

P. MICARELLI, L. DE LUCIA

Centro Studi Squali – Aquarium Mondo Marino, Loc. Valpiana, 58024 - Massa Marittima (GR), Italia.  
primo.micarelli@gmail.com

ANALISI PRELIMINARI DELLA RISPOSTA ALLO STRESS,  
INDOTTO DA VARIAZIONI DI SALINITÀ,  
VERIFICATO TRAMITE IL CONSUMO DI OSSIGENO  
DA PARTE DI *SCYLIORHINUS CANICULA*

*PRELIMINARY ANALYSIS OF STRESS RESPONSE,  
INDUCED BY SALINITY CHANGES, MEASURED  
BY THE OXYGEN CONSUMPTION IN THE SMALL  
SPOTTED SHARKS (SCYLIORHINUS CANICULA)*

**Abstract** - Small spotted sharks *Scyliorhinus canicula* is frequently hosted in public aquaria and their husbandry is improving, however little is known about their biology. The reproduction of this species in captive conditions is not difficult and juveniles are easily maintained in laboratory or in thematic tanks showed to the public. Observations on juveniles can be easily developed in order to understand different aspects of their natural life and physiology. During autumn 2010, 4 juveniles were tested at different salinity levels under controlled conditions in order to check their response in terms of respiration rate to this kind of stress. In fact this is a benthonic species living at constant water quality parameters at about 70-100 meters deep.

**Key-words:** physiology, elasmobranch, benthonic *Scyliorhinus canicula*, Ligurian Sea.

**Introduzione** - Scopo del presente lavoro è stato quello di misurare la variazione nel consumo in ossigeno di quattro esemplari di gattucci *Scyliorhinus canicula* (Linneo, 1758) stabulati in presenza di diversi valori di salinità, in modo da ottenere preliminari informazioni sull'eventuale stress osmotico e se questo potesse influenzare i processi respiratori. Precedenti studi effettuati in cattività indicano che in condizioni sperimentali lo *Scyliorhinus canicula* consuma 20-25 c.c./kg/hr di ossigeno ad una temperatura di 12 °C. Tali misurazioni sono state realizzate dopo avere stabulato gli esemplari in cilindri, dove veniva regolato il flusso d'acqua diretto alle branchie. Il consumo di ossigeno veniva calcolato nelle diverse condizioni di gradienti di pressione idrostatica ( $\Delta p$ ) e di pressione ( $PO_2$ ), attraverso le branchie.

**Materiali e metodi** - Durante le nove settimane di sperimentazione, sono stati utilizzati quattro esemplari (3♂, 1♀) di dimensioni variabili tra i 38 ed i 48 cm di lunghezza totale, ovvero animali ancora giovani in fase di maturazione sessuale, stabulati presso l'Aquarium Mondo Marino di Massa Marittima (GR), ospitati in quattro diverse vasche. Tali vasche di un volume totale di 82 litri, non presentavano filtro o schiumatoio. Le vasche venivano riempite con acqua fatta decantare in due grossi cilindri in vetroresina atossica, presenti nel laboratorio, di circa 2000 l ciascuno. L'acqua veniva prelevata, periodicamente, direttamente a mare nel comune di Follonica, in località Pratoranieri. La preparazione consisteva nel riempire le 3 vasche la sera precedente l'esperienza con acqua direttamente prelevata in mare nella località sopra indicata e nel portare la salinità, con l'aggiunta d'acqua d'osmosi, ai valori in precedenza stabiliti. Le vasche venivano collegate a un ossigenatore, con pietra porosa, per una notte intera portando a saturazione la concentrazione in ossigeno. Il mattino seguente gli ossigenatori venivano staccati e si eseguiva la misurazione dell'ossigeno disciolto, della temperatura e del pH (tempo zero,  $t_0$ ). In seguito venivano prelevati gli squalotti e posti ognuno in una vasca con salinità

diversa. Tali valori erano: vasca n°1=38‰, vasca n°2=30‰, vasca n°3=35‰, la vasca n°4 conteneva la stessa acqua di mare sopra indicata che fungeva da bianco. Ogni squalletto restava nella stessa vasca per cinque ore, per essere poi trasferito nella vasca di origine. Tale protocollo veniva ripetuto per quattro giorni alla settimana (dal martedì al venerdì). Ogni esemplare veniva testato per tutte le diverse salinità. Dal tempo zero ( $t_0$ ) venivano eseguite, ogni ora e per cinque volte, le misurazioni di ossigeno disciolto e di temperatura sia nelle vasche che ospitavano gli animali sia in quella di controllo; per ogni esperienza giornaliera venivano effettuate 6 misure con ossimetro per ciascuna vasca ( $t_0$ -  $t_1$ -  $t_2$ -  $t_3$ -  $t_4$ -  $t_5$ ). Il pH veniva misurato solo al  $t_0$  e al  $t_5$ . Le osservazioni sono state effettuate durante nove settimane.

**Risultati** - I dati raccolti in questa prima serie di osservazioni indicano un incremento del consumo di ossigeno nelle prime due ore di sperimentazione per tutti gli esemplari in tutte le condizioni di salinità ed una stabilizzazione del consumo nelle ultime tre ore di sperimentazione. Il consumo medio nelle prime due ore era pari a circa 1 mg/l/h, per poi stabilizzarsi intorno a 0,4 mg/l/h, nelle rimanenti ore. La significatività delle differenze è stata calcolata con il t-test di Student. Vengono considerate significative le differenze con un  $p < 0,05$ . La temperatura non variava in modo significativo durante le 5 ore di sperimentazione mentre si notava una leggera diminuzione del pH indipendentemente dalla salinità e dall'animale presente nella vasca. Ciò è dovuto alla produzione di  $CO_2$  da parte degli squalletti; tale diminuzione non veniva osservata nella vasca di controllo (n° 4).

**Conclusioni** - Le osservazioni, strettamente preliminari, verranno ulteriormente approfondite, tuttavia complessivamente suggeriscono che gli animali sembrano possedere buone capacità di acclimatazione alle diverse concentrazioni saline testate (30-35-38‰) senza presentare evidenti sintomi di stress nelle condizioni sperimentali e temporali descritte. Le osservazioni effettuate proseguiranno incrementando il numero di esemplari osservati ed allargandole ad animali più giovani ed adulti completandole con la raccolta di campioni di sangue per esaminare le variazioni dei valori di ACTH e di corticosteroidi, che comportano conseguentemente maggiori concentrazioni ematiche di glucosio e della pressione sanguigna, aumenti tipici della Sindrome Generale di Adattamento che si attiva in situazioni di stress.

#### Bibliografia

- HANS S. (1956) - *The Stress of life*. McGraw-Hill, New York.
- HUGHES G.M. (1960) - The mechanism of gill ventilation in the dogfish and skate. *J. Exp. Biol.*, **37**: 11-27.
- HUGHES G.M., BALLINTIJN C.M. (1965) - The muscular basis of the respiratory pumps in the dogfish (*Scyliorhinus canicula*). *J. Exp. Biol.*, **43**: 363-383.
- HUGHES G.M., UMEZAWA S. (1968) - Oxygen consumption and gill water flow in the dogfish (*Scyliorhinus canicula*). *J. Exp. Biol.*, **49**: 557-564.
- ROBERTS R.J. (1990) - *Fish pathology*. Baillière Tindal Book. Cassell Ltd. Edition: 289 pp.
- SKOMAL G., BERNAL D. (2010) - Physiological responses to stress in sharks. In: Carrier J.C., Musick J.A., Heithaus M.R. (eds), *Sharks and their relatives II*. CRC Press: 457-488.