

A. PAIS, L.A. CHESSA, S. SERRA, A. RUIU, G. MELONI, S. SABA

Sezione di Acquacoltura ed Ecologia Marina, Dip. di Scienze Zootecniche, Università di Sassari,
Via E. De Nicola, 9 - 07100 Sassari, Italia.
pais@uniss.it

EFFETTI DELLE MISURE DI TUTELA
SUL RICCIO DI MARE *PARACENTROTUS LIVIDUS*
NELL'AREA MARINA PROTETTA DI CAPO CACCIA - ISOLA PIANA
(SARDEGNA NORD OCCIDENTALE)

*PROTECTION EFFECTS ON THE SEA URCHIN
PARACENTROTUS LIVIDUS AT CAPO CACCIA - ISOLA PIANA
MARINE PROTECTED AREA (NORTH WESTERN SARDINIA)*

Abstract - Density, test diameter and biomass of *Paracentrotus lividus* were evaluated in 2 locations within a Sardinian MPA and in 2 adjacent locations impacted by both professional and recreational fisheries. All the variables considered showed significantly higher values within the MPA than at controls, confirming that this species demonstrates a positive response to protection from fishing inside marine reserves.

Key-words: environmental protection, echinoderm fisheries, man-induced effects, Mediterranean Sea.

Introduzione - La raccolta del riccio di mare commestibile, *Paracentrotus lividus* (Lamarck), è un'attività alieutica diffusa in varie zone del Mediterraneo (Tortonese, 1965; Boudouresque e Verlaque, 2001). In Sardegna, sebbene regolamentata, la pesca di questo Echinoideo viene intensamente esercitata durante tutto l'anno, in particolare nella Rada di Alghero (Pais *et al.*, 2006). Scopo del presente lavoro è stato quello di comparare i popolamenti di questa specie all'interno dell'Area Marina Protetta di Capo Caccia - Isola Piana con quelli di aree circostanti in cui il suo prelievo è regolarmente effettuato sia a livello professionale che amatoriale.

Materiali e metodi - Nell'autunno 2004 sono stati rilevati densità (numero di individui m⁻²; n=20 quadrati da 1×1 m per zona) e diametro del dermascheletro (in mm; n=100 individui per zona) di *P. lividus* su substrati calcarei rocciosi situati a profondità comprese tra 3 e 5 m, ricoperti prevalentemente da alghe erette e Rodoficee incrostanti. I campionamenti sono stati effettuati in immersione SCUBA in 2 aree situate all'interno della zona B (di riserva generale) della AMP di Capo Caccia - Isola Piana (Cala Inferno e Porto Agra; P1 e P2) ed in altre 2 aree di controllo soggette a pressione di pesca (Punta Negra e Cala Bona; F1 e F2). Per mezzo della relazione $W=0,0032D^{2,479}$ (W=peso umido totale; D=diametro), calcolata da Pais *et al.* (2006) per *P. lividus* nella stessa area della Sardegna Nord occidentale, è stata inoltre stimata la biomassa media dei ricci (in g m⁻²) per ciascuna zona considerata. I dati raccolti sono stati elaborati con l'ANOVA considerando i fattori protezione (I, fisso; 2 livelli) e zona (L, random e nidificato in I; 2 livelli), previa applicazione del test C di Cochran al fine di verificare l'omogeneità delle varianze (Underwood, 1997).

Risultati - All'interno della AMP è stata osservata una densità media di *P. lividus* di 19,4±5,8 individui m⁻² in P1 e di 17,8±5,9 in P2, mentre nelle zone soggette a prelievo sono stati mediamente rilevati 8,9±4,0 individui m⁻² in F1 e 11,3±4,0 in F2. L'ANOVA ha evidenziato differenze significative (F=34,7; p<0,05) per il fattore protezione, ma non tra zone all'interno dello stesso livello di protezione [L(I)]. Il diametro medio del dermascheletro dei ricci esaminati nella AMP è risultato pari a 55,3±5,3 mm in P1 ed a 48,2±5,0 mm in P2, mentre nelle zone circostanti sono stati misurati valori

medi decisamente inferiori ($31,8 \pm 6,8$ mm in F1 e $32,5 \pm 6,5$ mm in F2). Anche in questo caso l'ANOVA ha mostrato differenze significative ($F=30,9$; $p<0,05$) per il fattore protezione, ma anche tra le diverse zone considerate ($F=35,4$; $p<0,001$) esclusivamente attribuibili, come dimostrato dalla scomposizione dell'ANOVA, a notevoli differenze tra P1 e P2 ($F=92,9$; $p<0,001$). Per quanto concerne le distribuzioni taglia-frequenza, il diametro di *P. lividus* è risultato decisamente maggiore all'interno della AMP (classi modali di 60 mm in P1 e 50 mm in P2) che nelle zone impattate dalle attività di pesca (30 mm in F1 e 40 mm in F2). Il valore medio di biomassa dei ricci calcolato è risultato notevolmente superiore all'interno della AMP ($1.555,5 \pm 382,6$ g m⁻² in P1 e $872,3 \pm 282,6$ g m⁻² in P2) che nelle zone di controllo ($165,1 \pm 59,2$ g m⁻² in F1 e $164,7 \pm 46,3$ g m⁻² in F2). L'ANOVA ha evidenziato differenze significative sia per il fattore protezione ($F=20,4$; $p<0,05$) sia tra le diverse zone considerate ($F=14,7$; $p<0,001$), malgrado queste ultime siano risultate unicamente ascrivibili a considerevoli differenze tra P1 e P2 ($F=19,3$; $p<0,001$).

Conclusioni - I valori di densità, diametro del dermascheletro e biomassa di *P. lividus* rilevati nella AMP di Capo Caccia - Isola Piana sono stati decisamente superiori a quelli registrati in zone adiacenti della Rada di Alghero in cui la raccolta di questa specie viene sistematicamente effettuata da pescatori professionisti e sportivi. Anche in questa AMP della Sardegna Nord occidentale, pertanto, le misure di tutela sembrano essere realmente efficaci per i popolamenti di questo Echinoideo, come già evidenziato da Lecchini *et al.* (2002) nella riserva marina di Cerbère-Banyuls (Francia) e da Gianguzza *et al.* (2006) nella AMP di Ustica (Sicilia). Le nostre osservazioni, tuttavia, appaiono in contrasto con quelle effettuate da Sala e Zabala (1996) nella riserva marina delle Isole Medes (Spagna) e da Guidetti (2006) nella AMP di Torre Guaceto (Puglia), in cui l'effetto della protezione ha mostrato favorire soprattutto i predatori naturali di *P. lividus* (*i.e.*, sparidi), con un evidente effetto a cascata a discapito degli stock di questa specie. Ulteriori indagini su scale spazio-temporali più ampie sono perciò necessarie per confermare i risultati del presente studio.

Bibliografia

- BOUDOURESQUE C.F., VERLAQUE M. (2001) - Ecology of *Paracentrotus lividus*. In: Lawrence J.M. (ed), *Edible sea urchins: biology and ecology*. Elsevier, Amsterdam: 177-216.
- GIANGUZZA P., CHIANTORE M., BONAVIRI C., CATTANEO-VIETTI R., VIELMINI I., RIGGIO S. (2006) - The effects of recreational *Paracentrotus lividus* fishing on distribution patterns of sea urchins at Ustica Island MPA (Western Mediterranean, Italy). *Fish. Res.*, **81** (1): 37-44.
- GUIDETTI P. (2006) - Marine reserves reestablish lost predatory interactions and cause community changes in rocky reefs. *Ecol. Appl.*, **16** (3): 963-976.
- LECCHINI D., LENFANT P., PLANES S. (2002) - Variation in abundance and population dynamics of the sea-urchin *Paracentrotus lividus* on the Catalan coast (north-western Mediterranean Sea) in relation to habitat and marine reserve. *Vie Milieu*, **52** (2-3): 111-118.
- PAIS A., CHESSA L.A., SERRA S., MELONI G., RUIU A., MANUNZA B. (2006) - Morphometric relationships and annual gonad index of the edible sea urchin *Paracentrotus lividus* from North western Sardinia. *Biol. Mar. Medit.*, **13** (2): 202-203.
- SALA E., ZABALA M. (1996) - Fish predation and the structure of the sea urchin *Paracentrotus lividus* populations in the NW Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **140**: 71-81.
- TORTONESE E. (1965) - *Echinodermata*. Fauna d'Italia, Vol. VI. Calderini, Bologna: 422 pp.
- UNDERWOOD A.J. (1997) - *Experiments in Ecology. Their logic design and interpretation using analysis of variance*. Cambridge University Press, Cambridge: 504 pp.