



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE



**Department of Life and Environmental Sciences**  
PhD course in Life and Environmental Sciences  
Curriculum in Marine Biology and Ecology

Riassunto

# Microbiome, metabolic and phenotypic traits in the adaptability of marine sponges to Ocean Acidification

Candidate: **Valerio Mazzella**

Tutor: **Prof. Antonio Dell'Anno**

Co-tutors: **Dr. Laura Núñez-Pons**

**Prof. Barbara Calcinaï**

**XXXIII cycle**  
**AA 2020-2021**

## Riassunto

Il progressivo incremento delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera dovuto alle attività antropiche ed il conseguente assorbimento da parte degli oceani stanno determinando importanti modificazioni del sistema carbonatico e una diminuzione del pH nei mari a livello globale. Questo fenomeno, noto come acidificazione oceanica, è atteso determinare nei prossimi decenni profonde modificazioni della biodiversità e nel funzionamento degli ecosistemi marini. In particolare, ci si aspetta un forte declino degli organismi calcificanti, mentre organismi non calcificanti, o fototrofi potrebbero essere favoriti. Le spugne sono tra i metazoi bentonici più antichi, sono presenti a tutte le latitudini e svolgono importanti funzioni ecologiche. Tali organismi sono noti contrarre relazioni di simbiosi con numerosi taxa microbici e produrre numerosi metaboliti con diverse funzioni ecologiche. Tuttavia, si conosce ancora poco sugli effetti dell'acidificazione sull'olobionte e sui potenziali meccanismi di acclimatazione e adattamento in risposta all'attesa diminuzione di pH per la fine del secolo. Questo studio ha analizzato, attraverso un approccio multidisciplinare, l'effetto dell'acidificazione oceanica su abbondanza, tratti morfologici, microbioma e metaboloma di Poriferi lungo un gradiente naturale di pH nei pressi dell'isola di Ischia. Sono state studiate quattro specie di spugne, *Petrosia ficiformis*, *Chondrosia reniformis*, *Crambe crambe* e *Chondrilla nucula*, selezionate in quanto presenti anche in molte altre aree del Mare Mediterraneo, le quali sono state campionate sia in siti acidificati sia in siti di controllo adiacenti. I risultati di questo studio indicano la mancanza di evidenti modificazioni anatomiche-strutturali degli individui che vivono nei siti acidificati rispetto a quelli di controllo. L'analisi del microbioma associato alle spugne evidenzia variazioni specie dipendenti, con cambiamenti in relazione alle condizioni di pH specie-specifici. In particolare, le spugne *P. ficiformis* e *C. crambe* mostrano marcati cambiamenti di biodiversità del microbioma associato in relazione all'acidificazione, mentre *C. reniformis* e *C. nucula* mostrano microbiomi maggiormente simili tra siti acidificati e di controllo. Anche l'analisi metabolomica condotta su *P. ficiformis* e *C. crambe* evidenzia differenze specie dipendenti (*i.e.* numero di metaboliti in comune molto esiguo) e risposte all'acidificazione specie-specifiche. A tale proposito, il profilo metabolomica della spugna *C. crambe* è simile tra individui campionati in condizioni di acidificazione e di controllo, mentre quello di *P. ficiformis* mostra importanti differenze in relazione ai valori di pH. Questi risultati, nel loro insieme, suggeriscono processi di acclimatazione dell'olobionte alle condizioni di acidificazione specie-specifici, e come tali da tenere in debita considerazione per una valutazione delle potenziali conseguenze dell'acidificazione oceanica sulla biodiversità e funzioni ecologiche delle spugne. In generale, i risultati di questo studio evidenziano una elevata tolleranza e plasticità delle spugne silicee a condizioni di acidificazione, suggerendo una loro elevata capacità ad adattarsi ad una diminuzione di pH di ca. 0.3-0.4 unità attesa per la fine del secolo.