

R. BERTOLANI (*), R. GUIDETTI (*), L. REBECCHI (*)

ULTERIORE CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI TARDIGRADI DELLE MARCHE E DELL'UMBRIA

Riassunto - Uno studio sulla fauna tardigradologica di ambiente terrestre delle Marche e dell'Umbria, il terzo condotto dal nostro gruppo di ricerca, ha portato all'individuazione di 26 specie, una delle quali, *Diphascon (Diphascon) humicus*, è nuova per la scienza ed una è segnalata per la prima volta per l'area studiata; di un'altra specie, *Ramazzottius affinis*, era finora noto soltanto il materiale tipico proveniente dall'area oggetto di studio. *Diphascon humicus* n. sp. è caratterizzato dalla presenza di tre macroplacoidi bastoncellari e microplacoidi, e mostra tra tubo boccale e tubo faringeo una struttura sclerificata a forma di goccia insolitamente piccola, che permette di distinguerlo da quasi tutte le altre specie dello stesso sottogenere; infatti, soltanto *D. (D.) higginsi* ha quell'ispessimento molto ridotto (e appiattito); *Diphascon humicus* si distingue però da questa specie per l'assenza di septulum, per l'assenza di barrette cuticolari sulle zampe e per la presenza di unghie a base completamente liscia.

Abstract - Further contribution to the knowledge on the tardigrades from the Marches and Umbria. This study, the third of ours on the tardigrades from terrestrial habitats in the regions of the Marches and Umbria, has identified 26 species, one of which, *Diphascon (Diphascon) humicus* was new to science and another new to the area. Moreover, for *Ramazzottius affinis*, only type material was known to date from the area examined in this study. *Diphascon humicus* n. sp. is characterised by three rod-like macroplacoids and a microplacoid, and it shows a very small, drop-shaped sclerified structure between the buccal and pharyngeal tubes. This structure distinguishes this species from most of the others of the same subgenus. Only *D. (D.) higginsi* has a similarly small drop-like structure (but more flattened). However, *Diphascon humicus* n. sp. can be distinguished from this species by the absence of the septulum in the bulb and of cuticular bars on the legs and by the presence of claws with completely smooth base.

Key words - Tardigrades, *Diphascon (D.) humicus* n. sp., Marches, Umbria.

INTRODUZIONE

I primi dati faunistici sui Tardigradi delle Marche e dell'Umbria,

(*) Dipartimento di Biologia Animale, Università di Modena.

costituiti da singole citazioni, sono riferiti da RAMAZZOTTI (1945) e da MAUCCI (1951-52); diverse specie vengono invece riportate per quelle regioni nelle monografie sui Tardigradi relative alla «Fauna d'Italia» (MAUCCI, 1986) ed alla fauna delle acque interne (BERTOLANI, 1982). Le nostre prime indagini sulla fauna tardigradologica di ambiente terrestre di quell'area, hanno riguardato i monti Sibillini (Monte Vettore), la riserva naturale di Torricchio, i monti Carpegna, Catria, Cucco, Serra Santa e la zona di Pennabilli. I risultati sono riferiti in due pubblicazioni a carattere faunistico comprendenti, oltre alla descrizione di due nuove specie, considerazioni di tipo biogeografico (BERTOLANI *et al.*, 1987; 1993). Un'altra nuova specie rinvenuta nelle Marche è stata descritta in occasione di una revisione tassonomica dei *Macrobiotus* del «gruppo *hufelandi*» (BERTOLANI & REBECCHI, 1993).

La disponibilità di nuovo materiale e l'esigenza di riesaminare alcune specie in conseguenza della citata revisione ci hanno indotto a proseguire le ricerche sui Tardigradi delle Marche e dell'Umbria.

MATERIALE E METODI

In questa nota vengono presi in considerazione per la prima volta i Tardigradi dei Monti della Laga, dello sperone di San Leo e di una nuova zona dei Monti Sibillini. Viene inoltre ripreso lo studio di parte del materiale dei monti Catria, Cucco e Carpegna con la diagnosi dei *Macrobiotus* del «gruppo *hufelandi*», momentaneamente non inseriti nel nostro precedente lavoro (BERTOLANI *et al.*, 1993).

La tabella I riporta l'elenco dei campioni considerati. È stato preso in esame il popolamento a Tardigradi di muschi, licheni, lettiera e terreno prativo; i campioni di quest'ultimo erano costituiti da cotica erbosa, compresa nei 5-10 cm più superficiali.

Preparati permanenti di Tardigradi sono stati ottenuti montando animali e uova in polivinil-lattofenolo, o colorando *in toto* gli animali con carminio acetico per circa 30 secondi, lasciandoli poi essiccare per circa 60 secondi ed infine montandoli con il liquido di Faure Berlese (tecnica suggerita da V.I. Biserov, comunicazione personale).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Qui di seguito vengono riportate notizie sulle specie rinvenute in questo studio.

TAB. I - *Elenco dei campioni oggetto di studio.*

| Sigla Campione | Tipo di substrato | Altitudine m slm |
|--|---|---------------------|
| Monti Sibillini, località Passo Sasso Borghese (AP) | | |
| C1497 | lettiera in faggeta | 1700 |
| C1498 | terreno prativo | 1950 |
| C1499 | terreno prativo | 2030 |
| C1500 | muschio, <i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) P. Gaertn. et al., su roccia | 1730 |
| C1501 | muschio, <i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp., su roccia | 1950 |
| C1502 | muschio, <i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr., in fessura di roccia | 2010 |
| C1503 | muschio, <i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw. e <i>Orthothecium intricatum</i> (C. Hartm.) Bruch. et al., in nicchia di roccia | 2010 |
| C1504 | Silene, su terreno | 2010 |
| C1505 | lichene su roccia | 2030 |
| C1506 | muschio, <i>Pseudoleskea incurvata</i> (Hedw.) Loeske e <i>S. apocarpum</i> , su roccia | 2030 |
| C1507 | muschio, <i>S. apocarpum</i> , su roccia | 2030 |
| C1508 | muschio, <i>T. tortuosa</i> , su terreno | 2070 |
| C1509 | muschio, <i>Leskea polycarpa</i> Hedw., su roccia | 1700 |
| C1510 | lichene su roccia | 1700 |
| C1511 | muschio in nicchia di roccia | 1700 |
| Monti della Laga, località Monte Pizzitello (AP) | | |
| C1512 | lettiera in faggeta | 1800 |
| C1513 | terreno prativo | 2010 |
| C1514 | muschio, <i>S. apocarpum</i> , su roccia | 2020 |
| C1515 | terreno prativo | 2040 |
| C1516 | muschio, <i>S. apocarpum</i> , su roccia | 2030 |
| C1517 | muschio su roccia | 2040 |
| San Leo (PS) | | |
| C1620 | muschio su roccia | 580 |
| C1621 | lichene su roccia | 580 |
| Monte Cucco (PG) | | |
| C1550 | muschio, <i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm., su roccia calcarea | 1120 |
| C1551 | lichene su faggio | 1120 |
| C1553 | muschio, <i>Homalotecium philippeanum</i> (Spruce) Bruch & al., su roccia calcarea | 1120 |
| C1554 | lettiera di faggeta | 1260 |
| Monte Catria (PS) | | |
| C1557 | muschio, <i>Orthotrichum</i> sp. e <i>Tortula laevipila</i> (Brid.) Schwaegr., su roccia calcarea | 1070 |
| C1558 | muschio, <i>Eurynchium meridionale</i> (Bruch & al.) De Not., su roccia calcarea | 1070 |
| C1560 | muschio, <i>L. sciuroides</i> , su faggio | 1270 |
| Monte Carpegna (PS) | | |
| C1564 | muschio, <i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwaegr., su quercia | 820 |

HETEROTARDIGRADA
ECHINISCOIDEA
ECHINISCIDAE

Echiniscus testudo (Doyère, 1840).

C1621.

È sempre presente il filamento laterale B.

Specie ad areale discontinuo, segnalata per l'Europa, l'Asia e l'America meridionale.

Echiniscus granulatus (Doyère, 1840).

C1501, C1506, C1507, C1509, C1511, C1514, C1516.

Alcuni animali mancano dell'appendice laterale B e C. In tutti è presente una scultura ventrale costituita da aree con fine e uniforme punteggiatura.

Specie ad ampia diffusione europea, ma con citazioni per Turchia ed isola di Bali; comune ad altitudini medie o elevate.

Echiniscus blumi Richters, 1903.

C1503.

L'esemplare andrebbe assegnato a *E. trisetosus*, tuttavia concordiamo con BINDA & GUGLIELMINO (1982) che ritengono che tutto il gruppo *blumi-canadensis* (con qualche dubbio per *E. canadensis*), a cui *E. trisetosus* appartiene, sia da attribuire ad *E. blumi* con notevole variabilità delle appendici sclerificate.

Specie probabilmente cosmopolita.

EUTARDIGRADA
APOCHELA
MILNESIIDAE

Milnesium tardigradum Doyère, 1840.

C1505, C1509, C1621.

Specie cosmopolita e molto comune.

EUTARDIGRADA
PARACHELA
MACROBIOTIDAE

Macrobiotus areolatus Murray, 1907.

C1497, C1502, C1512, C1620.

Unghie con tratto comune relativamente lungo e con lunule a mar-

gine dentellato, più evidenti nel IV paio di zampe. Uova tipiche.

Specie ad areale molto ampio, ma discontinuo.

Macrobiotus richtersi Murray, 1911.

C1497, C1511.

Specie cosmopolita.

Macrobiotus terminalis Bertolani & Rebecchi, 1993.

C1551, C1557, C1560, C1564.

Lunghezza da 349,4 μm a 461,4 μm . Armatura boccale priva della fascia anteriore di dentelli, ma con fascia posteriore e creste trasversali abbastanza evidenti. Bulbo con due macroplacoidi bastoncellari (il primo con evidente, ma non profonda strozzatura a metà; il secondo con strozzatura subterminale) e microplacoide. Lunule dentate, con dentini evidenti soprattutto nel quarto paio di zampe. Uova con numerosi processi a forma di portauovo capovolto, con disco distale a margine frastagliato; tra questi è presente una fine rete irregolare con maglie che circondano la base dei processi (maglie peribasali) di poco più ampie.

Specie rinvenuta in precedenza soltanto a Castelsantangelo (Monti Sibillini, provincia di Macerata); pertanto attualmente segnalata esclusivamente nell'Appennino umbro-marchigiano.

Macrobiotus cf. terminalis.

C1558.

Animali molto simili ai precedenti; uova praticamente identiche a quelle di *M. cf. terminalis* segnalato per il Trentino (BERTOLANI & REBECCHI, 1993); come in quel caso, i processi sono leggermente più lunghi rispetto a quelli di *M. terminalis* e possiedono maglie peribasali chiaramente più ampie nell'ambito della rete che riveste tutta la superficie del guscio.

Macrobiotus sandrae Bertolani & Rebecchi, 1993.

C1513, C1550, C1553.

Lunghezza da 237,0 μm a 249,6 μm . Cuticola con pori fitti e di piccole dimensioni. Armatura boccale priva di fascia anteriore, con una poco evidente fascia posteriore di dentelli e con creste trasversali piccole e sottili. Bulbo con due macroplacoidi bastoncellari, relativamente corti (il primo più lungo e con una strozzatura poco accentuata) e piccolo microplacoide. Lunule leggermente dentate nel IV paio di zampe. Si distingue da *M. terminalis* per la lunghezza decisamente inferiore dei macroplacoidi e per l'armatura boccale più semplice.

Specie rinvenuta in Germania e Italia, già segnalata per le Marche.

Macrobotus pseudohufelandi Iharos, 1966.

C1501.

Specie rinvenuta solamente in Austria ed in Italia; frequente in muschi di dune costiere.

HYPYSIBIIDAE

HYPYSIBIINAE

Isohypsibius sattleri (Richters, 1902).

C1512.

Per questa specie, o per il suo sinonimo *I. bakonyiensis* Iharos, 1964 (vedi DASTYCH, 1991), sono state effettuate diverse ridescrizioni. Questo materiale consente di confermare la presenza di una papilla laterale con spine apicali anche nelle prime tre paia di zampe, segnalata da BERTOLANI (1982) in una ridescrizione del citato sinonimo.

Specie presente in Canada, Nord Africa ed in alcune località europee, tra cui l'Italia.

Isohypsibius lunulatus Iharos, 1966.

C1500, C1501, C1512.

Specie comune, a distribuzione europea.

Isohypsibius arbiter Binda, 1980.

C1512.

Evidenziato un debole disegno reticolare dorsolaterale sulla cuticola. Microplacoidi presenti; unghie con piccole lunule; barretta cuticolare mediale sulle prime tre paia di zampe.

Specie nota soltanto per l'Italia; tuttavia molte segnalazioni relative a *I. prosostomus*, a cui è attribuita un'ampia geonemia, potrebbero riferirsi ad *I. arbiter*.

Isohypsibius elegans Binda & Pilato, 1971.

C1513.

Le file di gibbosità emisferiche risultano poco evidenti. Lunule piccole e lisce; barretta cuticolare mediale sulle prime tre paia di zampe.

Specie citata per l'Italia e per il Nord Africa; è la prima segnalazione per Marche e Umbria.

Hypsibius convergens (Urbanowicz, 1925).

C1497, C1512.

Septulum assente.

Specie ritenuta cosmopolita.

Hypsibius dujardini (Doyère, 1840):

C1512.

Septulum presente e vistoso. Breve barretta cuticolare tra le unghie del quarto paio di zampe.

Specie cosmopolita.

Hypsibius pedrotti Bertolani *et al.*, 1987.

C1511.

Unghie piuttosto piccole. Apofisi dorsale del tubo boccale per l'inserzione dei muscoli degli stilette più breve e più larga di quella ventrale.

Specie nota finora soltanto per l'area oggetto di questo studio: per il *locus typicus*, nella Riserva naturale di Torricchio e per una località a confine tra Umbria e Marche (Monte Cucco).

Hypsibius microps Thulin, 1928.

C1509, C1511.

Due macroplacoidi a forma di granuli ovali.

Specie citata per molte località europee, per Turchia, Siberia, India e Brasile.

Ramazottius oberhaeuseri (Doyère, 1840).

C1505, C1621.

Specie a larga diffusione, forse cosmopolita.

Ramazottius affinis Bertolani *et al.*, 1993.

C1510.

Animali e uova corrispondono al materiale tipico. In particolare, le uova presentano sempre processi di due tipi: alcuni, più frequenti, conici, altri a forma di rocchetto allungato.

Vengono confermate le differenze rispetto a *R. oberhaeuseri*, consistenti nel diverso tipo di ornamentazione delle uova, nella maggior lunghezza delle unghie e nella presenza di unghie di lunghezza simile nel III e IV paio di zampe.

Per questa specie era noto soltanto il materiale tipico proveniente da una stazione diversa (Monte Serra Santa presso Perugia).

HYPSIBIIDAE ITAQUASCONINAE

Diphascon (*D.*) *nobilei* (Binda, 1969).

C1498.

I nostri esemplari corrispondono per tutti i caratteri al materiale

tipico. Evidente ispessimento a goccia tra tubo boccale e tubo faringeo. Bulbo ovale allungato, con apofisi ben visibili, tre macroplacoidi bastoncellari e microplacoide. Base delle unghie espansa e dentata; sulle prime tre paia di zampe esiste una barretta cuticolare mediale all'unghia interna.

Specie segnalata in Italia, Turchia e in Spagna.

Diphascion (Diphascion) humicus n. sp. (Figg. 1 e 2).

C1554.

Olotipo montato in polivinil-lattofenolo e 27 paratipi, dei quali 20 montati in polivinil-lattofenolo, 7 colorati in carminio acetico e montati in Faure-Berlese conservati nella collezione Bertolani presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Modena; un paratipo è conservato nella collezione Binda e Pilato presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Catania.

Lunghezza da 232,9 a 361,6 μm . Cuticola liscia, macchie oculari assenti. Tubo boccale e faringeo stretti (diametro interno 1 μm nell'olotipo lungo 232,9 μm); al limite tra i due è presente l'ispessimento a forma di goccia, ma esso è tanto piccolo da non risultare sempre evidente. Bulbo ovale, con rapporto lunghezza/larghezza: 1,5:1 (anche 1,7:1 in alcuni paratipi), contenente apofisi sviluppate trasversalmente, tre macroplacoidi bastoncellari di lunghezza crescente (rispettivamente 4 μm , 4,4 μm e 6,5 μm nell'olotipo) e microplacoide. Unghie provviste di punte accessorie, con tratto comune stretto, tranne all'estremità basale che è slargata, soprattutto in quelle esterne; il margine basale è sempre liscio (lunghezze nell'olotipo: unghia esterna del III paio 12,0 μm , interna 8,6 μm , posteriore del IV paio 16,8 μm , anteriore 9,8 μm). Lunule assenti. Mancano barrette cuticolari sulle zampe. Presenti maschi e femmine. Uova deposte lisce nell'esuvia.

Osservazioni. *Diphascion humicus* n. sp. si distingue da *D. (D.) higginsi* (Binda, 1971), l'unico altro *Diphascion (Diphascion)* in cui è stata accertata la presenza di un ispessimento molto ridotto tra tubo boccale e tubo faringeo, per la diversa forma di questo ispessimento (appiattito in *D. higginsi*), per l'assenza del septulum, di barrette sulle zampe e di denti alla base delle unghie. Si distingue da *D. (D.) nobilei* Binda, 1969 per le piccole dimensioni dell'ispessimento a goccia, per la mancanza di un tratto basale assai largo nell'unghia esterna ed ancora per l'assenza di barrette cuticolari sulle zampe e di denti alla base delle unghie. Differisce da *D. (D.) pingue* Marcus, 1936 per le piccole dimensioni dell'ispessimento a goccia, per la forma allungata del bulbo faringeo, per avere placoidi più lunghi e per l'assenza di septulum. Le differenze rispetto a *D. (D.) alpinum* Murray, 1906 consistono in un tubo faringeo

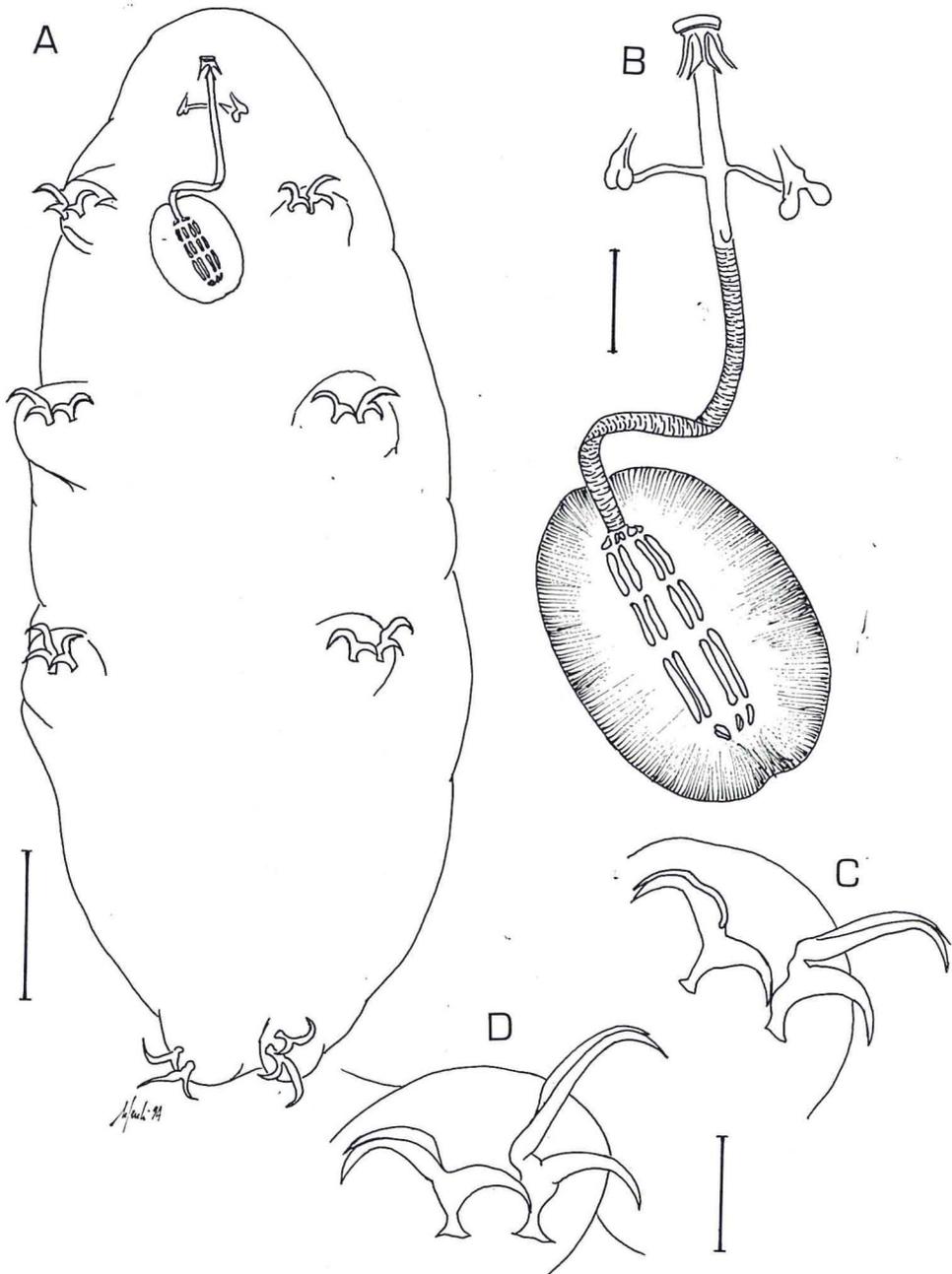


Fig. 1 - *Diphascion (Diphascion) humicus* n. sp.; A: habitus, B: apparato bucco-faringeo, C: diplounghie del terzo paio di zampe, D: diplounghie del quarto paio di zampe. (In A la sbarretta corrisponde a 50 μ m; in B-D la sbarretta corrisponde a 10 μ m).

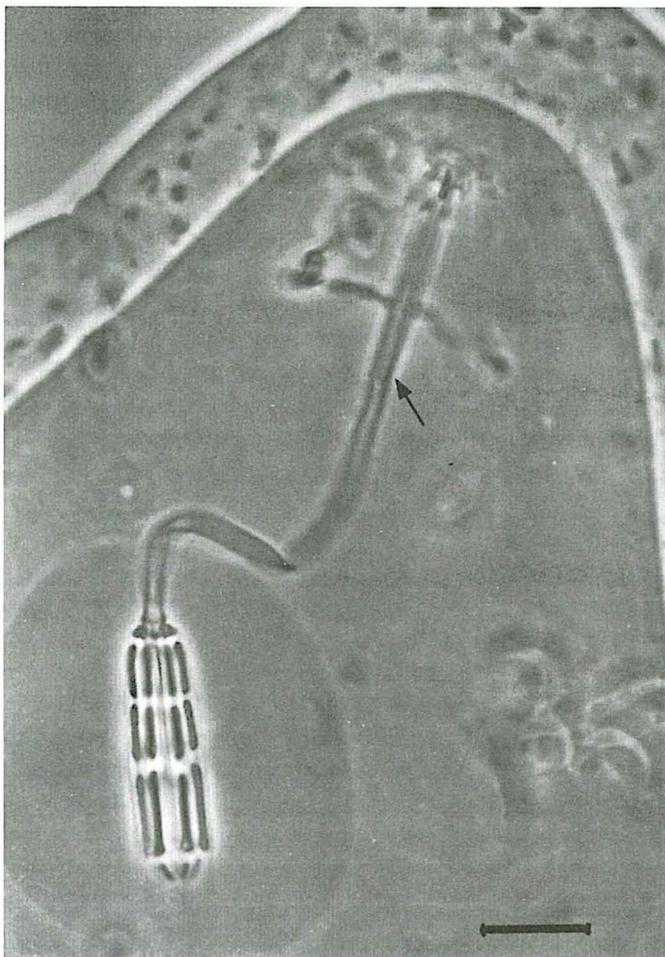


Fig. 2 - *Diphascion (Diphascion) humicus* n. sp.: apparato bucco-faringeo; la freccia indica l'ispessimento a forma di goccia tra tubo boccale e tubo faringeo (contrasto di fase; la sbarretta corrisponde a 10 μ m).

più lungo e unghie meno massicce; inoltre MURRAY (1906a) nella descrizione di *D. alpinum*, oltre a non considerare l'eventuale presenza di un ispessimento a goccia sul tubo boccale, non riporta la presenza di microplacode, mentre descrive quest'ultima struttura in un lavoro immediatamente successivo (MURRAY, 1906b). Avendo un ispessimento a goccia poco evidente, *D. humicus* va confrontato anche con alcune specie del sottogenere *Adropion*, che però mancano sicuramente di tale struttura. Esso differisce da *D. (Adropion) prorsirostre* Thulin, 1928 per

la presenza di microplacoide; da *D. (A.) modestum* Binda *et al.*, 1969 e *D. (A.) carolae* Binda & Pilato, 1969 sempre per la presenza di microplacoide e di evidenti apofisi bulbari e per caratteri delle unghie; da *D. (A.) scoticum* Murray, 1905 per il bulbo meno allungato, per la presenza di apofisi bulbari, per l'assenza di barrette cuticolari sulle zampe e per la forma delle unghie.

Diphascon (D.) granifer Greven, 1972.

C1498.

Specie nota per la Germania e l'Italia.

Diphascon (A.) prorsirostre Thulin, 1928.

C1515.

Specie abbastanza frequente, citata per diverse località europee, Canada, Cile e Terra del Fuoco.

Diphascon (A.) scoticum Murray, 1905.

C1498.

Bulbo ovale, particolarmente allungato, con apofisi pressoché inesistenti.

Specie forse cosmopolita.

Itaquascon trinacriae Arcidiacono, 1962.

C1620.

Riconoscibile l'anulazione del tubo faringeo anche molto anteriormente.

Specie rinvenuta in Europa, Stati Uniti e isola di Bali.

CONCLUSIONI

Tra le 26 specie identificate in questo lavoro, una, *D. humicus*, è nuova per la scienza, un'altra, *I. elegans*, viene segnalata per la prima volta per l'area Marche-Umbria e cinque sono segnalate per la prima volta per l'area dei Monti Sibillini, già oggetto di una precedente indagine (BERTOLANI *et al.*, 1987). Altre tre specie risultano finora presenti nella sola area Marche-Umbria. La tabella II riassume i dati relativi alle specie presenti nelle Marche e nell'Umbria derivanti da questa nota e da quella di BERTOLANI *et al.* (1993). Qui di seguito vengono riportate tutte le specie finora rinvenute nelle due regioni, comprendendo tutti i dati di letteratura.

Heterotardigrada, Echiniscoidea, Echiniscidae: *Bryodelphax* cf. *weglarskae*, *Pseudechiniscus suillus*, *P. pseudoconifer*, *P. victor*,

TAB. II - Specie dell'area Marche-Umbria, con indicazione del numero di campione di provenienza, della qualità del substrato, del numero di esemplari e uova rinvenuti. Per ogni campione sono riportate tutte le specie rinvenute, comprese quelle già citate in Bertolani et al. (1993) e non riportate in questo testo.

| Specie | campioni | | | | | | | | | | | | | | | di lettiera | | | prativi | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|---------|------|-------------|-------|-------|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1500 | 1501 | 1502 | 1503 | 1505 | 1507 | 1506 | 1509 | 1510 | 1511 | 1514 | 1516 | 1550 | 1551 | 1553 | 1557 | 1558 | 1560 | 1564 | 1620 | 1621 | 1497 | 1512 | 1554 | 1498 | 1513 | 1515 |
| <i>Pseudectmiscus stullus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Bryodelphax cf. weglatskai</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Echiniscus testudo</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 48 | — | — | — | — | — | 12 | — | — | — | — | — |
| <i>E. merakensis</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>E. militaris</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>E. spiniger</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>E. granulatus</i> | — | 47 | — | — | — | 6 | 32 | 10 | — | 6 | 4 | 1 | 1 | — | 1 | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>E. blumi</i> | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Milnesium tardigradum</i> | — | — | — | — | 6 | — | — | 9 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — |
| <i>Macrobiotus areolatus</i> | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 243+24u | — | — | — | — | — | 11+5u | — | 4 | 12 | — | — | — | — |
| <i>M. richtersi</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | 1+1u | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 75 | — | — | — | — | — |
| <i>M. harmsworthi</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1+2u | — | — | — | — | 1+1u | — | — | — | — | — | — | 18 | — | — | — |
| <i>M. pseudohufelandi</i> | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>M. terminalis</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 2u | — | 6+12u | 18 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>M. cf. terminalis</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11+2u | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>M. sandrae</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | — |
| <i>M. islandicus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Minibiotus intermedius</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Amphibolus weglarskai</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — |
| <i>Isohypsibius lunulatus</i> | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 8 | — | — | — |
| <i>I. ronsisvallei</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 63 | — | — | — |
| <i>I. arbiter</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — |
| <i>I. elegans</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — |
| <i>I. sattleri</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | — | — | — |
| <i>Hypsibius convergens</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 4 | — | — | — |
| <i>H. dujardini</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 36 | 1 | — | — |
| <i>H. pedrotti</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | 35 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>H. microps</i> | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>H. scabropygus</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Ranazzottius affinis</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | 15+3u | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>R. oberhaeuseri</i> | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Diphascoen (D.) nobilei</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — |
| <i>D. (D.) humicus n.sp.</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 29 | — | — |
| <i>D. (D.) pingue</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — |
| <i>D. (D.) granifer</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | 1 | — |
| <i>D. (Adropion) scoticum</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — |
| <i>D. (A.) prorsirostre</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| <i>Iaquaescon trinacriae</i> | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — |

Echiniscus militaris, *E. granulatus*, *E. testudo*, *E. merokensis*, *E. spiniger*, *E. blumi*;

Eutardigrada,

Apochela, Milnesiidae: *Milnesium tardigradum*;

Parachela,

Macrobiotidae: *Dactylobiotus dispar*, *D. parthenogeneticus*, *Macrobiotus areolatus*, *M. harmsworthi*, *M. richtersi*, *M. pallarii*, *M. persimilis*, *M. terminalis*, *M. cf. terminalis*, *M. sandrae*, *M. pseudohufelandi*, *M. islandicus*, *Richtersius coronifer*, *Minibiotus intermedius*, *M. furcatus*;

Eohypsibiidae: *Amphibolus weglarskae*, *Eohypsibius nadjae*;

Hypsibiidae,

Hypsibiinae: *Doryphoribius macrodon*, *Pseudobiotus augusti*, *P. megalonyx*, *Thulinia ruffoi*, *Isohypsibius alicatai*, *I. reticulatus*, *I. elegans*, *I. lunulatus*, *I. ronsisvallei*, *I. arbiter*, *I. prosostomus*, *I. sattleri*, *I. austriacus*, *Ramazottius oberhaeuseri*, *R. affinis*, *Hypsibius dujardini*, *H. convergens*, *H. scabropygus*, *H. pallidus*, *H. microps*, *H. pedrottii*;

Itaquasconinae: *Diphasccon (Diphasccon) pingue*, *D. (D.) chilense*, *D. (D.) brevipes*, *D. (D.) patanei*, *D. (D.) granifer*, *D. (D.) nobilei*, *D. (D.) higginsii*, *D. (D.) humicus*, *D. (Adropion) prorsirostre*, *D. (A.) scoticum*, *D. (A.) belgicae*, *Platicrista angustata*, *Itaquascon trinacriae*;

Calohypsibiidae: *Parhexapodibius pilatoi*, *Hexapodibius pseudomicronyx*;

Necopinatidae: *Necopinatum mirabile*.

Complessivamente, per Marche-Umbria sono state segnalate 65 specie, delle quali 4, *M. terminalis*, *R. affinis*, *H. pedrottii* e *D. (D.) humicus* n. sp., esclusive di quell'area.

RINGRAZIAMENTI

La diagnosi briologica è stata cortesemente effettuata dalla Prof.ssa Carmela Cortini Pedrotti dell'Università di Camerino. I disegni sono di Marcello Secchi. Ricerca eseguita con il contributo del M.U.R.S.T. 60%.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLANI R. (1982) - Tardigradi (Tardigrada). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Quaderni C.N.R., AQ/1/168, 15, 104 pp.
- BERTOLANI R., MANICARDI G.C., GIBERTONI D. (1987) - Tardigradi della Riserva naturale di Torricchio e dei Monti Sibillini. *La Riserva naturale di Torricchio*, 7: 15-34.

- BERTOLANI R., GUIDETTI R., REBECCHI L. (1993) - Tardigradi dell'Appennino Umbro-Marchigiano. *Biogeographia*, **17**: 233-245.
- BERTOLANI R., REBECCHI L. (1993) - A revision of the *Macrobotus hufelandi* group (Tardigrada, Macrobiotidae), with some observations on the taxonomic characters of eutardigrades. *Zool. Scripta*, **22**: 127-152.
- BINDA M.G., GUGLIELMINO A. (1982) - Tardigradi muscicoli e dulcacquicoli di Sardegna. *Animalia*, **9**: 199-211.
- DASTYCH H. (1991) - *Isohypsibius sattleri* (Richters 1902), a valid species (Tardigrada). *Senckenbergiana biol.*, **71**: 181-189.
- MAUCCI W. (1951-52) - Contributo alla conoscenza dei Tardigradi d'Italia. *Boll. Soc. Adriatica Sci. Nat.*, **46**: 99-110.
- MAUCCI W. (1986) - Tardigrada. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, **24**, 338 pp.
- MURRAY J. (1906a) - Scottish Alpine Tardigrada. *Ann. Scot. Nat. Hist.*, **57**, 25-30.
- MURRAY J. (1906b) - Scottish National Antarctic Expedition: Tardigrada of the South Orkneys. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, **45**: 323-334.
- RAMAZZOTTI G. (1945) - I Tardigradi d'Italia. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **2**: 29-166.

(ms. pres. il 19 maggio 1994; ult. bozze il 19 settembre 1994)