



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

Università degli Studi della Tuscia di Viterbo

Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche

in convenzione con la Stazione Zoologica 'Anton Dohrn' di Napoli

Corso di Dottorato di Ricerca in

Ecologia e gestione sostenibile delle risorse ambientali - XXXVI Ciclo

Promoting phenotypic plasticity to improve aquaculture and conservation practices of the European lobster

(Homarus gammarus; Linnaeus, 1758)

S.S.D. BIO/05

Tesi di dottorato di:

Dott. Lorenzo Latini

Tutore:

Prof. Daniele Canestrelli

Coordinatore del corso:

Prof. Claudio Carere

Firma

Co-tutori

Dott.sa Claudia Gili

Dott. Giacomo Grignani

A.A. 2023/2024

Dottorando (XXXVI ciclo): Lorenzo Latini

Titolo della tesi: Promoting phenotypic plasticity to improve aquaculture and conservation practices of the European lobster (*Homarus gammarus*; Linnaeus, 1758)

Key words: Behavioural plasticity; Conservation aquaculture; Crustaceans; Developmental plasticity; Phenotypic plasticity

ABSTRACT

Phenotypic plasticity refers to an individual's ability to adjust phenotypes in response to changing environmental conditions and can be shaped by early-life exposure to specific stimuli. In cultured animals, the lack of environmental stimuli tends to reduce such plasticity, leading to deficient coping mechanisms and maladaptive traits. Thus, understanding how early-life experiences impact phenotypic expression is essential for both conservation and animal management. Here we focus on the European lobster (*Homarus gammarus*), a decapod species that has been subjected to conservation aquaculture programs for decades. We used the progeny of wild-caught females and manipulated the size and environmental complexity of their individual enclosures, as well as the level of exposure to predatory cues. We repeatedly quantified behavioural (activity, risk taking, and aggressiveness) and life-history traits (carapace length, intermoult period, and growth rate) of the individuals throughout their development, capturing both mean and individual-level variation across treatments. Our results evidenced that effects of standard hatchery settings extend far beyond mean changes in diverse phenotypic traits, compromising the development of individuality and plasticity in those traits that are essentials for population to survive in the wild.

ABSTRACT

La plasticità fenotipica si riferisce alla capacità di un individuo di adattare i propri fenotipi in risposta a condizioni ambientali mutevoli e può essere modellata dall'esposizione precoce a specifici stimoli. Negli animali allevati, la mancanza di stimoli ambientali tende a ridurre tale plasticità, portando a scarse capacità di adattamento e tratti maladattivi. Pertanto, comprendere come le esperienze precoci influenzino l'espressione fenotipica è essenziale sia per la conservazione che per la gestione degli animali in cattività. Qui ci concentriamo sull'astice europeo (*Homarus gammarus*), una specie di decapode che è stata soggetta a programmi di acquacoltura conservativa per decenni. Abbiamo utilizzato la progenie di femmine catturate in natura e manipolato la dimensione e la complessità ambientale delle loro celle individuali di allevamento, nonché il livello di esposizione a segnali predatori. Abbiamo quantificato ripetutamente i tratti comportamentali (attività, assunzione di rischi e aggressività) e i tratti della storia della vita (lunghezza del carapace, periodo inter-muta e tasso di crescita) degli individui durante il loro sviluppo, catturando sia la variazione media che a livello individuale tra i trattamenti. I risultati ottenuti hanno evidenziato che gli effetti dei protocolli standard di allevamento si estendono ben oltre i cambiamenti medi osservati nei tratti fenotipici indagati, compromettendone lo sviluppo dell'individualità e della plasticità ed alterando così le probabilità di successo delle azioni di ripopolamento.