

M. CANESSA, G. GAGGERO, A. COSTA, F. PASSARELLI, G. BAVESTRELLO

Dipartimento di Scienze della terra, dell'ambiente e della vita (DISTAV), Università degli Studi di Genova, C.so Europa, 26 – Genova
marti.canessa@gmail.com

INFLUENZA A MICROSCALA DEI MINERALI NELL'INSEDIAMENTO DI CHTHAMALUS SPP.

THE INFLUENCE AT MICROSCALE OF MINERALS ON THE SETTLEMENT OF CHTHAMALUS SPP.

Abstract - A microscale study on the distribution of *Chthamalus* spp. on rocky substrates in which different types of minerals are simultaneously present was carried out on the Alisu cliff (western side of Corso Cape, Corse). In this site, the substrate is a highly metamorphosed paragneiss containing about 60% limestone organized in bands of about 0.1 mm. In addition, centimeter-sized veins and nodules of quartz are present on the rock surface. On this particular substrate, the barnacles are arranged following the schistosity of the rock presumably in relation to the calcite veins, while clearly avoiding the quartz structures. These data confirm the hypotheses already formulated on carbonates' positive role and on quartz's antagonistic effect on barnacle settling.

Key-words: ctamalids, biomineralogy, quartz, calcite, Mediterranean Sea.

Introduzione - Lo studio delle interazioni tra i sistemi biologici, a diversi livelli di complessità (cellula, organismo, specie e comunità), e la sostanza minerale con cui entrano in contatto all'interno degli ambienti marini e d'acqua dolce è stato chiamato "biomineralogia" (Cerrano *et al.*, 1999). In particolare, negli ultimi anni, è stata prestata attenzione all'importanza della composizione minerale dei substrati naturali nel determinare la struttura e la dinamica delle comunità bentoniche che li abitano (Bavestrello *et al.*, 2000). Particolare attenzione è stata dedicata alle differenze qualitative e quantitative tra comunità "coralligene" insediate su substrati calcarei e granitici (Canessa *et al.*, 2020). I due substrati selezionano associazioni alternative che coinvolgono non solo organismi bentonici ma anche fauna vagile fino al livello di predatori apicali come crostacei, echinodermi e pesci (Canessa *et al.*, 2020, 2021, 2022).

I popolamenti del coralligeno sono molto complessi e, sebbene siano evidenti le differenze tra le comunità insediate sui due substrati, non è facile determinare l'affinità specifica di una singola specie per un tipo di roccia. In questo senso si possono ottenere informazioni più conclusive da comunità più semplici come quelle insediate sulla fascia di marea composte principalmente da *Chthamalus* spp.

Per affrontare questo problema si è deciso di adottare una strategia che prenda in considerazione lo studio della struttura delle popolazioni di ctamali a microscala,

studiando la disposizione degli organismi su un substrato caratterizzato da diverse fasi minerali rilevabili visivamente sulla superficie della roccia. Un sito estremamente adatto è la scogliera di Alisu sul versante occidentale di Capo Corso (Corsica), immediatamente a nord dell'abitato di Pino. Qui il substrato è costituito da un paragneiss contenente circa il 60% di calcare organizzato in vene di circa 0,1 mm. Inoltre, sulla superficie erano ben visibili grosse vene e noduli di quarzo.

Materiali e metodi - Su questo substrato è stata studiata l'associazione tra vene di quarzo e balani in aree standard di 20 cm × 20 cm nella zona sopralitorale (+1m sopra la zona degli spruzzi) in modo da minimizzare eventuali effetti di interazione tra fattori ambientali e la distribuzione degli organismi target. Ciascuna foto è stata suddivisa in 100 maglie di 2 cm × 2 cm in ciascuna delle quali è stato valutato il numero di ctamali e la presenza percentuale di quarzo. L'associazione tra i cirripedi e il quarzo è stata valutata mediante Modelli Misti Lineari Generalizzati (GLMM). L'abbondanza di cirripedi in ciascuna cella di 2 cm × 2 cm è stata assunta come variabile di risposta, la percentuale di copertura del quarzo come predittore lineare, mentre l'identificazione della foto è stata assunta come effetto casuale. La significatività del predittore lineare è stata valutata mediante il test di Wald con livello di significatività fissato a $\alpha = 0,05$

Risultati - Sul substrato esaminato gli ctamali erano disposti seguendo la scistosità della roccia presumibilmente in relazione alle vene di calcite evitando chiaramente le vene di quarzo (Fig. 1a-c). Il GLMM sull'abbondanza di cirripedi su piccola scala ha prodotto un buon adattamento (R^2 di Nakagawa: $R^2_m = 0,57$, $R^2_c = 0,70$) e ha mostrato come le abbondanze dei cirripedi siano significativamente influenzate dalla copertura percentuale di quarzo (test di Wald: $\chi^2 = 181,87$, $Df = 1$, $p < 0,001$). Infatti, all'aumentare della copertura percentuale di quarzo, l'abbondanza dei cirripedi significativamente diminuisce (modello lineare generalizzato: $\beta = -0,48$, $SE = 0,03$, valore $Z = -13,49$; $p < 0,001$) (Fig. 1d).

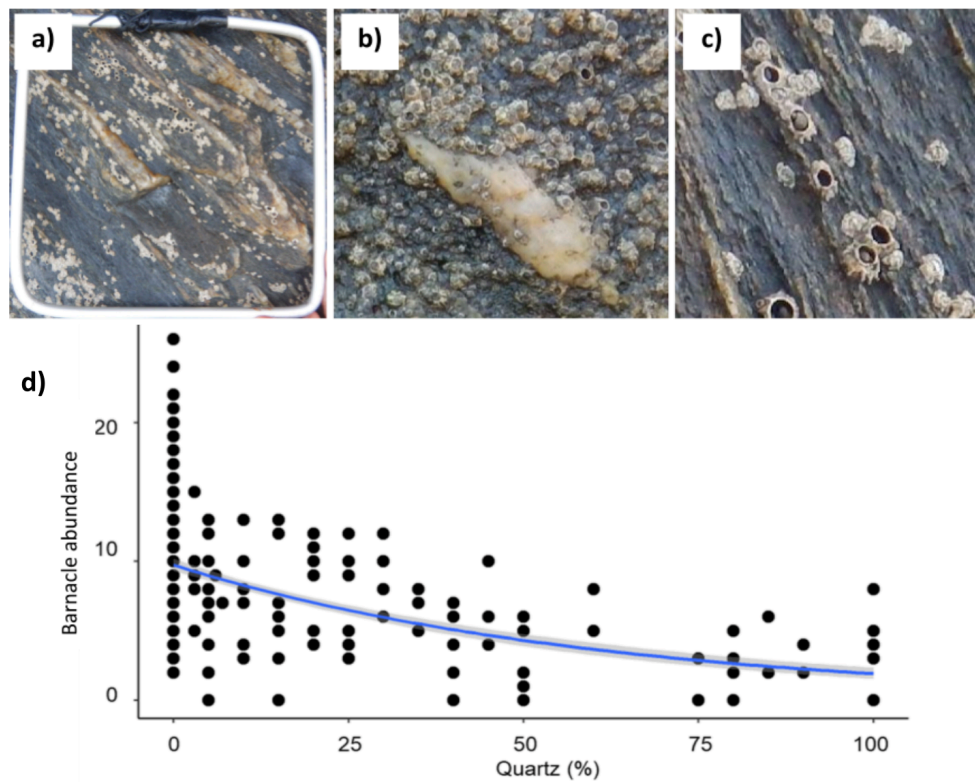


Fig. 1 - (a) Il paragneiss della scogliera di Alisu (Corsica Alpina); (b) Noduli di quarzo che vengono evitati dagli ctamali; (c) Orientamento delle vene di calcite e arrangiamento degli ctamali in accordo ad esse; (d) Grafico GLMM che mostra la relazione tra abbondanza dei cirripedi in funzione del contenuto percentuale di quarzo.

(a) The paragneiss of Alisu Cliff (Alpine Corse); Quartz phenocrystals that are completely avoided by ctamalids; (c) Orientation of the calcite veins and arrangements of ctamalids; (d) GLMM plot representing the relationship between barnacle's abundance versus percent content of quartz.

Bibliografia

- BAVESTRELLO G., BIANCHI C.N., CALCINAI B., CATTANEO-VIETTI R., CERRANO C., MORRI C., ... SARÀ M. (2000) - Bio-mineralogy as a structuring factor for marine epibenthic communities. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **193**: 241-249.
- CANESSA M., BAVESTRELLO G., BO M., TRAINITO E., PANZALIS P., NAVONE A., ... CATTANEO-VIETTI R. (2020) - Coralligenous assemblages differ between limestone and granite: a case study at the Tavolara-Punta Coda Cavallo Marine Protected Area (NE Sardinia, Mediterranean Sea). *Reg. Stud. Mar. Sci.*, **35**: 101159.
- CANESSA M., BAVESTRELLO G., CATTANEO-VIETTI R., FURFARO G., DONEDDU M., NAVONE A., TRAINITO E. (2021) - Rocky substrate affects benthic heterobranch assemblages and prey/predator relationships. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **261**: 107568.
- CANESSA M., BAVESTRELLO G., GUIDETTI P., NAVONE A., TRAINITO E. (2022) - Marine rocky reef assemblages and lithological properties of substrates are connected at different ecological levels. *Eur. Zool. J.*, **89** (1): 813-826.
- CERRANO C., ARILLO A., BAVESTRELLO G., BENATTI U., CALCINAI B., CATTANEO-VIETTI R., ... SARÀ M. (1999) - Organism-quartz interactions in structuring benthic communities: towards a marine bio-mineralogy? *Ecol. Lett.*, **2** (1): 1-3.
- GUIDETTI P., BIANCHI C.N., CHIANTORE M., SCHIAPARELLI S., MORRI C., CATTANEO-VIETTI R. (2004) - Living on the rocks: substrate mineralogy and the structure of subtidal rocky substrate communities in the mediterranean sea. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **274**: 57-68.
- MARASAS L.W., HARRINGTON J.S. (1960) - Some oxidative and hydroxylative actions of quartz: their possible relationship to the development of silicosis. *Nature*, **188**: 1173-1174.
- MORRISON L., FEELY M., STENGEL D.B., BLAMEY N., DOCKERY P., SHERLOCK A., TIMMINS E. (2009) - Seaweed attachment to bedrock: biophysical evidence for a new geophycology paradigm. *Geobiology*, **7** (4): 477-487.