

# STUDIO DEGLI ISOTOPI STABILI DI CARBONIO ED AZOTO E DEI METALLI PESANTI IN DIVERSE SPECIE DI MUGILIDI PROVENIENTI DA AREE LAGUNARI MEDITERRANEE

E. Revelli<sup>1\*</sup>, S. Vizzini<sup>1</sup>, B. Savona<sup>1</sup>, C. Tramati<sup>1</sup>, A. Sapounidis<sup>2</sup>, E. Koutrakis<sup>2</sup>, A. Mazzola<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 18, 90123 Palermo, Italia; \*[elietta.revelli@inwind.it](mailto:elietta.revelli@inwind.it)

<sup>2</sup>Fisheries Research Institute, National Agricultural Research Foundation 640 07 Nea Peramos, Kavala, Greece

## INTRODUZIONE

I Mugilidi sono pesci cosmopoliti di ambiente costiero e di estuario che si nutrono ai primi livelli della catena alimentare, utilizzando la produzione primaria (fitoplancton e alghe) ed intervenendo direttamente nel ciclo del detrito con l'assunzione di particolato.

L'alimentazione avviene con modalità differenti, tuttavia ancora poco si conosce riguardo alle specifiche prede e alle interazioni alimentari tra specie simpatriche.

Il duplice obiettivo di questo lavoro è stato quello di ampliare le conoscenze sull'ecologia e sulle strategie alimentari di cinque specie di Mugilidi e di ricavare informazioni sul livello di contaminazione delle aree di provenienza degli animali.



Fig. 1 - Stagnone di Marsala (Tp)

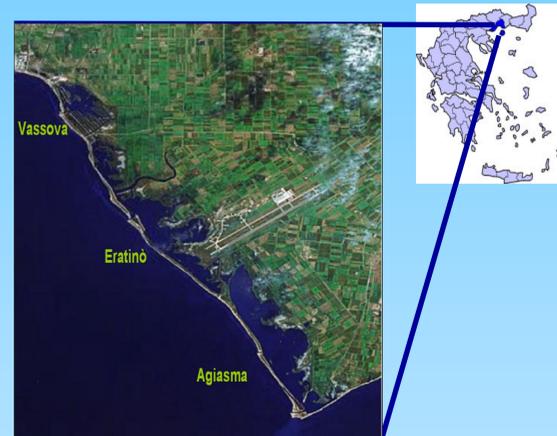


Fig. 2 - Le tre lagune del Delta del Fiume Nestos (Greece)

## MATERIALI E METODI

Le diverse specie ittiche - *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *L. saliens* e *L. ramada* - sono state campionate nel 2005 nella Riserva Marina Orientata dello Stagnone di Marsala (Tp) (Fig. 1) e in tre differenti lagune (Vassova, Agiasma ed Eratino) (Fig. 2) situate nella zona del delta del fiume Nestos (Grecia nord-orientale) appartenenti ad un Parco Nazionale e tutelate dalla Convenzione di Ramsar.

I campioni di muscolo dei Mugilidi sono stati analizzati per valutare i rapporti degli isotopi stabili ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  e  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ) e le concentrazioni di alcuni metalli pesanti (Cd, Cr, Pb, Zn, Hg, Ni, Cu, As). Le analisi isotopiche sono state effettuate mediante uno spettrometro di massa (Thermo-Electron Delta Plus XP) per isotopi stabili (IRMS: Isotope Ratio Mass Spectrometer), accoppiato ad un analizzatore elementare di carbonio e azoto (Thermo-Electron EA 1112). Le analisi dei contaminanti sono state condotte seguendo il protocollo del metodo US EPA 6010B/96 utilizzando uno spettrometro di emissione atomica mediante plasma induttivamente accoppiato (*Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer*, ICP-OES; Varian Vista MPX).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Nello Stagnone sono stati prelevati esemplari di *M. cephalus*, *C. labrosus*, *L. aurata* e *L. ramada* la cui lunghezza totale media è risultata  $28.65 \pm 3.63$  cm (min. 17.40, max. 37.50) (Fig. 3). Nelle lagune greche sono state campionate tre specie ad Eratino (*C. labrosus*, *L. ramada* e *L. saliens*), due ad Agiasma (*L. saliens* e *L. aurata*) e a Vassova (*C. labrosus* e *L. aurata*) con una lunghezza totale media di  $26.92 \pm 3.58$  cm (min. 16.80, max. 33.40) (Fig. 4).

Le analisi dei metalli pesanti hanno evidenziato differenze tra le cinque specie e le quattro aree. Le lagune di Vassova, di Agiasma e lo Stagnone hanno mostrato livelli più alti per molti metalli al contrario di Eratino in cui i valori sono stati generalmente più bassi. In particolare, la laguna siciliana ha mostrato un carico maggiore per quanto riguarda il Hg e l'As in *L. aurata* e *L. ramada* (Fig. 5, 6, 9) e per Cr, Cu, Ni e As in *C. labrosus* (Fig. 7). *L. saliens*, campionata solo in Grecia, ha mostrato valori generalmente più alti ad Agiasma rispetto a Eratino (Fig. 8 e 9).

Lo Zn, invece, ha mostrato valori abbastanza simili tra loro in tutte e quattro le aree di indagine ad eccezione degli esemplari di *L. ramada* di Eratino in cui la concentrazione è risultata più alta (Fig. 10).

Le analisi del  $\delta^{15}\text{N}$  hanno mostrato valori molto elevati nei Mugilidi dello Stagnone rispetto a quelli delle lagune greche ma anche differenze per quanto riguarda la stessa specie campionata in aree diverse (Fig. 11).

Anche i valori di  $\delta^{13}\text{C}$  hanno presentato delle differenze tra specie, in particolar modo per *L. ramada* che ha mostrato un'alta differenza tra esemplari provenienti da Eratino, Agiasma e dallo Stagnone. Anche nel caso del  $\delta^{13}\text{C}$ , la laguna siciliana ha presentato i valori più alti (Fig. 11).

Le differenze nella composizione isotopica rilevate durante questo studio hanno permesso di evidenziare come queste specie simpatriche di Mugilidi mettano in atto meccanismi di ripartizione delle risorse trofiche, mentre le analisi dei metalli pesanti hanno sottolineato come le cinque specie mostrino sensibilità differenti nell'accumulo di questi inquinanti nelle varie aree di indagine.

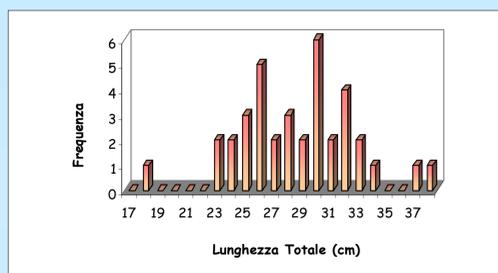


Fig. 3 - Frequenze di distribuzione dei Mugilidi dello Stagnone

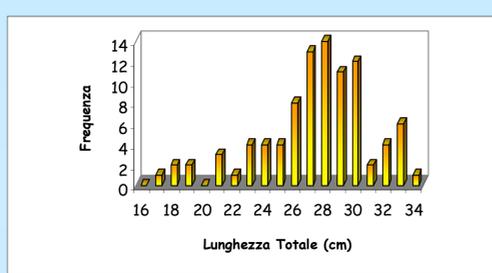


Fig. 4 - Frequenze di distribuzione dei Mugilidi delle lagune greche

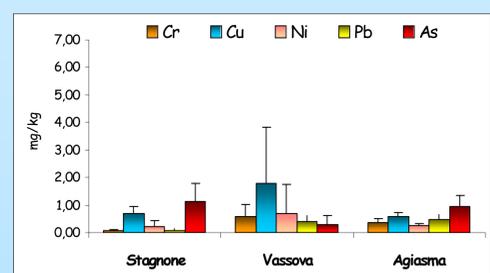


Fig. 5 - Valori medi e d.s. di Cr, Cu, Ni, Pb e As (mg/kg p.s. ± d.s.) in *L. aurata* dello Stagnone e di due lagune greche

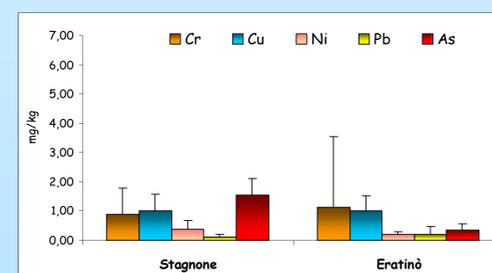


Fig. 6 - Valori medi di Cr, Cu, Ni, Pb e As (mg/kg p.s. ± d.s.) in *L. ramada* dello Stagnone e di Eratino

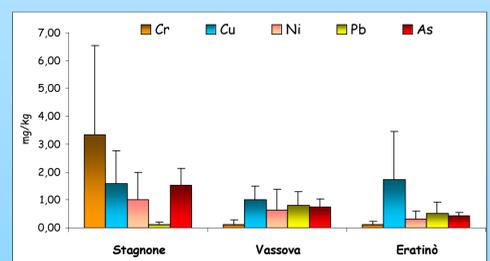


Fig. 7 - Valori medi di Cr, Cu, Ni, Pb e As (mg/kg p.s. ± d.s.) in *C. labrosus* dello Stagnone e di due lagune greche

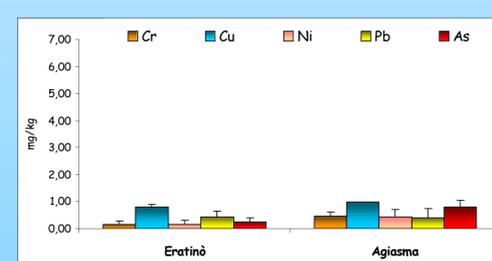


Fig. 8 - Valori medi di Cr, Cu, Ni, Pb e As (mg/kg p.s. ± d.s.) in *L. saliens* di due lagune greche

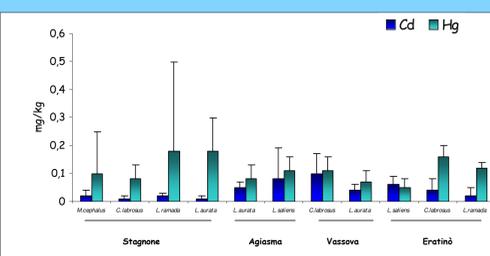


Fig. 9 - Valori medi di Cd e Hg (mg/kg p.s. ± d.s.) nelle diverse specie di Mugilidi dello Stagnone e delle lagune greche

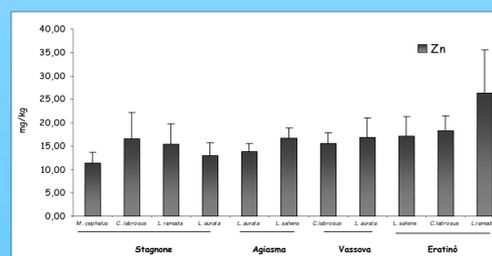


Fig. 10 - Valori medi di Zn (mg/kg p.s. ± d.s.) nelle diverse specie di Mugilidi dello Stagnone e delle lagune greche

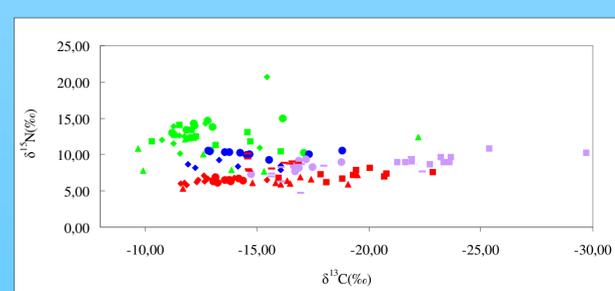


Fig. 11 - Valori di  $\delta^{15}\text{N}$  e  $\delta^{13}\text{C}$  (‰) per *L. aurata* ◆, *L. ramada* ■, *M. cephalus* ▲, *C. labrosus* ● e *L. saliens* - dello Stagnone, di Agiasma, di Vassova e di Eratino