconeia. 12: 1-214.
- GIACCONE G., ALONGI G., BATTELLI C., CATRA M., GHIRARDELLI L.A., PEZZINO A., STEFANI S., 2003 - Guida alla determinazione delle alghe del Mediterraneo. Parte I: alghe azzurre (Cyanophyta o Cyanobacteria) (in ambiente naturale e biodeteriogeni su manufatti lapidei). Univ di Catania. 92 pp.
- GREVILLE R.K., 1830 - Algae britannicae, or descriptions of the marine and other inarticulated plants of the British islands, belonging to the order Algae; with plates illustrative of the genera. pp. [i*-iii*], [i]-lxxxviii, [1]-218, pl. 1-19. Edinburgh & London: McLachlan & Stewart; Baldwin & Cradock.
- GUIRY M.D., GUIRY G.M., 2022 - AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>: searched on 4. january 2022.
- HAYDEN H.S., BLOMSTER J., MAGGS C.A., SILVA P.C., STANHOPE M.J., WAALAND J.R., 2003- Linnaeus was right all along: Ulva and Enteromorpha are not distinct genera. Eur. J. Phycol. 38(3): 277-294.
- HOEK VAN DEN C., 1963 - Revision of the European species of *Cladophora*. Leiden: E.J. Brill. 248 pp.
- HOOKER W.J., 1833 - Div. I. Inarticulatae. In: The English Flora of Sir James Edward Smith. Class XXIV. Cryptogamia. Vol. V. (or Vol. II of Dr. Hooker's British flora). Part I. Comprising the Mosses, Hepaticae, Lichens, Characeae and Algae. (Hooker, W.J. Eds), London: Longman, Brown, Green & Longmans Paternoster-Row. 254-263: 268-326.
- KÜTZING F.T., 1842 '1841'- Ueber Ceramium Ag. Linnaea. 15: 727-746.
- KÜTZING F.T., 1849 - Species algarum. Lipsiae [Leipzig]: F.A. Brockhaus, 922 pp.
- MAGGS, C.A., HOMMERSAND M.H., 1993 - Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 3A. Ceramiales. London: HMSO, 1-444.
- MARCHESETTI C., 1903 - Cenni storici. Atti del Museo Civico di Storia Naturale. 10: VIII-IX.
- PHILLIPS, L.E., DE CLERCK, O., 2005 - The terete and sub-terete members of the red algal tribe Amansieae (Ceramiales, Rhodomelaceae). Cryptogamie, Algol. 26 (1): 5-33.
- SFRISO A., 2010 - Chlorophyta multicellulari e fanerogame acquatiche. Ambienti di transizione italiani e litorali adiacenti., Bologna, Odoja srl. pp. 1-320.
- SFRISO A., 2011 - Ochrophyta (Phaeophyceae e Xanthophyceae). Ambienti di transizione italiani e litorali adiacenti, Bologna, Arpa Emilia-Romagna-234.
- STENTA M., 1925 - ristampa della pubblicazione "Cenno sulle alghe di Capodistria" con prefazione sulla biografia di Giuseppe Accurti (Ex G. B. De Toni »Nuova Notarista« ser. XXXVI, pag 227-254 anno XL ab inchoata »Notarista«).
- WORMS EDITORIAL BOARD, 2022 - World Register of Marine Species. Available from <https://www.marine-species.org> at VLIZ. Accessed 2022-01-04. doi:10.14284/170.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	207-219	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	---------	----------	-----------------

INDAGINE SULLA TERIOFAUNA, MEDIANTE VIDEOTRAPPOLAGGIO, DI UN TRATTO DEL CORSO PLANIZIALE DEL TORRENTE CÒLVERA (FRIULI VENEZIA GIULIA, NORD-EST ITALIA)

CLAUDIO BEARZATTO

Via Fanna, 7 - 33090 - Arba (PN). E-mail: claudio.bearzatto@yahoo.it

Riassunto – Descrizione qualitativa del popolamento di mammiferi di una porzione del corso planiziale del torrente Còlvera (Friuli Venezia Giulia, Nord-Est Italia) indagato mediante videotrappolaggio nel periodo aprile 2021-giugno 2022. Sono state complessivamente rinvenute 23 specie di cui una appartenente all'ordine Erinaceomorpha, 2 all'ordine Eulipotyphla, una all'ordine Lagomorpha, 6 all'ordine Rodentia, 10 all'ordine Carnivora, 4 all'ordine Arctiodactyla. Di particolare interesse la scoperta della presenza in ambiente arido della Puzzola e alcuni fattori che limitano la presenza dello Sciacallo dorato. È stato documentato un possibile esemplare ibrido tra il Gatto selvatico ed il Gatto domestico.

Parole chiave: Mammiferi, torrente, videotrappole, Gatto selvatico, Puzzola.

Abstract – Qualitative description of the mammalian diversity of a part of the plain course of the Còlvera stream (Friuli Venezia Giulia region, Nord-Est Italy) investigated by video trapping in the period April 2021-June 2022. A total of 23 species were found, one of which belonging to the Erinaceomorpha order, two on the Eulipotyphla, one to the Lagomorpha, 6 to Rodentia, 10 to Carnivora, 4 to Arctiodactyla. Of particular interest is the discovery of the presence of the European polecat in an arid environment and some factors limiting the presence of the Golden Jackal. A possible hybrid between the wild cat and the domestic cat has been documented.

Key words: Mammals, stream, video traps, Wildcat, European Polecat.

1. – Introduzione

La ZPS - IT3311001 “Magredi di Pordenone” comprende anche una porzione del corso planiziale del torrente Còlvera. Essa va dal punto dove questo si getta nel Meduna, poco a valle dell’abitato di Tesis, fino al limite nord, rappresentato dalla strada che collega il comune di Arba a Campagna, frazione del comune di Maniago. Lo scopo della presente ricerca è stato quello di conoscere, mediante videotrappolaggio, le specie di mammiferi presenti nel torrente oltre il limite nord (zona mai indagata prima) per disporre di dati certi al fine di proporre l’estensione della ZPS stessa, oppure per proporre la realizzazione di un Parco Intercomunale. Per rendere più completa la documentazione per tali proposte, sarebbe auspicabile la realizzazione anche di monitoraggi che riguardino la flora, l’avifauna, l’erpetofauna ecc.

2. – Area di studio

L’area di studio è situata in provincia di Pordenone, in Friuli Venezia Giulia. Il torrente Còlvera è costituito, nella sua parte montana, da due bracci distinti: il Còlvera di Jouv ed il Còlvera di Ràut. I loro nomi derivano dai rispettivi rilievi montuosi dai quali hanno origine e, successivamente, ai cui piedi essi scorrono. Si uniscono

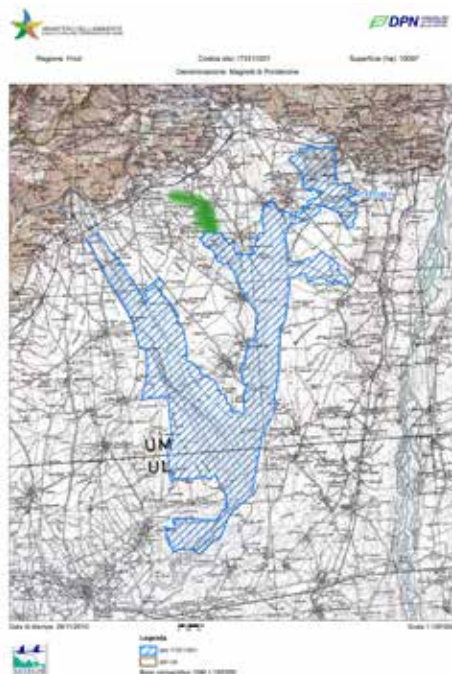


Fig. 1: Mappa della ZPS - IT3311001 “Magredi di Pordenone” con la zona di studio indicata in verde.

Fig. 1: Map of the ZPS - IT3311001 “Magredi di Pordenone” with the study area indicated in green.



Fig. 2: Il percorso in pianura del torrente Còlvera con la zona di studio indicata in verde.

Fig. 2: The flat route of the Còlvera stream with the study area indicated in green.

in località Fornasatte in comune di Frisanco. Dopo aver percorso una stretta forra, sbocca in pianura in comune di Maniago. Qui le sue acque si disperdono nel materasso ghiaioso permeabile ed il letto è di norma asciutto, salvo dopo le piogge. Nel primo tratto di pianura riceve il contributo di alcuni piccoli corsi d'acqua che scendono dalle alture di Fanna. Poco a valle dell'abitato di Tesis confluisce nel Meduna di cui, dopo il Cellina, è il principale affluente. Il tratto oggetto della presente indagine, mai indagato prima, va dal ponte della strada che collega il comune di Arba alla frazione di Campagna di Maniago (che rappresenta il limite nord della ZPS - IT3311001 “Magredi di Pordenone”) fino alla zona industriale a sud delle “Peschiere” di Maniago (Fig. 1) per una lunghezza in linea d'aria di circa 5 km. I confini laterali sono rappresentati dalle scarpate naturali del torrente, la cui larghezza media è di ca. 800 mt (Fig. 2). Nel tratto oggetto del presente studio si rinvengono gli stessi habitat, sia aperti sia boscati, presenti nella zona sottoposta a protezione: Boschi ripari planiziali dominati da *Salix alba* e/o *Populus nigra* (92A0) - Praterie evolute su suolo calcareo delle Prealpi (62A0) - Prati da sfalcio dominati da *Arrhenatherum elatius* (6510) - Arbusteti ripari prealpini dominati da *Salix eleagnos* (3240). Inoltre la fascia golenale è caratterizzata dalla presenza di appezzamenti variamente coltivati inframezzati da molte siepi naturali e anche di alcuni appezzamenti in pausa culturale.

3. – Materiali e metodi

Il videotrappolaggio è un metodo di indagine e monitoraggio della fauna che consiste nel disporre, all'interno dell'area interessata, apparecchiature automatiche che sono in grado di attivarsi al passaggio di un animale e di registrare su schede di memoria estraibili, foto o video. È classificato come metodo di studio indiretto. Sono stati effettuati campionamenti in continuo, dal 1 aprile 2021 al 30 giugno 2022, mediante l'utilizzo di un numero variabile di videotrappole, dotate di sensore PIR e illuminatore a infrarosso invisibili, per riprendere anche al buio senza disturbare gli animali come avviene, invece, con gli illuminatori a luce visibile. È stato scelto di effettuare solamente video per la possibilità di "catturare" maggiori informazioni (ottenibili dal movimento degli animali) rispetto alle fotografie. Le videotrappole sono anche in grado di registrare una serie di metadati al momento della cattura delle immagini, tra cui l'ora e la data. È possibile scegliere, tra varie caratteristiche, anche la lunghezza dei video. È stato scelto di effettuare i video della maggior lunghezza possibile, data da ogni tipologia di apparecchiature, per poter osservare il più possibile a lungo il comportamento degli animali. Le videotrappole sono state distribuite senza un disegno prestabilito, ma sulla base di criteri opportunistici, in modo da indagare il massimo numero di habitat: in prossimità di sistemi ipogei scavati dal Tasso, su punti di passaggio della fauna, su carcasse di animali selvatici rinvenute in ambiente, su aree aperte del greto del torrente, in prossimità dell'acqua, in luoghi dove è stata osservata la presenza assidua di animali e in ogni altro luogo suggerito da ricerche mirate. Sui punti dove erano presenti naturalmente carcasse di animali, e in poche altre stazioni di videotrappolaggio, è stato fornito poche volte e consapevolmente, attrattivo alimentare. Per allungare i tempi tra una visita e l'altra alle videotrappole, esse sono state alimentate con batterie esterne per aumentarne l'autonomia e corredate con schede della massima capienza possibile. Le videotrappole sono state posizionate in 72 punti differenti e lasciate in situ fino a quando fornivano dati sufficienti, ma venivano anche dislocate in altri punti in base ad esigenze di studio. Oppure sono state spostate in seguito a vicende particolari, com'è accaduto a causa della elevata frequentazione della zona da parte di cacciatori, oppure per l'allagamento delle tane causato da attività umane, oppure ancora a causa del disboscamento in due zone nei pressi delle stazioni di videotrappolaggio. Per la nomenclatura delle specie si è fatto riferimento a Fiorenza, T., 2021. Per l'ordine di esposizione delle specie si è fatto riferimento a Corbet - Ovenden, 1985.

4. – Risultati

Sono state complessivamente rinvenute 23 specie di cui: una appartenente all'ordine Erinaceomorpha, 2 all'ordine Eulipotyphla, una all'ordine Lagomorpha, 6 all'ordine Rodentia, 10 all'ordine Carnivora, 4 all'ordine Arctiodactyla. In questa

lista è stato inserito anche il cane domestico per uso caccia (*Canis lupus familiaris*) in quanto è stata documentata una loro presenza assidua e non sono da escludere forti interazioni tra questi e la fauna selvatica.

Ordine ERINACEOMORPHA (una specie)

Un esemplare di Riccio dell'Europa occidentale (*Erinaceus europaeus italicus*) è stato ripreso una sola volta nelle ore notturne, nel greto del torrente.

Ordine EULIPOTYPHLA (due specie)

Un Soricide ed un esemplare di Talpa (*Talpa europaea*) sono stati filmati una sola volta nel sottobosco. Tutti i Soricidi ed il Riccio sono inseriti nell'allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Ordine LAGOMORPHA (una specie)

La Lepre europea (*Lepus europaeus*) è stata ripresa in diversi habitat (greto, sottobosco).

Ordine RODENTIA (sei specie)

Il Topo selvatico a dorso striato (*Apodemus agrarius*), assieme a *Apodemus sp.*, e *Rattus sp.* sono presenti in tutte le stazioni di ambienti chiusi. È stato ripreso anche lo Scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*) sia nella colorazione rossa sia in quella marrone scuro, un Ghiro (*Glis glis*) ed un Microtino.

Ordine CARNIVORA (dieci specie)

Classe Canidi

Lupo (*Canis lupus*) (Fig. 3)

È inserito nell'allegato II della Direttiva Habitat 93/43/CEE. È stato ripreso due volte: la prima in agosto, due esemplari che si spostavano lungo il greto; la seconda in ottobre, un esemplare in perlustrazione nel sottobosco arbustivo.

Sciacallo dorato (*Canis aureus*) (Fig. 4)

È inserito nell'allegato V della Direttiva Habitat 93/43/CEE. In totale gli esemplari ripresi sono tre, di cui uno è un giovane dell'anno (Pecorella S. com. pers.). Questo può significare che è avvenuta nel 2021 una loro riproduzione nell'area di studio o nelle immediate vicinanze. Il primo esemplare di Sciacallo dorato è stato ripreso la prima volta il 15 maggio 2021. Due esemplari sono stati ripresi assieme in giugno ed infine tre esemplari sono stati ripresi assieme in ottobre. Nelle golene del Còlvera gli sciacalli si rifugiano soprattutto nelle aree coperte da fitta vegetazione ma, come osservato grazie ai video, essi percorrono frequentemente anche l'alveo aperto in senso longitudinale, seguendo il corso del torrente come riscontrato anche sul torrente Torre (Pecorella, 2021). Sono stati ripresi durante la perlustrazione di almeno due buchi di accesso di tane di Tasso e/o Volpe.



Fig. 3: Lupo (*Canis lupus*) 7-11-21, 3:46.

Fig. 3: Wolf (*Canis lupus*) 7-11-21, 3:46 a.m.



Fig. 4: Sciacallo dorato (*Canis aureus*) 15-7-2021, 12:12.

Fig. 4: Golden jackal (*Canis aureus*) 15-7-2021, 12:12 p.m.

Volpe rossa (*Vulpes vulpes*) (Fig. 5)

È stata ripresa in tutte le stazioni di videotrappolaggio. Dall'analisi dei dati raccolti è stata riscontrata la presenza di almeno tre esemplari. È stata verificata la riproduzione, in entrambi gli anni dello studio, di almeno una coppia. In un buco d'entrata di una tana è stato ripreso un esemplare maschio in evidente stato di sofferenza con le bave alla bocca guaire e poi distendersi pesantemente su un fianco (video n. 1). Un mese più tardi è stato segnalato allo scrivente un esemplare maschio morto poco lontano.

Un altro esemplare è stato ripreso in tre stazioni di videotrappolaggio diverse con un evidente tremolio verticale della

porzione anteriore del busto che lo faceva sobbalzare vistosamente (video n. 2). Un altro esemplare è stato ripreso con il pelo interessato dal fenomeno dell'alopecia, segno di possibile affezione da rogna sarcoptica.



Fig. 5: Volpe rossa (*Vulpes vulpes*) 31-5-2022, 9:27.

Fig. 5: Red fox (*Vulpes vulpes*) 31-5-2022, 9:27 a.m.

Cane domestico (*Canis lupus familiaris*)

Sono stati ripresi in tutte le stazioni di videotrappolaggio almeno quindici individui diversi (uso caccia) durante il periodo di apertura della caccia vagante.

Classe Mustelidi

Tutti i Mustelidi sono inseriti nell'allegato V della Direttiva Habitat 93/43/CEE.

Donnola comune (*Mustela nivalis vulgaris*)

È stata ripresa due volte in dicembre e in marzo in due stazioni di videotrappolaggio diverse, sempre di giorno. È impossibile stabilire se si tratti dello stesso individuo oppure di due diversi (video n. 6).

Puzzola (*Mustela putorius*)

In febbraio è stata ripresa, di notte, in due stazioni di videotrappolaggio diverse ma distanti tra di loro pochi metri. Presumibilmente si tratta dello stesso individuo essendo stati ripresi a distanza di dieci minuti uno dall'altro. Sono entrambi buchi di accesso a tane di Tasso scavate nel terreno pianeggiante. Presenza particolarmente interessante in ambiente arido dato che la Puzzola è specie legata ad ambienti acquatici (GENOVESI *et al.*, in ISPRA 2014).

Faina (*Martes foina*)

È stata ripresa, sia di giorno che di notte, in cinque stazioni di videotrappolaggio diverse. È impossibile stabilire quanti individui diversi frequentino l'area di studio anche analizzando le date e l'ora delle riprese. Si tratta sicuramente di almeno due esemplari in quanto un esemplare maschio è stato ripreso più volte, in tre stazioni di videotrappolaggio, e si riconosce facilmente per avere una peculiarità: la coda corta (Fig. 6).



Fig. 6: Faina (*Martes foina*) "codacorta" 27-7-2021, 2:50.

Fig. 6: Beech marten (*Martes foina*) "short-tailed" 27-7-2021, 2:50 a.m.

Tasso (*Meles meles*)

Complessivamente sono stati monitorati tre complessi di tane scavate sia su terreno in pendenza (su argini naturali ricoperti da vegetazione, su terrazzi nelle aree gole-nali, nelle massicciate, ma anche su terreno pianeggiante in un bosco rado maturo). Analizzando i luoghi delle riprese, le date e l'ora si è potuto ipotizzare la presenza nell'area di studio di almeno quattro esemplari (ripresi solamente di notte). Un complesso di tane, fra quelli indagati, è costituito da 12 fori d'entrata.

Classe Felidi

Gatto selvatico europeo (*Felis silvestris*) (Fig. 7)

Il Gatto selvatico europeo è una specie in via di estinzione classificata come “least concern” nella lista rossa IUCN e legalmente protetta in Europa ai sensi della Convenzione di Washington (CITES; Appendice II), della Direttiva 92/43/CEE HABITAT (Allegato IV) e della Convenzione di Berna (Appendice I). La specie è distribuita in tutta Europa con popolazioni frammentate ed isolate il cui stato di conservazione risulta minacciato dall’ibridazione con il Gatto domestico (*Felis catus*), dalla frammentazione degli habitat, dalla competizione trofica e di home range nonché dalla trasmissione di potenziali patogeni con la controparte domestica (sito ISPRA). Nell’area di studio sono presenti almeno tre esemplari diversi di Gatto del fenotipo *silvestris*. Analizzando attentamente le loro fotografie si notano le differenze dei tipici caratteri cromatici, presenti tutte assieme, nelle quattro principali zone somatiche che comunemente si prendono in esame nella letteratura scientifica (regione occipito-cervicale, scapolare, dorsale e caudale).



Fig. 7: Gatto selvatico (*Felis silvestris*) 11-10-2021, 8:00.

Fig. 7: Wild cat (*Felis silvestris*) 11-10-2021, 8:00 a.m.

Gatto selvatico presunto ibrido (*Felis silvestris* x *Felis catus*)

È stato filmato un esemplare che possiede solo alcune caratteristiche fenotipiche della specie *silvestris*. È ipotizzabile possa essere un ibrido tra le due specie, ma solo la genetica o alcune analisi invasive (realizzabili su individui deceduti ed integri) possono confermare (video n. 7).

Gatto domestico (*Felis catus*)

Sono stati ripresi almeno sei esemplari diversi durante il periodo di studio.

Ordine ARTIODACTYLA (tre specie)

Classe Suidi

Cinghiale (*Sus scrofa*) (Fig. 8)

Una femmina sempre accompagnata da un giovane ed almeno altri due esemplari adulti sono stati ripresi fino ad inizio caccia a questa specie che avviene da postazioni sopraelevate. Fino alla stagione riproduttiva successiva non sono stati più ripresi. In maggio 2022 è stata di nuovo constatata la riproduzione avendo ripreso un branco di tre femmine in lattazione con almeno 17 giovani.



Fig. 8: Cinghiale (*Sus scrofa*) 14-6-2021, 7:32.

Fig. 8: Wild boar (*Sus scrofa*) 14-6-2021, 7:32 a.m.



Fig. 9: Cervo (*Cervus elaphus*) giovane “fusone” 1-7-2022, 16:45.

Fig. 9: Red deer (*Cervus elaphus*) young “fusone” 1-7-2022, 4:45 p.m.



Fig. 10: Daino (*Dama dama*) 27-6-2022, 15:28.

Fig. 10: Fallow deer (*Dama dama*) 27-6-2022, 3:28 p.m.



Fig. 11: Capriolo (*Capreolus capreolus*) 30-12-2021, 13:51.

Fig. 11: Roe deer (*Capreolus capreolus*) 12-30-2021, 1:51 p.m.

Classe Cervidi

Cervo (*Cervus elaphus*) (Fig. 9)

Sono stati ripresi almeno sei esemplari: un maschio adulto, un maschio giovane, una

femmina con due giovani, ed una femmina solitaria fino al periodo di inizio caccia (che a questa specie avviene da postazioni fisse sopraelevate). Nell'area di studio sono stati abbattuti almeno quattro esemplari tra cui un maschio giovane (diverso da quello videotrappolato che è stato filmato anche successivamente) ed uno adulto.

Daino (*Dama dama*) (Fig. 10)

Specie alloctona. Un esemplare maschio è stato ripreso cinque volte, dalla fine del periodo di studio fino al mese successivo. Non è possibile stabilire la provenienza di tale esemplare essendo presenti sul territorio circostante la zona di studio, sia alcuni allevamenti (da cui può essere fuggito) sia popolazioni selvatiche localizzate. Le più vicine conosciute sono quella delle Prealpi Carniche meridionali e dei colli morenici Tilaventini (Fiorenza, T., 2021).

Capriolo (*Capreolus capreolus*) (Fig. 11)

Sono stati ripresi almeno cinque esemplari: tre maschi (uno giovane), almeno tre femmine (di cui una parzialmente albina) e due giovani.

5. – Fattori limitanti la presenza dello Sciacallo dorato

La presenza dello Sciacallo dorato è stata verificata regolarmente nei primi mesi del periodo di studio con riprese intervallate da pochi giorni, nella porzione sud dell'area d'indagine, in ambienti sia aperti che boscati sia di giorno ma soprattutto di notte. Nei mesi successivi, l'intervallo delle riprese si è notevolmente elevato attestandosi attorno alla trentina di giorni e contemporaneamente sono stati ripresi anche nella porzione nord dell'area di studio dove sembrano essersi spostati. È possibile che tale spostamento sia avvenuto in conseguenza di alcuni fattori limitanti la loro presenza riscontrati durante lo studio che vengono descritti di seguito.

- Da fine settembre dopo l'apertura della caccia vagante (quella in cui il cacciatore esercita attività venatoria, con o senza l'ausilio del cane, "vagando" alla ricerca della fauna da abbattere) è stata notata, nella porzione sud della zona indagata dal presente studio, un incremento della presenza di cacciatori. Qui, dove la caccia vagante si rivolge prevalentemente verso la Beccaccia, con il passare dei mesi, si è passati da una presenza sporadica ad una presenza quasi quotidiana (complici anche autunno-inverno non piovosi) con i cacciatori in attività di caccia con al seguito i cani da riporto nei giorni consentiti, e solamente con il cane anche nei giorni di fermo-caccia.
- In novembre alcuni cacciatori utilizzando una roncola per aprirsi dei varchi, sono stati ripresi entrare in una boscaglia molto fitta (che era sempre stata rispettata e mai esplorata dallo scrivente perché frequentata dallo Sciacallo dorato) mentre dialo-

gavano per cercare di capire di chi fossero i passaggi che si inoltravano nella fitta vegetazione e che loro si apprestavano a percorrere.

- Ad inizio novembre e ad inizio dicembre sono cominciati i disboscamenti in due zone a ridosso di altrettante stazioni di videotrappolaggio. Questo ha provocato l'apertura di due piste realizzate per l'asporto del legname con il decespugliamento completo del terreno e il disboscamento di due ampie porzioni di bosco golenale dove erano stati ripresi i tre esemplari di Sciacallo dorato.

Inoltre per la sola porzione nord dell'area d'indagine:

- È stata constatata la presenza fino a fine maggio 2022 di un gregge di pecore di un migliaio di capi che hanno mangiato e calpestato la vegetazione delle aree fitamente cespugliate della gola del Còlvera dove erano stati filmati gli Sciacalli, rendendole aperte e, di fatto, inospitali;
- Da fine maggio 2022 è stata constatata la presenza di un branco di almeno tre femmine di Cinghiale in lattazione (per la presenza delle mammelle gonfie) con almeno 17 cuccioli al seguito. La presenza di cinghiali può creare interferenze con lo Sciacallo dorato. Durante il presente studio sono stati ripresi più volte esemplari di queste due specie frequentare gli stessi posti; due esemplari di Sciacallo dorato ed un adulto di Cinghiale con al seguito due giovani si sono alimentati sulla stessa carcassa di un giovane esemplare di Cervo abbattuto dai cacciatori, ma sfuggito alla raccolta: per due volte la frequentazione è avvenuta a distanza di circa 7 ore, ma la minor differenza di tempo tra le frequentazioni è stata di 18 minuti. Una testimonianza del rapporto Sciacallo-Cinghiale è fornita da un video aneddótico realizzato dall'Università di Udine sul Carso italiano, dove si vede un gruppo di sciacalli che cattura un giovane capriolo attorno ad una pozza-abbeveratoio, il quale viene poi immediatamente sottratto loro da un grosso Cinghiale. Quest'ultimo fenomeno in Europa viene per la prima volta evidenziato da queste riprese, mentre è ben conosciuto sul lupo e su molti altri carnivori, le cui densità vengono sovente regolate dal Cinghiale (FOCARDI *et al.*, 2017).

6. – Interazioni intra e interspecifiche

Analizzando data e ora che le videotrappole registrano, è possibile ricostruire i rapporti tra le varie specie presenti. Durante questo studio sono stati ripresi animali nella stessa stazione di videotrappolaggio, sia contemporaneamente sia con frequentazioni a distanza di poche ore; le più significative sono descritte di seguito.

- Numerose sono state le interazioni tra il Gatto selvatico ed il Gatto domestico se-

mirandagio. Tre esemplari di Gatto domestico sono entrati ed usciti da una tana ispezionata anche da un esemplare di Gatto selvatico alla minor distanza temporale di un mese; ambedue le specie, a distanza di tre giorni, sono state riprese passare esattamente nello stesso posto (video n. 8); ambedue le specie sono state riprese mentre cacciavano in due stazioni di videotrappolaggio differenti a distanza di 10 giorni in una, e di un mese nell'altra. Questa simpatia tra due specie interfeconde può portare ad un impoverimento genetico del Gatto selvatico con un aumento del rischio di estinzione della specie pura (LIOY *et al.*, 2022);

- Numerose sono state anche le relazioni riprese tra i cani uso caccia e animali selvatici. In dicembre un cane di un cacciatore ha perlustrato una stazione di videotrappolaggio, 15 cinque minuti dopo una Volpe e tre giorni più tardi lo stesso cane ha perlustrato un'altra stazione di videotrappolaggio cinquanta minuti dopo una Volpe;
- In maggio 2022 un esemplare giovane di Volpe è stato trovato morto con un foro sotto il mento e l'osso occipitale (diametralmente opposto) sfondato. È possibile che sia stato morso da un altro animale di medie-grosse dimensioni (video n. 9);
- Una tana è occupata contemporaneamente da un Tasso, che è stato ripreso utilizzare un buco d'entrata mentre vi porta all'interno foglie secche (video n. 3) e da due esemplari di Volpe che vi entrano, alternativamente, da un altro buco;
- Numerose sono state le relazioni riprese tra esemplari diversi di Volpe. Due esemplari entrano più volte, alternativamente, dalla stessa entrata nella stessa tana senza mai incontrarsi. L'episodio temporalmente più vicino vede un esemplare anziano riposare nei pressi della tana per tutta la mattinata per poi andarsene, e alla sera entrare un esemplare giovane (video n. 4);
- È stato ripreso un esemplare di Lepre aggirarsi, ma non entrare, presso il foro d'entrata di una tana nella quale è stata ripresa entrare la Volpe, alla distanza temporale minima di dodici ore;
- È stato ripreso l'incontro tra una Faina ed un Gatto domestico randagio: si sono annusati tenendosi a distanza e poi ignorandosi hanno continuato lungo le proprie strade;
- Due incontri tra una Volpe ed un Tasso all'ingresso della tana di quest'ultimo sono stati ripresi: si sono tenuti a distanza ed hanno continuato lungo le proprie strade;
- Una Faina ed uno Sciacallo dorato sono stati ripresi perlustrare lo stesso posto a distanza di ca. due ore;

- Una Faina ed una Volpe sono stati ripresi perlustrare lo stesso posto a distanza di ca. due ore;
- Un Lupo ed uno Sciacallo dorato sono stati ripresi, a distanza di ventisette ore, perlustrare la stessa stazione di videotrappolaggio, passando esattamente nello stesso posto (Fig. 12) ottenuta sovrapponendo due fotogrammi estratti da altrettanti video (video n. 5).



Fig. 12: Fotomontaggio ottenuto con due fotogrammi estratti da altrettanti video: uno di un Lupo (videotrappolato il 7-11-2021 alle 3:46) e l'altro di uno Sciacallo dorato (videotrappolato il 8-11-2021 alle 6:04) che sono passati nello stesso posto.

Fig. 12: Photomontage obtained with two frames extracted from as many videos: one of a Wolf (video trapped on 7-11-2021 at 3:46 a.m.) and the other of a Golden Jackal (video trapped on 8-11-2021 at 6:04 a.m.) which are passed in the same place.

- In una stazione di videotrappolaggio corrispondente ad un passaggio sulla sommità di una massicciata sono state riprese 14 specie di mammiferi: Lepre europea, Scoiattolo rosso, *Rattus sp.*, *Apodemus sp.*, Sciacallo dorato, Volpe, Cane domestico (uso caccia), Faina, Tasso, Gatto selvatico, Gatto domestico semirandagio, Cinghiale, Cervo, Capriolo;
- In una stazione di videotrappolaggio che monitorava il buco d'entrata di una tana sono state riprese 13 specie di mammiferi: Talpa europea, Lepre europea, *Rattus sp.*, Topo selvatico a dorso striato, *Apodemus sp.*, Sciacallo dorato, Volpe, Cane domestico, Faina, Tasso, Gatto selvatico, Gatto domestico semirandagio, Daino (che ha roscchiato la videotrappola e ne ha staccato il cavetto di alimentazione).

7. – Interazioni con le attività umane

- In novembre un complesso ipogeo di tane utilizzate dal Tasso e dalla Volpe nel quale sono stati ripresi entrare saltuariamente, probabilmente in perlustrazione, anche

la Faina e tre esemplari diversi di Gatto domestico è stato, inavvertitamente, allagato a causa di un'azione umana su opere idrauliche;

- In gennaio, durante una battuta di caccia alla Volpe, sono stati ripresi i conduttori dei caniappare con grosse pietre, tronchi, rami ed altro materiale ben sedici buchi d'accesso di due complessi di tane monitorate durante questo studio. È possibile che il loro intento fosse quello di intrappolarvi all'interno le volpi, inconsapevoli che le stesse tane sono frequentate (come documentato durante il presente studio) anche da animali elencati nella Direttiva Habitat 92/43/CEE, alcuni dei quali piuttosto rari come la Puzzola, la Donnola oppure il Gatto selvatico. In entrambi i casi è stato impossibile verificare se siano morti degli animali.

Lavoro consegnato il 13/06/2022

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento a Sergio Rigutto e Diego Bedin e, per aver imparato qualcosa da ognuno di loro, ai cacciatori che ho incontrato "vagando" con Frigo in Còlvera: Andrea, Danilo, Dario, Giacomo, Pietro, Rolando.

BIBLIOGRAFIA

- CORBET G., OVENDEN D., 1985. Guida dei Mammiferi d'Europa. Ed. F. Muzzio & C., pp. 288.
- FIORINZA, T., 2021: Check List MAMMIFERI del FVG – di Tiziano Fiorinza (Astore-FVG) – dic_2021.
- FOCARDI, S., MATERASSI, M., INNOCENTI, G., BERZI, D. (2017), Data from: Kleptoparasitism and scavenging can stabilize ecosystem dynamics, Dryad, Dataset, <https://doi.org/10.5061/dryad.p8j38>.
- GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÉ E., ERCOLE S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCCH F. (2014): Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.
- LIOY, F.G., FRANULLI, D., CALANDRI, S. *et al.*: Show me your tail, if you have one! Is inbreeding depression occurring in wildcats (*Felis silvestris silvestris*) from Italy?. Mamm Res 67, 153–161 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13364-022-00627-5>.
- PECORELLA, S., (2021): Lo Sciacallo dorato europeo (*Canis aureus moreoticus*) in Friuli Venezia Giulia: osservazioni descrittive da camera trapping opportunistico nel periodo riproduttivo. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 247-260.

SITOGRAFIA

<https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/biodiversita-1/progetto-gatto-selvatico>.
<https://www.museonaturalemaremma.it/Gatto-selvatico-italia/>

Link presenti nel testo di video realizzati durante il presente studio:

Collegamento al video n. 1 - <https://youtu.be/IFhclCX00YU>

Collegamento al video n. 2 - <https://youtu.be/vyf4sbiAYmM>

Collegamento al video n. 3 - <https://youtu.be/AsukDpYkdgo>

Collegamento al video n. 4 - <https://youtu.be/fRBzM84pe-0>

Collegamento al video n. 5 - <https://youtu.be/RSN7rEo8DWE>

Collegamento al video n. 6 - <https://youtu.be/tCFvuWkK0cs>

Collegamento al video n. 7 - <https://youtu.be/OVXa5SYQ3vU>

Collegamento al video n. 8 - <https://youtu.be/du0nC2wtLnQ>

Collegamento al video n. 9 - <https://youtu.be/yomcLqm6xpU>

Collegamento al video n. 10 - https://youtu.be/s0Z1CV_7KpY (Nelle fotografie di questo lavoro non è stato possibile rispettare le proporzioni degli animali, che non sono in scala fra di loro).

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	221-232	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	---------	----------	-----------------

PRESENCE AND DISTRIBUTION OF THE EURASIAN OTTER (*LUTRA LUTRA*) IN THE MOUNTAIN BASIN OF THE TAGLIAMENTO RIVER, IN THE DRAVA RIVER TRIBUTARIES AND IN THE PIAVE RIVER BASIN (FRIULI, NORTH-EASTERN ITALY), WITH HISTORICAL INFORMATION

GIANLUCA RASSATI

Via Udine 9 – 33028 Tolmezzo (Italy). E-mail: itassar@tiscali.it

Riassunto – Presenza e distribuzione della Lontra euroasiatica (*Lutra lutra*) nel bacino montano del Fiume Tagliamento, nei tributari del Fiume Drava e nel bacino del Fiume Piave (Friuli) con notizie storiche

Lo studio è stato effettuato utilizzando il protocollo standard per il rilevamento della presenza della Lontra in Italia modificato in conseguenza delle caratteristiche morfologiche e climatiche e della tipologia dei corsi d'acqua dell'area indagata. Sono stati percorsi gli stessi transetti fra gennaio ed aprile nel 2020, 2021 e 2022. L'indagine ha interessato 30 quadranti UTM 10 x 10 km. Le notizie storiche ottenute tramite interviste e comunicazioni personali hanno indicato che la Lontra in passato era presente in tutta l'area di studio. Gli ultimi contatti con la specie variano, a seconda dei corsi d'acqua e dei laghi, dagli anni 30 agli anni 60 del XX secolo con un'eccezione: 1972 (alta Val Tagliamento). L'indagine ha confermato la fase espansiva della specie che, oltre ai tributari del Fiume Drava, ha occupato anche buona parte del Fiume Fella (affluenti compresi), l'area fra il Lago di Cavazzo ed il Fiume Ledra, il torrente Arzino. I segni di presenza sono aumentati dal 2020 (1 segno/1,28 km) al 2022 (1 segno/0,93 km) così come i quadranti UTM positivi: da 12 a 17. La maggiore abbondanza di indici di presenza è stata riscontrata nel bacino dello Slizza. I dati raccolti hanno indicato un'espansione anche nell'Alto e Medio Tagliamento (tributari compresi) e verso il Friuli occidentale. Si conclude evidenziando la necessità di un monitoraggio protratto nel tempo e di intraprendere azioni conservative e di ripristino degli ambienti caratterizzati dall'acqua che sono costantemente minacciati.

Parole chiave: Lontra euroasiatica *Lutra lutra*, Distribuzione, Abbondanza, Notizie storiche, Fiume Tagliamento, Friuli, Alpi Orientali, Italia.

Abstract – The study was conducted using the standard protocol to survey the presence of the Otter in Italy, modified according to the morphological and climatic characteristics and the types of watercourses in the study area. The same transects were covered between January and April in 2020, 2021 and 2022. The survey involved 30 10x10 km UTM squares. Historical information, obtained by means of interviews and personal communications, indicated that the Otter was present throughout the study area in the past. The last contacts with the species vary, according to the watercourses and lakes, from the 1930s to the 1960s with one exception: 1972 (upper Tagliamento Valley). The survey confirmed the expansion phase of the species: in addition to the tributaries of the Drava River, it also occupied much of the Fella River (tributaries included), the area between Lake Cavazzo and the Ledra River, the Arzino River. Signs of presence increased from 2020 (1 sign/1.28 km) to 2022 (1 sign/0.93 km), as did positive UTM squares: from 12 to 17. The greatest abundance of signs was in the Slizza basin. The data indicated an expansion also in the upper and middle Tagliamento (tributaries included) and towards western Friuli. In conclusion, there is the need for long-term monitoring and conservative and restorative actions in environments characterized by water, which are constantly threatened.

Key words: Eurasian otter *Lutra lutra*, Distribution, Abundance, Historical information, Tagliamento River, Friuli, Eastern Alps, Italy.

1. – Introduction

The Eurasian otter (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)) is a semi-aquatic mustelid widespread throughout the Italian peninsula at the beginning of the twentieth century (GHIGI, 1911). There then occurred a strong reduction of the range and disappearance of the species from northern Italy in the second half of the century (PRIGIONI *et al.*, 2007). A reversal of the trend has recently been recorded and, thanks to expan-

sion of the Austrian population, the species has reappeared in South Tyrol (KRANZ, 2008; RIGHETTI, 2011) and in Friuli, where a targeted survey verified its presence in Valcanale (PAVANELLO *et al.*, 2015).

The expansion phase of the mustelid in the Friulan mountain zone was confirmed by the present author's observation of an individual in the upper Degano Valley (Municipality of Forni Avoltri) on 14 November 2016 and by the discovery of signs of presence along the Raccolana River (Municipality of Chiusaforte) in 2017 and 2018 and the Tagliamento River (Municipalities of Ampezzo and Socchieve) in 2018 during surveys aimed at defining the annual cycle of the bird community (RASSATI, 2020). To further investigate the expansion phase, a survey was conducted to verify the presence and expansion dynamics in the northern sector of Friuli.

It was also considered important to define, as best possible, the presence and distribution of the species before its extinction in a zone, such as the mountain one, where the Otter was considered absent or sparsely distributed (cf. e.g. PAVANELLO *et al.*, 2015).



Fig. 1: Drainage basins investigated in Friuli Venezia Giulia. Tagliamento (grey), Piave (yellow), Slizza (green). The dotted line indicates the Fella basin (part of the Tagliamento basin).

Fig. 1: Bacini idrografici indagati in Friuli Venezia Giulia. Tagliamento (grigio), Piave (giallo), Slizza (verde). La linea tratteggiata indica il bacino del Fella (facente parte di quello del Tagliamento).

2. – Study area and methods

The following zones were taken into consideration: the mountain basin of the Tagliamento River (upstream of the Pinzano Narrows), the Piave River in the Municipality of Sappada and the tributaries of the Drava River in the Tarvisio area (Slizza Basin), all located in Friuli Venezia Giulia (Fig. 1).

The historical information was acquired by means of interviews and personal communications from people considered objectively reliable and expert (also by virtue of the activities they carried out) collected from the 1970s.

The standard protocol to detect the presence of the Otter in Italy, contained in the Italian action plan for the conservation of the species (PANZACCHI *et al.*, 2010), was conceived in Great Britain (STRACHAN & JEFFERIES, 1980) and subsequently improved and adopted in 1984 by the IUCN/SSC Otter Specialist Group as a standard method (REUTHER *et al.*, 2000). It is based on the search for signs of the presence of the species (spraints, footprints) along transects on the banks of water bodies set up at four randomly selected sites (subject to practicability) in the aforementioned environments present within a 10x10 km square of the UTM grid. The setting up of four transects 600 m long (barring the finding of signs of presence that cause the transect to be interrupted, as envisaged by the systematic survey methods) for each 10x10 km square, possibly spaced 5-8 km apart and involving the various types of water bodies present inside the UTM square (lakes, rivers, canals, estuaries, etc.), is considered the best compromise between research effort and reliability of results (REUTHER *et al.*, 2000).

Nevertheless, it is difficult to use this methodology in the study area. The requirement of four randomly selected sites is impossible to meet since large areas within the sub-quadrants (obtained by dividing a square into four quadrants) of the 10x10 km squares where the transects are to be set up are occupied by completely mountainous, even high-altitude, environments and by watercourses unsuitable for this type of monitoring, being not accessible (e.g. running through gorges), not walkable, of small size and flow or of irregular flow (also due to hydroelectric structures). For these reasons, it was decided to only partially use the standard protocol's instructions for detection of the species, as explained hereafter.

The sites were chosen by examining the watercourses starting from the source and identifying where transects would be walkable and possibly spaced 5-8 km apart. The transect length was set at 600 m, although this length was reduced in some transects (e.g. in small watercourses). When signs of presence were detected, the transect was interrupted and the site and the UTM square were considered positive; in the absence of signs, the site and the UTM square were considered negative. Since bridges with suitable characteristics are used by the species for territorial marking (see PRIGIONI, 1997), their presence was considered a favorable element when choosing the sites.

The study was carried out in 30 10x10 km UTM squares (Figs. 2, 3, 4). Although presence data in square VM05 are known (PAVANELLO *et al.*, 2015; RASSATI, pers. obs.), it was not considered because of the very small area falling within Friuli Venezia Giulia.

According to PANZACCHI *et al.* (2010) the most suitable months for sampling are May and June. However, as rainfall in May and June is very high in the study area (cf. SOC OSMER & GRN, 2014), the survey was carried out in January, February, March and April, as precipitation in these months is less intense (especially in January and February) and there is snow which favors the finding of signs.

The following signs of presence were looked for: spraints, footprints, food remains, slides.

The survey was conducted between January and April 2020 and repeated, using the same transects, in 2021 and 2022 so as to record any variations. The transects

were walked in daylight hours over the course of 21 days for each study year.

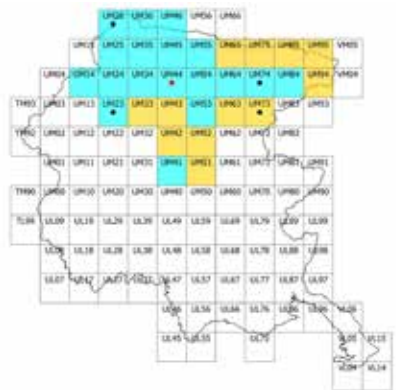


Fig. 2: Year 2020. Squares examined (blue) and positive squares (orange) in Friuli Venezia Giulia. Black dots: records prior to the present study (Degano UM26, Raccolana UM74-UM73, Tagliamento UM23). Red dot: record contemporaneous with the present study (Radime UM44).

Fig. 2: Anno 2020. Quadranti esaminati (azzurro) e quadranti positivi (arancione) in Friuli Venezia Giulia. Punti neri: dati precedenti allo studio (Degano UM26, Raccolana UM74-UM73, Tagliamento UM23). Punto rosso: dato contemporaneo allo studio (Radime UM44).

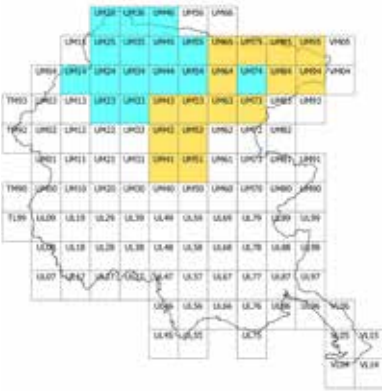


Fig. 3: Year 2021. Squares examined (blue) and positive squares (orange) in Friuli Venezia Giulia.

Fig. 3: Anno 2021. Quadranti esaminati (azzurro) e quadranti positivi (arancione) in Friuli Venezia Giulia.

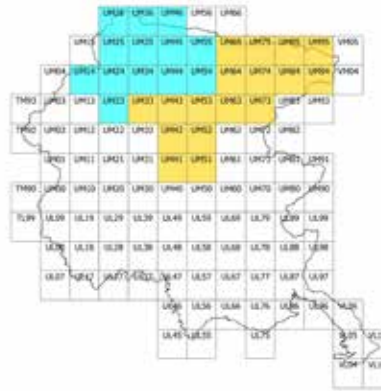


Fig. 4: Year 2022. Squares examined (blue) and positive squares (orange) in Friuli Venezia Giulia.

Fig. 4: Anno 2022. Quadranti esaminati (azzurro) e quadranti positivi (arancione) in Friuli Venezia Giulia.

3. – Results

Historical situation

In the past, the Otter was essentially present throughout the study area. Historical data and information regard the main lakes (Cavazzo, Predil, Fusine) and rivers: Tagliamento, tributaries (Lumiei, Seazza, Degano, But, Venzonassa, Leale, Ledra,

Arzino) and sub-tributaries (Pesarina, Chiarzò, Margò, Gladegna, Pontaiba, Chiarsò, Palâr, Orvenco), Piave, Fella and tributaries (Saisera, Bianco, Pontebbana, Dogna, Raccolana, Resia, Aupa, Glagnò), Slizza basin. Data and information have also been acquired for minor watercourses and the basins of the Cellina and Meduna (western Friuli) and the Torre (eastern Friuli).

The last contacts with the species vary, according to the watercourses and lakes, from the 1930s to the 1960s when extinction at a local level is considered to have occurred. There is also one observation, made by an expert, from 1972 in the Grasia Stream in the upper Tagliamento Valley (Municipality of Socchieve).

Watercourse/Lake/ Marsh	Municipality	2020	2021	2022
Tagliamento	Forni di Sopra, Forni di Sotto, Ampezzo, Socchieve, Villa Santina, Tolmezzo, Cavazzo Carnico, Amaro, Venzone, Bordano, Forgaria nel Friuli, Ragogna	NO	NO	NO
Tagliamento	Trasaghis, Osoppo	YES	YES	YES
Lumiei	Ampezzo	NO	NO	NO
L Sauris	Ampezzo, Sauris	NO	NO	NO
Filuvigna	Enemonzo, Socchieve	NO	NO	NO
Seazza	Preone	NO	NO	NO
Vinadia	Villa Santina	NO	NO	NO
Pesarina	Prato Carnico, Ovaro	NO	NO	NO
Degano	Forni Avoltri, Rigolato, Comeglians, Ovaro	NO	NO	NO
Geu-Acqualena	Forni Avoltri	NO	NO	NO
Chiarzò	Enemonzo, Raveo	NO	NO	NO
But	Paluzza, Sutrio, Arta Terme, Zuglio, Tolmezzo	NO	NO	NO
Gladegna	Cervento	NO	NO	NO
Pontaiba	Treppo Ligosullo	NO	NO	NO
Chiarsò	Paularo, Arta Terme	NO	NO	NO
Ambiesta	Cavazzo Carnico, Verzegnis	NO	NO	NO
L Verzegnis	Verzegnis	NO	NO	NO
Faeit	Cavazzo Carnico	YES	YES	YES
Fontanats M	Cavazzo Carnico	NO	NO	NO
Vuarbis M	Cavazzo Carnico	NO	NO	NO
Pusala	Cavazzo Carnico	NO	NO	NO

L Cavazzo	Cavazzo Carnico, Bordano	NO	NO	YES
L Cavazzo	Trasaghis	NO	YES	NO
Palâr	Trasaghis	NO	NO	NO
Leale	Trasaghis	NO	NO	NO
Drainage canal-Melò	Trasaghis	YES	YES	YES
Venzonassa	Venzone	NO	NO	NO
Orvenco	Artegna, Montenars	YES	YES	NO
Ledra	Artegna, Buia, Majano	YES	YES	YES
Bosso	Artegna, Buia	YES	YES	YES
Bars spring	Osoppo	YES	YES	YES
Arzino	Preone, Verzegnis	YES	NO	YES
Arzino	Vito d'Asio	NO	YES	YES
Arzino	Forgaria nel Friuli, Pinzano al Tagliamento	NO	YES	YES
Saisera	Malborghetto-Valbruna, Tarvisio	NO	NO	NO
Fella	Tarvisio, Malborghetto-Valbruna, Pontebba	YES	YES	YES
Fella	Dogna	NO	YES	YES
Fella	Chiusaforte	NO	NO	YES
Fella	Moggio Udinese, Resiutta, Amaro, Venzone	NO	NO	NO
Pontebbana	Pontebba, Moggio Udinese	YES	YES	YES
Dogna	Dogna	NO	NO	YES
Raccolana	Chiusaforte	YES	YES	YES
Resia	Resia, Resiutta	YES	YES	YES
Aupa	Moggio Udinese	NO	YES	YES
Glagnò	Amaro, Moggio Udinese	NO	NO	NO
L Predil	Tarvisio	NO	YES	YES
Slizza	Tarvisio	YES	YES	YES
Upper Fusine L	Tarvisio	YES	NO	YES
Lower Fusine L	Tarvisio	YES	YES	NO
del Lago (Fusine)	Tarvisio	YES	YES	YES
Bianco	Tarvisio	YES	YES	YES
Bartolo	Tarvisio	NO	NO	NO
Piave	Sappada	NO	NO	NO

Table 1: Watercourses/Lakes/Marshes investigated and results of the surveys (L=Lake. M=Marsh). The thick lower border of the cells delimits the elements belonging to the three investigated basins: respectively Tagliamento, Slizza, Piave. The watercourses belonging to the Fella basin are those listed from Saisera to Glagnò.

Tabella 1: Corsi d'acqua/Laghi/Paludi indagati ed esito dei rilievi (L=Lago. M=Palude). Il bordo inferiore spesso delle celle delimita gli elementi appartenenti ai tre bacini indagati: rispettivamente Tagliamento, Slizza, Piave. I corsi d'acqua appartenenti al bacino del Fella sono quelli elencati dal Saisera al Glagnò.

Current situation

In 2020, 26.88 km were traveled and 21 signs of presence were found (1 sign/1.28 km); in 2021, the respective values were 26.27 km and 25 signs of presence (1 sign/1.05 km), and in 2022, 25.19 km and 27 signs of presence (1 sign/0.93 km).

In 2020, 2021, 2022, respectively, the presence of the Otter was positive in 15 watercourses and 2 lakes (Tab. 1) and 12 UTM squares (40% of the squares investigated) (Fig. 2), 16 watercourses and 3 lakes (Tab. 1) and 15 UTM squares (50% of the investigated squares) (Fig. 3), 16 watercourses and 3 lakes (Tab. 1) and 17 UTM squares (56.7% of the investigated squares) (Fig. 4).

The positive sites were located from 140 to 960 m a.s.l. on the shores of lakes and along watercourses with a riverbed of width from just over 2 m (riverbed entirely occupied by water) to about 650 m (riverbed slightly occupied by water). Given the variability of the location of the finds (from the intra-Alpine area to the extra-Alpine area) and the size of the watercourses, the site characteristics were highly variable (Figs. 5, 6). A common element is the generally dense and well-structured riparian vegetation with a tree-shrub layer mainly consisting (according to the sites and the relative vegetation types) of Willows, *Salix* sp. pl., Alders, *Alnus* sp. pl., Poplars, *Populus* sp. pl., which are associated with various species including European ash, *Fraxinus excelsior*, Norway spruce, *Picea abies*, Blackberry, *Rubus fruticosus* aggr., Alder buckthorn, *Frangula alnus*. For the lakes, the presence of reed beds should be noted (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*).



Fig. 5: Bianco Stream. Slizza basin. Tarvisio.

Fig. 5: Rio Bianco. Bacino dello Slizza. Tarvisio.



Fig. 6: Melò River. Tagliamento basin. Trasaghis.

Fig. 6: Torrente Melò. Bacino del Tagliamento. Trasaghis.

4. – Discussion

Historical situation

The generally reported lack of records in the past for the northern sector of Friuli is objectively unsupported given the innumerable testimonies, of which I have considered only the certainly reliable ones, i.e. from informants with demonstrated

knowledge of the species and proven experience of frequenting the relevant sites. Moreover, various communications were made by people who used the natural environment every day to procure food and who proved able to recognize both the Otter (*Lôdra* or *Lôdre* in the Friulan language variants employed in the study area; see RASSATI, 2005) and the signs indicating its presence. In particular, they identified the spraints which, given their conformation (especially when fresh) and the presence of anal and gastrointestinal secretions that make them appear to be have been expelled quickly and in a somewhat liquid form, were called “sprots” (a term by which intestinal discharges are indicated) in the upper Tagliamento Valley. Besides, it is implausible, indeed impossible, that the Otter was distributed only in lowland zones, “stopping” at the entrance to the mountain zone. Confirmation of this comes from the presence of the species in Carnia reported by GRASSI (1782) and DOROTEA (1999). The data from western and eastern Friuli obtained through interviews and personal communications also indicate that the species occupied the mountain zone.

Given the frequentation of the main lakes and watercourses, it is likely that the Otter lived in all the available environments, including the smaller ones as reported in some cases by the informants. The latter stated that the species also lived in sites that have now disappeared due to human intervention.

Important causes of decline (cf. FOSTER-TURLEY *et al.*, 1990; FUMAGALLI & PRIGIONI, 1993; MACDONALD & MASON, 1994; PANZACCHI *et al.*, 2010) contributing to the Otter’s local extinction are the destruction, modification, frag-



Fig. 7: Sprainting site. del Lago Stream. Tarvisio.

Fig. 7: Sito di marcatura. Rio del Lago. Tarvisio.



Fig. 8: Spraint. Raccolana River. Chiusaforte.

Fig. 8: Spraint. Torrente Raccolana. Chiusaforte.

mentation and simplification of the habitats, while pollution is thought to have had a greater direct role in more anthropized zones; both direct (hunting) and indirect (e.g. capture in fish traps) removals have certainly had an appreciable role. Hunting took place not only for the fur but also because “an ancient custom allows the eating of its meat even on lean days” (PIRONA, 1871). It is also possible that the decrease in trophic resources, exploited (even intensively) for human consumption especially in some areas, also had an effect. Finally, the construction of two dams in the mid-twentieth century, one on the Lumiei and the other on the Tagliamento, deprived the river-

beds of water for several kilometers; this confined the Otter to the tributaries (where the water remained) for short periods, after which they were also deserted as these systems had limited environmental resources and were not connected to each other.

The 1972 record (Grasia Stream), even though the population could be considered practically extinct locally, confirms the possibility that single individuals were still present, especially in particularly wild and intact areas such as that where the observation took place, upstream of the dam on the Tagliamento.

Current situation

The survey confirmed the expansion phase of the mustelid via recorded presences outside the known areas located at the north-eastern end of Friuli (PAVANELLO *et al.*, 2015). The expansion is evident in the hydrographic network of the Julian Alps (where the first individuals had settled) and the Carnic Alps, that of the Julian and Carnic Prealps, but also in the zone of springs (outside the Alpine system) upstream of the moraine of the Tagliamento.

In addition to the Drava River tributaries (Fig. 7), much of the Fella River (major tributary of the Tagliamento and whose basin is contiguous to that of the Drava; Fig. 1) has been occupied (Tab. 1). Added to this evidence are the data confirming the frequentation of the main tributaries of the Fella (Tab. 1; Fig. 8): Pontebbana, Dogna, Raccolana, Resia, Aupa. Another zone with signs of presence is the one between Lake Cavazzo and the Ledra River (Tab. 1) near the study area's southern limit. Informants have indicated that this zone was historically well frequented by the species, confirming its suitability, which may be one of the reasons for the present-day occupation; however, the same area is characterized by a well-developed road network and fish farms frequented by the species: possible limiting and conflicting elements. Finally, the Arzino River (south-western part of the study area) was also occupied.

At present, the Otter uses various lakes and watercourses in the study area, ranging from the small mountain stream to the river flowing in a wide riverbed towards the Friuli plain.

The highest abundance of signs of presence was recorded in the Slizza basin (2020: 1 sign/0.29 km; 2021: 1 sign/0.27 km; 2022: 1 sign/0.24 km), the first to be colonized and where it can be assumed that occupation of the river courses is greatest. In the Fella basin, not yet uniformly occupied, the abundance was lower (2020: 1 sign/0.74 km; 2021: 1 sign/0.54 km; 2022: 1 sign/0.40 km). The Tagliamento basin (excluding the Fella basin) had the lowest abundance (2020: 1 sign/2.18 km; 2021: 1 sign/1.77 km; 2022: 1 sign/1.73 km) given the relative scarcity of the species which, as reported above, is localized in the southern sector.

The Otter is also expanding in the upper and middle Tagliamento (tributaries included). This is shown by the signs of presence along the Faetit River (Municipality of Cavazzo Carnico) and a male that died in a road collision near the Radime Stream (Municipality of Villa Santina) on 4 October 2020 (SICA D., *in verbis*) (Fig. 2). These findings confirm that dispersing individuals frequent the Tagliamento and its tributaries also towards the valley heads (cf. previous data relating to the up-

per Degano Valley and the Tagliamento River reported in the introduction) (Fig. 2).

The comparison between the 2020 data and those of the following years indicates that the ongoing expansion is most evident in the central-southern sector of the course of the Fella, where the species is also colonizing the tributaries. The data for the Arzino also suggest an expansion of the range towards western Friuli as a result of a southward and westward expansion.

During a survey in 2012 (RASSATI, 2016), populations of American mink *Neovision vison* were identified in the stretch of the Degano River (Municipality of Forni Avoltri) where an Otter was observed in 2016, and in the stretch of the Tagliamento (Municipalities of Ampezzo and Socchieve) where signs of presence were found in 2018. Settlement by the Otter could lead to interspecific competition (cf. e.g. BUENO, 1996; BRZEZIŃSKI *et al.*, 2008; GARCÍA *et al.*, 2009). The presence of the Otter in the Melò River (Municipality of Trasaghis) was not recorded during the 2012 survey, although that river was occupied in the years of the present survey (Tab. 1).

The historical data and the results of this survey demonstrate that the mustelid is returning to watercourses not frequented for decades: e.g. for over 45 years in the case of the upper Tagliamento Valley, over 80 years for the Faeit.

In view of the expansion phase, it is necessary to monitor the evolution of the situation and to undertake conservative and restorative actions in the wet environments which are constantly under threat (exploitation for hydroelectric power, various interventions on the banks and in the riverbed, anthropization of the banks, etc.). It is also important to take into account sites considered to be secondary (marshy micro-zones, small streams, canals, ponds) which can contribute substantially to the life of species linked to water, even possible prey of the mustelid (for the study area, see RASSATI, 2018). The testimony of various informants has confirmed that these biotopes (at present largely disappeared) were frequented in the past by the Otter, in agreement with what is reported in the literature (GREEN *et al.*, 1984; PRIGIONI, 1997; WHITE *et al.*, 2003; DI MARZIO, 2004).

Paper submitted on 13/05/2022

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the people who provided data and information and who contributed in various capacities to the study: Pietro Ariis, Elio Luigi Candotti, Giovanni Casati, Leonardo Cecon, Claudio Celotti, Annibale Cesari, Antonio Coradazzi, Anton Marco Covassi, Adriano De Cecco, Mario Del Fabbro, Ignazio Della Mea, Denni Del Negro, Corrado Dreosti, Ferruccio Di Vora, Giobatta Dorotea, Loris Duratti, Ermanno Leschiutta, Leonardo Leschiutta, Renato Lessanutti, Elio Macuglia, Annibale Picco, Rinaldo Rainis, Ernesto Rassati, Giancarlo Rassati, Daniele Sica, Renzo Toson, Carlo Vuerich, Amerigo Zigotti.

REFERENCES

- BRZEZIŃSKI M., ŚWIECICKA-MAZAN A. & ROMANOVSKI J., 2008 – Do otters and minks compete for access to foraging sites? A winter case study in the Mazurian Lakeland, Poland. *Ann. Zool. Fennici*, 45: 317-322.

- BUENO F., 1996 – Competition between American mink *Mustela vison* and otter *Lutra lutra* during winter. *Acta Theriologica*, 41 (2): 149-154.
- DI MARZIO M., 2004 – Rilascio sperimentale di lontra europea (*Lutra lutra* L.) nel bacino idrografico Aterno-Pescara: analisi ecologica ed eto-biologica mediante tecniche radio-telemetriche. Tesi di laurea. Università degli studi di L'Aquila.
- DOROTEA G., 1999 – “Nel Tempio di Diana”. Sezione Provinciale Enalcaccia Pesca e Tiro di Udine.
- FOSTER-TURLEY P., MACDONALD S. & MASON C., 1990 – Otters, an action plan for their conservation. IUCN, Gland, Switzerland.
- FUMAGALLI R. & PRIGIONI C., 1993 – Evoluzione della distribuzione della Lontra (*Lutra lutra*) in Italia e possibilità di sopravvivenza dei nuclei residui. *Supplementi Ricerche Biologia Selvaggina*, 21: 197-207.
- GARCÍA P., AYRES C. & MATEOS I., 2009 – Seasonal changes in American mink (*Neovison vison*) signs related to Eurasian otter (*Lutra lutra*) presence. *Mammalia*, 73: 253-256.
- GHIGI A., 1911 – Ricerche faunistiche e sistematiche sui Mammiferi d'Italia che formano oggetto di caccia. *Natura*, 2: 289-337.
- GRASSI N., 1782 – Notizie storiche della Provincia della Carnia. (Ristampa anastatica 2006) Arnaldo Forni Editore.
- GREEN J., GREEN R. & JEFFERIES D.J., 1984 – A radio-tracking survey of otters *Lutra lutra* (L. 1758) on a Perthshire river system. *Lutra*, 27: 85-145.
- KRANZ A., 2008 – Südtirol: Fischotter im Oktober 2008 nachgewiesen. In: Wild und Jagd in Europa. *Anblick*, 11.
- MACDONALD S.M. & MASON C.F., 1994 – Status and Conservation Needs of the Otter (*Lutra lutra*) in the Western Palearctic. *Nature Environment* 67. Council of Europe, Strasbourg.
- PANZACCHI M., GENOVESI P. & LOY A., 2010 – Piano d'Azione Nazionale per la Conservazione della Lontra (*Lutra lutra*). Min. Ambiente - ISPRA.
- PAVANELLO M., LAPINI L., KRANZ A. & IORDAN F., 2015 – Rediscovering the Eurasian Otter (*Lutra lutra* L.) in Friuli Venezia Giulia and notes on its possible expansion in northern Italy. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 32(1): 12-20.
- PIRONA J., 1871 – Vocabolario Friulano. Stabilimento Antonelli, Venezia.
- PRIGIONI C., 1997 – La lontra. Una vita silenziosa negli ambienti acquatici. Edagricole, Bologna.
- PRIGIONI C., BALESTRIERI A. & REMONTI L. 2007 – Decline and recovery in otter *Lutra lutra* populations in Italy. *Mammal Review*, 37 (1): 71-79.
- RASSATI G., 2016 – A study on the American mink *Neovison vison* along some watercourses of Friuli (North-eastern Italy). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 58: 151-159.
- RASSATI G., 2018 – Sintesi distributiva delle specie di *Amphibia* e *Reptilia* in Carnia, Canal del Ferro e Valcanale (Alpi Orientali, Friuli) con note su impatti, minacce e conservazione. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 59: 251-286.
- RASSATI G., 2020 – Annual cycle of the bird community in stretches with different water regime of the Tagliamento River and Raccolana River (Eastern Alps, Friuli, North-eastern Italy). *Gli Uccelli d'Italia*, 45: 54-81.
- REUTHER C., DOLCH D., GREEN R., JAHRL J., JEFFERIES D., KREKEMEYER A., KUCEROVA M., BO MADSEN A., ROMANOWSKY J., ROCHE K., RUIZ-OLMO J., TEUBNER J. & TRINDADE A., 2000 – Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*). *Habitat*, 12.
- RIGHETTI D., 2011 – Return of the otter in South Tyrol (NE Italy). *Proc. XIth International Otter Colloquium. Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) supp.*: 122.
- SOC OSMER & GRN, 2014 – Il clima del Friuli Venezia Giulia. Edizione 2014 (revisione grafica 2020). <http://www.meteo.fvg.it/>.
- STRACHAN R. & JEFFERIES D., 1996 – The Otter Survey of England 1991-1994. Vincent Wildlife Trust, London, UK.

WHITE P.C.L., MCCLEAN C.J. & WOODROFFE G.L., 2003 – Factors affecting the success of an otter (*Lutra lutra*) reinforcement programme, as identified by post-translocation monitoring. *Biological Conservation*, 112(3): 363-371.

ADDENDA - On 23 October 2022 and 7 November 2022, spraints were found in the upper course of the But River in the Municipality of Paluzza (squares UM46-UM45) where the last records dated to about 60 years ago. This confirms the expansion of the Otter towards the tributary basins of the upper Tagliamento.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	233-234	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	---------	----------	-----------------

TWO OLD FRIENDS REUNITED. ASIAN HORNET (*VESPA VELUTINA*) CHOOSING TO NEST UNDERGROUND IN EUROPE WHEN ENCOUNTERING AN ASIAN STRANGLER FIG (*FICUS WATKINSIANA*)

NICOLA BRESSI

Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Italy

Riassunto – *Vespa velutina* in Europa tipicamente nidifica sugli alberi o in cavità artificiali. Nel suo originale habitat asiatico è invece comune tra le radici del *Ficus watkinsiana*. Un nido di *Vespa velutina* tra le radici di un fico strangolatore è stato osservato in Europa, all'Orto Botanico di Coimbra (Portogallo).

Parole chiave: *Vespa velutina*, *Ficus watkinsiana*, Coimbra, Portogallo.

Abstract – In Europe, the Asian Hornet (*Vespa velutina*) typically nests on-trees, or in artificial hollows, but within its original Asian range, it normally also nests among the roots of the Strangler Fig (*Ficus watkinsiana*). Such a typically Asiatic nest of Asian Hornet in the roots of an Asian Strangler Fig was found in the Botanical Garden of Coimbra (Portugal).

Key words: *Vespa velutina*, *Ficus watkinsiana*, Coimbra, Portugal.

Nota Breve / Short Note

The Asian Hornet (*Vespa velutina*) is an invasive alien species (IAS) in various countries of Europe (Rome *et al.*, 2013; Lioy *et al.*, 2019; Bunker, 2022) including Portugal (Grosso-Silva & Maia, 2012).

Within its original range in south-east Asia, *Vespa velutina* makes its secondary nests in a wide range of habitats, but typically in the canopy of trees, or among the tangle of roots of Asian Strangler Figs, *Ficus watkinsiana* (Martin, 1995). But outside its native ecosystems *Vespa velutina* nests mainly on trees or, in urban habitats, in buildings or in holes in bare ground (Rome *et al.*, 2009; Franklin *et al.*, 2017; Chang-Jun & Choi, 2021).

On August 27th 2022 I observed an underground secondary nest of *Vespa velutina* amongst the roots of a specimen of *Ficus watkinsiana* in the Botanical Garden of the University of Coimbra, in Portugal (Fig. 1).

The nest I observed (and which I reported to the botanical garden staff) was the only nest of *Vespa velutina* present in the large garden, even though many tall and luxuriant trees were available. So, even after (at least) fifteen generations in Europe, the Asian Hornet still seeks to nest within a plant, with which it has co-evolved over thousands of years when the opportunity occurs.

Lavoro consegnato il 13/10/2022



Fig. 1: L'esemplare di *Ficus watkinsiana* a Coimbra e la posizione del nido (27.08.2022).

Fig. 1: The specimen of *Ficus watkinsiana* in Coimbra and the nest position (27.08.2022).

RINGRAZIAMENTI / ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank Paul Tout (Malchina, Trieste) for improving the English text.

BIBLIOGRAFIA

- BUNKER S. 2022 - *Vespa velutina* (Asian hornet). CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompenn.109164.
- CHANG-JUN K., CHOI M.B. 2021 - Distribution of Social Wasps in Two Metropolitan Cities (Busan and Daegu) of South Korea. Proceedings of the National Institute of Ecology of the Republic of Korea 2, no. 2: 101-107. <https://doi.org/10.22920/PNIE.2021.2.2.101>.
- FRANKLIN D.N., BROWN M.A., DATTA S., CUTHBERTSON A.G.S., BUDGE G.E., KEELING M.J. 2017 - Invasion dynamics of Asian hornet, *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae): a case study of a commune in south-west France. Applied Entomology and Zoology, 52(2): 221-229.
- GROSSO-SILVA J.M., MAIA M. 2012 - *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera, Vespidae), new species for Portugal. Arquivos Entomológicos 6: 53-54.
- LIOY S., MANINO A., PORPORATO M., LAURINO D., ROMANO A., CAPELLO M., BERTOLINO S. 2019 - Establishing surveillance areas for tackling the invasion of *Vespa velutina* in outbreaks and over the border of its expanding range. NeoBiota 46: 51-69. <https://doi.org/10.3897/neobiota.46.33099>.
- MARTIN S.J. 1995 - Hornets (Hymenoptera: Vespinae) of Malaysia. Malayan Nature Journal, 49: 71-82.
- ROME Q., DAMBRINE L., ONATE C., MULLER F., VILLEMANT C., GARCÍA-PÉREZ A., MAIA M., CARVALHO ESTEVES P., BRUNEAU E. 2013 - Spread of the invasive hornet *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, in Europe in 2012 (Hym., Vespidae). Bulletin de la Société entomologique de France 118: 21-22.
- ROME Q., MULLER F., GARGOMINY O., VILLEMANT C. 2009 - 2008 assessment of *Vespa velutina* Lepeletier spread in France (Hymenoptera, Vespidae). Bulletin de la Société Entomologique de France, 114(3): 297-302.

Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste	63	2022	235-237	XII 2022	ISSN: 0365-1576
---------------------------------	----	------	---------	----------	-----------------

MASSIMO ALTITUDINALE DELLA NATRICE DAL COLLARE *NATRIX NATRIX* IN VENETO E SULLE ALPI CARNICHE

GIANLUCA RASSATI

Via Udine 9 – 33028 Tolmezzo (Italia). E-mail: itassar@tiscali.it

Abstract – Highest altitudinal record of the Grass snake *Natrix natrix* in Veneto and in the Carnic Alps (North-eastern Italy). The observation of an individual of the Grass snake *Natrix natrix* in the Brentoni mountain group (Municipality of Vigo di Cadore) at 2210 m a.s.l. in an Alpine pasture is reported.

Key words: Grass snake *Natrix natrix*, Highest altitudinal record, Veneto, Carnic Alps, North-eastern Italy.

Riassunto – Si riporta l'osservazione di un individuo di Natrice dal collare *Natrix natrix* sul gruppo montuoso dei Brentoni (Comune di Vigo di Cadore) a 2210 m s.l.m. in un pascolo alpino.

Parole chiave: Natrice dal collare *Natrix natrix*, Massimo altitudinale, Veneto, Alpi Carniche, Italia nord-orientale.

Nota Breve / Short Note

La Natrice dal collare *Natrix natrix* frequenta vari tipi di habitat, con una preferenza per le zone umide con acque stagnanti; gli individui adulti, soprattutto le femmine, tendono ad allontanarsi dall'acqua e a frequentare pascoli, zone boschive, ambienti rocciosi e zone antropizzate (CORTI *et al.*, 2011).

In Italia si trova dal livello del mare a 2300 m s.l.m. (Alpi occidentali, Provincia di Verbania, CAMERANO, 1891). La specie diventa progressivamente più rara con il crescere dell'altitudine.

L'8-8-2014 un individuo di Natrice dal collare è stato osservato a 2210 m s.l.m. in un pascolo discontinuo con ghiaioni e rocce nel gruppo montuoso dei Brentoni (Comune di Vigo di Cadore; Alpi Carniche) (Fig. 1, 2).

Il record riportato rappresenta il massimo altitudinale per il Veneto e le Alpi Carniche dove l'altitudine più elevata finora registrata per la specie è rispettivamente di 2140 m s.l.m. (CASSOL *et al.*, 2017) e di 1900 m s.l.m. (RASSATI, 2018).

Si ritiene che la frequentazione di aree alpine ad altitudine elevata sia oggi agevolata dall'alterazione del clima per cause antropiche, che ha indotto un aumento delle temperature con relative modifiche ambientali. Condizioni climatiche e stagionali favorevoli sono state identificate come fattori che in aree alpine favoriscono ampliamento altitudinale della distribuzione e variazione della fenologia anche di altre specie di rettili come la Lucertola di Horvath *Iberolacerta horvathi* e la Lucertola muraiola *Podarcis muralis* (RASSATI, 2021).

Lavoro consegnato il 10/11/2022



Fig. 1: Natrice dal collare. Gruppo montuoso dei Brentoni / Grass snake, Brentoni mountain group (Foto S. Franz)



Fig. 2: Localizzazione dell'osservazione / Location of the observation (Foto S. Franz)

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia Silvio Franz per le informazioni e le fotografie.

BIBLIOGRAFIA

- CAMERANO L., 1891 – Monografia degli Ofidi italiani. Parte seconda. Colubridi e Monografia dei Cheloni italiani. *Mem. R. Accad. Sc. Torino, Sci. Fis. Mat.*, Torino, (2) 41: 403-481.
- CASSOL M., ROMANAZZI E., DI CERBO A.R. & VETTORAZZO E., 2017 – Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Collana Rapporti n. 10.
- CORTI C., CAPULA M., LUISELLI L., RAZZETTI E. & SINDACO R. (Eds.), 2011 – Fauna d'Italia. Vol. XLV. Reptilia. Calderini-Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE S.p.A., Milano-Bologna.
- RASSATI G., 2018 – Sintesi distributiva delle specie di *Amphibia* e *Reptilia* in Carnia, Canal del Ferro e Valcanale (Alpi Orientali, Friuli) con note su impatti, minacce e conservazione. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 59: 251-286.
- RASSATI G., 2021– Biennial census of Horvath's rock lizard *Iberolacerta horvathi* in two Alpine areas (North-eastern Italy). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 62: 235-246.

INDICE

Alice TESTA, Matteo ROMANDINI, Deborah ARBULLA, Stefano BENAZZI	pag. 5
Analisi tafonomica preliminare di un campione di resti di orso delle caverne della Caverna Pocala (Duino-Aurisina, TS) nel Carso triestino	
Luigi CAPASSO	pag. 29
L'ittiofauna langhiana (Miocene medio) di Capracotta (Provincia di Isernia, Appennino Molisano)	
Luigi CAPASSO, Giuseppe REA	pag. 45
<i>Sphenodus longidens</i> Agassiz, 1833-43 (Chondrichthyes: Hexanchiformes: Orthacodontidae) nel Carixiano (Giurassico Inferiore) del Massiccio del Monte Catria (Appennino Umbro-Marchigiano)	
Enrico MERLAK	pag. 57
Terre Rare (REE) nelle bauxiti carsiche dell'area dei balcani e della Grecia: una selezione bibliografica	
Amelio PEZZETTA, MARCO PAOLUCCI, MARIO PELLEGRINI	pag. 67
Le <i>Orchidaceae</i> della provincia di Chieti (Abruzzo): aggiornamento sistematico e nuove stazioni di presenza	
Claudio BATTELLI, Fulvio TOMSICH CARUSO	pag. 141
Revisione del "Cenno sulle alghe di Capodistria" di Giuseppe Accurti (1824-1907)	
Claudio BEARZATTO	pag. 207
Indagine sulla teriofauna, mediante videotrappolaggio, di un tratto del corso planiziale del torrente Còlvera (Friuli Venezia Giulia, Nord-Est Italia)	
Gianluca RASSATI	pag. 221
Presence and distribution of the Eurasian otter (<i>Lutra lutra</i>) in the mountain basin of the Tagliamento River, in the Drava River tributaries and in the Piave River basin (Friuli, North-eastern Italy), with historical information	
Nicola BRESSI:	pag. 233
Two old friends reunited. Asian Hornet (<i>Vespa velutina</i>) choosing to nest underground in Europe when encountering an Asian Strangler Fig (<i>Ficus watkinsiana</i>)	
Gianluca RASSATI	pag. 235
Massimo altitudinale della Natrice dal collare <i>Natrix natrix</i> in Veneto e sulle Alpi Carniche	

NORME PER GLI AUTORI

Gli Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste pubblicano studi, ricerche e osservazioni, sulla storia naturale e i rapporti con l'uomo, di specie, ambienti e ecosistemi; in modo particolare se presenti anche nella Venezia Giulia, nelle regioni nord-adriatiche o nelle collezioni e nelle attività dei Musei Scientifici Triestini. I lavori devono pervenire in formato Word o compatibile a: bibliotecamsn@comune.trieste.it (Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Via Tominz 4, I-34139, Trieste, Italia; tel +390406758227/665, fax +390406758230). Si raccomanda la stesura in lingua inglese o italiana, eccezionalmente possono essere stampati lavori in lingue diverse. La Direzione, sentiti i referee, si riserva le decisioni circa la pubblicazione dei lavori. La responsabilità scientifica dei lavori è degli Autori. Nel caso di correzioni numerose del testo originale, il costo relativo sarà a carico dell'Autore. Nel predisporre gli originali gli Autori devono attenersi a quanto segue: la prima pagina deve contenere, nell'ordine: Titolo del lavoro, scritto in maiuscolo e grassetto; Nome e cognome dell'Autore o degli Autori, scritto in maiuscolo e in tondo; I loro indirizzi, scritti in minuscolo e in tondo; Abstract e Key words (in English), con un massimo di 20 righe; deve iniziare con la traduzione in inglese del titolo originale; Riassunto breve e parole chiave (in italiano), con un massimo di 20 righe; Eventuale riassunto in una terza lingua; Testo.

TESTO: il testo deve essere suddiviso in sezioni sempre con titoli in grassetto e sottotitoli in tondo, numerati progressivamente con numeri arabi senza punto finale. Esempi:

1. – Premessa ; 2. – Materiali e metodi ; 3. – Risultati ; 3.1 – Alcune considerazioni sugli Hydroadeptaga

FIGURE:

Fotografie, grafici, disegni, diagrammi, tavole e tabelle sono considerati figure e vanno indicati progressivamente con i numeri arabi; nel testo i rimandi alle figure vanno indicati nel seguente modo: Fig. 1, Fig. 2,Figg. 1-3 oppure (Fig. 1) ecc.

La loro posizione nel testo deve essere chiaramente indicata.

Le figure devono essere inviate in buona risoluzione, in formato "JPG", "TIF", "PNG" o compatibile, risoluzione minima 300 dpi con le dimensioni di stampa, e devono consentire eventuali riduzioni fino al formato di 117 x 180 mm, compresa la didascalia.

Didascalie e legende: devono essere riportate su fogli a parte, corredate da traduzione in inglese se il testo è in italiano, e di traduzione in italiano se il testo è in un'altra lingua.

CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE: i rimandi alla bibliografia devono essere citati nel testo come negli esempi seguenti:

GRIDELLI (1927) oppure (GRIDELLI, 1927) ; (ZANINI, 1908, 1917; POLLI, ALBERTI, 1969; ABRAMI, 1972) ; VARONE *et al.*, 1922 oppure (VARONE *et al.*, 1992) (quando ci sono più di due Autori). In altre parti del testo (Riassunti, Abstracts, note a piè di pagina, didascalie di Figg.) i rimandi stessi vanno indicati con carattere maiuscolo.

BIBLIOGRAFIA: nella bibliografia i riferimenti devono essere riportati in ordine alfabetico per Autore. Il cognome e l'iniziale del nome dell'Autore sono da comporre con carattere maiuscolo. Più lavori dello stesso Autore devono seguire l'ordine cronologico e se pubblicati nello stesso anno, l'anno va contrassegnato con lettere in ordine alfabetico. Solo i titoli dei periodici e non quelli delle monografie vanno riportati in corsivo. Si vedano i seguenti esempi:

GARBINI A., 1919a - ..., GARBINI A., 1919b - ..., GARBINI A., 1919c - ...

HUXLEY A., 1972 – Piante perenni ed acquatiche. S.A.I.E., Torino. 420 pp.

MAGRINI P., VANNI S., 1992 – Un nuovo Ocys dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae). Boll. Soc. ent. Ital., Genova. 123 (3): 213-216, 1 fig.

NOTE: il testo può essere corredato di note a piè di pagina che devono essere numerate progressivamente.

BOZZE: le correzioni delle bozze di stampa dovranno essere effettuate entro 20 giorni dalla loro consegna.

COPIE: Ogni autore riceverà una copia del volume a stampa e il pdf del suo lavoro.

In presenza di più autori dovrà essere indicato un referente per il contatto con la redazione, assieme al recapito postale, e-mail e telefonico.

GUIDELINES FOR THE AUTHORS

The journal of the Trieste Natural History Civic Museum publishes studies, researches, notes and overviews about the natural history and the human dimension of species, ecosystems and environments; mostly concerning also the Venezia Giulia, the Northern Adriatic Regions or the collections and the activity of the Scientific Museums of Trieste. Manuscripts must be sent in Word or compatible to bibliotecamsn@comune.trieste.it (Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Via Tominz 4, I-34139, Trieste, Italia; tel +390406758227/665, fax +390406758230). The contributions should be written in English or Italian; exceptionally, works can be printed in different languages. The administration, after consulting the referees, reserves the decision about the publication of the works. The scientific responsibility of the works is of the Authors. In the case of numerous corrections to the text, the Authors will have to pay for extra cost. In preparing the originals, the Authors have to keep to what follows: The first page must be written as follow: Title of the work capitalized and bold; Name and surname of the Author or Authors capitalized and Roman; Their addresses small Roman; Abstract and key words (in English) up to a maximum of 20 lines; Possible summary in a third language; Text.

TEXT: the text can be subdivided in sections always with the titles in bold and subtitles in Roman, progressively numbered with Arabic numbers without full stop. Examples:

1. – Introduction ; 2. – Materials and methods ; 3. – Results ; 3.1 – some considerations on Hydradephaga

FIGURES: Photographs, Charts, Drawings, Diagrams, Plates, Tables, Slides have to be considered as Figures and numbered progressively by Arabic numbers; in the text, the references marks to the figures have to be indicated as follows:

Fig. 1, Fig. 2,Figg. 1-3 or (Fig. 1) etc. The figures position in the text has to clearly indicated. Figures have to be sent in high quality "JPG", "TIF", "PNG" or compatible extension, minim 300 dpi with the print dimension, and have to enable reductions to 117 x 180 mm dimensions, captions included.

CAPTIONS AND KEYS: they have to be supplied on different pages, with English translation if the main text is in a different language. The captions have to be numbered with the indications concerning their positioning in the text.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES: the reference marks to the bibliography have to be mentioned in the text as in following examples:

GRIDELLI (1927) or (GRIDELLI 1927) ; (ZANINI, 1908, 1017; POLLI, ALBERTI, 1969; ABRAMI, 1972) ; VARONE *et al.*, 1922 or (VARONE *et al.*, 1922) (when there are more than two authors).

In other parts of the text (summaries, abstracts, footnotes, captions) the same reference marks have to be indicated in capital letters.

BIBLIOGRAPHY: in the Bibliography reference marks have to be drawn in alphabetical order according to the author. The surname and the first letter of the name of the Author have to be in capital letters. More works by the same Author have to follow the chronological order and, if published in the same year, the year has to be marked with letters, in alphabetical order. Only the magazines titles have to be written in italics, and not the titles of the monographs. Please see the following examples:

GARBINI A., 1919a - ..., GARBINI A., 1919b - ..., GARBINI A., 1919c - ...

HUXLEY A., 1972 – Piante perenni ed acquatiche. S.A.I.E., Torino. 420 pp.

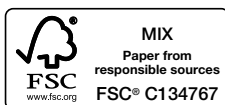
MAGRINI P., VANNI S., 1992 – Un nuovo Ocys dell'Italia meridionale (Coleoptera, Carabidae). Boll. Soc. Ent. Ital., Genova 123 (3): 213-216, 1 fig.

FOOTNOTES: the text can be completed with footnotes that have to be progressively numbered.

PROOFS: proofs have to be corrected and returned to the Editor within 20 days upon receipt.

COPIES: the Authors will receive 1 printed copy of the volume plus a pdf copy of their works.

In case of more than one Author, one person will be the main contact with the Editor (one address, e-mail and phone number must be indicated).





comune di trieste

ISSN: 0365-1576
COPIA OMAGGIO