



Play with the ocean

Autori: 3E Liceo Scientifico Vittorio Veneto

Del Corona Viola, Gaddi Elena, Ricciarelli Micol, Tarantino Elisa, Monica Marta

Mimetismo aggressivo. Il pesce pulitore e il "mimo": *Labroides dimidiatus* e *Aspidontus taeniatus*

I *Labroides dimidiatus* sono organismi pulitori che vive nelle scogliere coralline e che rimuovono ectoparassiti (parassiti che vivono all'esterno dell'ospite) dagli organismi detti clienti ottenendo quindi un pasto, rimuovono inoltre pelle morta e puliscono ferite. Un singolo pulitore lavora per circa 4 ore al giorno e ispeziona più di 2000 clienti. Sulla Grande Barriera Corallina una media di 2297 pesci clienti interagiscono con un singolo pesce pulitore ogni giorno e alcuni clienti li visitano fino a 144 volte al giorno^[1]. Questa pulizia comporta la rimozione di circa 1218 parassiti al giorno da parte di ciascun pesce pulitore^[2], e, in assenza di essa, la salute dei "pesci clienti" si deteriorerebbe velocemente portando a una diminuzione delle dimensioni e del numero di individui di tale specie in quella zona^[3].

Tuttavia i pesci pulitori spesso preferiscono prendere dei cosiddetti bocconi "truffa" dallo strato protettivo di muco del pesce cliente. Questo però non è gradito ai clienti che quindi si allontanano, evitano le stazioni di pulizia dove hanno ricevuto un servizio scadente o addirittura puniscono i pulitori che hanno imbrogliato. L'unico modo per allungare l'interazione e permettere al pesce pulitore di ricavarne un pasto più sostanzioso è evitare di imbrogliare i clienti. Le coppie di pulitori, formate sempre da un maschio e una femmina, sono più efficienti e truffano di meno dei pesci singoli e infatti i clienti preferiscono andare da loro. Anche se entrambi i sessi puliscono in modo simile quando lavorano da soli, nelle coppie sono le femmine a contribuire maggiormente all'aumento di qualità del servizio poiché i maschi, avendo dimensioni più grandi, rincorrono aggressivamente e puniscono la femmina se prende dei bocconi truffa, spingendola ad essere più produttiva^[4].

I maschi, inoltre, puniscono le femmine non solo perché non vogliono perdere un cliente ma anche perché la femmina che imbroglia assume più cibo del maschio e se raggiunge le dimensioni del partner può cambiare sesso e diventare un concorrente sul piano riproduttivo^[5].

Esiste anche un "finto" pesce pulitore, ovvero l'*Aspidontus taeniatus*, un pesce conosciuto per la sua somiglianza al *Labroides dimidiatus*. Esso si comporta da vero e proprio mimo, illudendo i pesci clienti che, ignari, si avvicinano per essere puliti ma finiscono per essere morsi sulle pinne, la pelle o le scaglie. Si tratta di una forma di mimetismo aggressiva in cui un predatore o parassita (mimo) copia un altro organismo (modello) che attrae o è innocuo a un terzo organismo per avere accesso a una preda^[6,7].

Bibliografia:

1. Grutter, A. S., Murphy, J. M., & Choat, J. H. (2003). Cleaner fish drives local fish diversity on coral reefs. *Current Biology*, 13(1), 64-67.

2. Waldie, P. A., Blomberg, S. P., Cheney, K. L., Goldizen, A. W., & Grutter, A. S. (2011). Long-term effects of the cleaner fish *Labroides dimidiatus* on coral reef fish communities. *PLoS one*, 6(6), e21201.
3. Clague, G. E., Cheney, K. L., Goldizen, A. W., McCormick, M. I., Waldie, P. A., & Grutter, A. S. (2011). Long-term cleaner fish presence affects growth of a coral reef fish. *Biology letters*, 7(6), 863–865. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2011.0458>
4. Bshary, R., & Leimar, O. (2008). MAKING THE PAPER. *Nature*, 455(7215).
5. Raihani Nichola J., Pinto Ana I., Grutter Alexandra S., Wismer Sharon and Bshary Redouan. 2012 Male cleaner wrasses adjust punishment of female partners according to the stakes. *Proc. R. Soc. B.279*: 365–370
6. Fujisawa, M., Sakai, Y. & Kuwamura, T. The false cleanerfish relies on aggressive mimicry to bite fish fins when benthic foods are scarce in their local habitat. *Sci Rep* 10, 8652 (2020)
7. Myers, R.F., 1991. Micronesian reef fishes. Second Ed. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p. (Ref. 1602)

Autodecorazione e simbiosi: Il paguro e gli anemoni - *Dardanus pedunculatus* e *Calliactis* sp.

La parola “simbiosi” è un termine generico usato per identificare e indicare vari modi di convivenza tra organismi di specie diversa, animali o vegetali, detti simbionti. In base al tipo di relazione che tra essi intercorre, esistono diversi tipi di simbiosi: il **mutualismo**, dove vi è un vantaggio reciproco per i due simbionti; il **commensalismo**, quando si ha l'utilizzazione comune di risorse alimentari, con vantaggio di uno solo dei simbionti, ma senza danno diretto per l'altro; infine il **parassitismo**, dove al vantaggio del parassita corrisponde un netto svantaggio per l'ospite.

Un esempio di simbiosi molto conosciuto è quello tra *Dardanus* sp., anche detti paguri, e *Calliactis* sp., più comunemente riconosciuti come anemoni di mare.

Calliactis sp. vive quasi esclusivamente su gusci di gasteropodi abitati da granchi. Essa è una specie onnivora non selettiva, che ricopre un ruolo fondamentale nella rete alimentare bentonica, e la sua dieta dipende dalla fauna delle zone in cui vive. Nonostante possa anche rimuovere cibo dai sedimenti tramite un movimento dei tentacoli, si ciba principalmente per sospensione. Fonti di cibo complementari e occasionali sono i resti delle prede degli paguri su cui vive^[1].

Attraverso la simbiosi entrambi i simbionti ricavano protezione dai predatori, il paguro (*Dardanus* sp.) grazie ai tentacoli urticanti dell'anemone di mare (*Calliactis* sp.), e quest'ultima grazie al comportamento del suo simbiote di evitare o addirittura “combattere” gli animali che tentano di renderla una preda. La *Calliactis* sp. guadagna ulteriori benefici dal consumo dei residui del cibo del paguro, e dall'esplorazione di risorse aggiuntive tramite il suo movimento man mano che aumenta la sua capacità di dispersione e aumenta un substrato adatto. La grande importanza attribuita a questa simbiosi si manifesta attraverso il comportamento dei paguri: durante grandi periodi di predazione tendono ad abitare conchiglie con più anemoni di mare, trasferendo gli anemoni quando cambiano la conchiglia, o addirittura rubando anemoni di mare da altri paguri. Tuttavia, in periodi di carestia, i *Dardanus* species potrebbero predare gli anemoni attaccati alla loro conchiglia^[2]. Inoltre è stata registrata una tendenza dei granchi a dividersi in due gruppi: gli “esecutori”, che mostrano questo comportamento quasi senza alcun fallimento; e i “non esecutori”, che non spostano quasi mai gli anemoni. La maggior parte degli

“esecutori” sono femmine, mentre i “non esecutori” sono quasi tutti maschi. Molto frequentemente, *Calliactis sp.* si trasferisce in un guscio abitato da *Dardanus sp.* senza l’aiuto del paguro. Difatti il paguro spesso non riesce a trasferire *Calliactis* sul suo guscio. Sembrerebbe che perchè il paguro riesca a spostare l’anemone sia necessaria la sua cooperazione.. Questa cooperazione dipende da una risposta dei tentacoli al guscio ^[3].

In alcune casi però, il paguro non mostra nessun interesse nei confronti dell’anemone di mare. In queste associazioni il paguro probabilmente non riceve alcun beneficio, lasciando ogni guadagno all’anemone che, attaccandosi alla conchiglia del paguro e trasferendovisi sopra, ha il vantaggio di essere trasportato ^[4].

Bibliografia:

1. Chintiroglou C, Koukouras A (1991). Observations on the feedings habits of calliactis-parasitica (couch, 1842), anthozoa, cnidaria. *Oceanologica Acta*, 14(4), 389-396.
2. Vafeiadou, AM., Antoniadou, C. & Chintiroglou, C. Symbiosis of sea anemones and hermit crabs: different resource utilization patterns in the Aegean Sea. *Helgol Mar Res* 66, 385–392 (2012).
3. Ross D. M. and Sutton L. 1961 The association between the hermit crab *Dardanus arrosor* (Herbst) and the sea anemone *Calliactis parasitica* (Couch)*Proc. R. Soc. Lond. B.*155282–291
4. Ross, D. Protection of Hermit Crabs (*Dardanus spp.*) from Octopus by Commensal Sea Anemones (*Calliactis spp.*). *Nature* 230, 401–402 (1971)

Automimetismo: ocelli o falsi occhi

Nel mondo animale, molti organismi hanno degli ocelli, ovvero macchie tondeggianti colorate che somigliano a occhi. Sono comuni soprattutto tra gli insetti, rettili, uccelli e i pesci ^[1]. La funzione principale dei “finti occhi” è quella di difendersi dai predatori, ritardando o evitando gli attacchi. Tuttavia, il modo in cui questo avviene è ancora un tema dibattuto.

Inizialmente si credeva che gli ocelli di un pesce imitassero gli occhi dei “nemici” del suo predatore per spaventarli ma nuovi studi ipotizzano che i “finti occhi” abbiano lo scopo di fornire più stimoli visivi al predatore in modo da confonderlo e disorientarlo, riducendo la predazione e deviando i colpi lontano dagli organi vitali^[2].

Numerosi organismi mostrano evidenti macchie oculari. Nei pesci di reef per esempio, spesso l'area del punto oculare corrisponde strettamente a quella dell'occhio reale; tuttavia, la "pupilla" degli occhi è quasi quattro volte più grande della pupilla reale. I punti oculari compaiono a una lunghezza standard di circa 20 mm. Tuttavia, vi è una marcata diminuzione della presenza di macchie oculari nei pesci di lunghezza standard superiore a 48 mm; una dimensione che è strettamente correlata a riduzioni significative dei tassi di mortalità documentati. Al di sopra di 75-85 mm, il costo delle macchie oculari sembra superare il loro vantaggio^[3].

E' stato inoltre studiato come la presenza di un predatore influenzi lo sviluppo della specie *Pomacentrus amboinensis*. In particolare, è stata osservata l’influenza sulla morfologia, sulle dimensioni dell’occhio e del “finto occhio” e sul comportamento. Di solito *P. amboinensis* quando cresce perde il “finto occhio”, invece le prede esposte ai predatori per 6 settimane sono cresciute con dimensioni maggiori, hanno sviluppato “finti occhi” più grandi e hanno mostrato una crescita degli occhi ridotta rispetto alle prede esposte agli erbivori o a quelle che erano state isolate da altri pesci.

Il “finto occhio” nella zona caudale della preda insieme all'occhio più piccolo nella regione della testa danno l'impressione che l'occhio vero sia presente nella parte posteriore del corpo, confondendo potenzialmente i predatori sull'orientamento della preda. I predatori quando attaccano prevedono la direzione in cui si muoverà la preda e un falso occhio può indurre il predatore a giudicare erroneamente la direzione della fuga della preda. Inoltre, una preda attaccata nell'area caudale meno vulnerabile può fuggire e sopravvivere^[4].

Bibliografia:

1. Monica Gagliano, On the spot: the absence of predators reveals eyespot plasticity in a marine fish, *Behavioral Ecology*, Volume 19, Issue 4, July-August 2008, Pages 733–739
2. Martin Stevens, Graeme D Ruxton, Do animal eyespots really mimic eyes?, *Current Zoology*, Volume 60, Issue 1, 1 February 2014, Pages 26–36
3. Hemingson, C. R., Cowman, P. F., & Bellwood, D. R. (2020). Body size determines eyespot size and presence in coral reef fishes. *Ecology and evolution*, 10(15), 8144-8152.
4. Lönnstedt, O. M., McCormick, M. I., & Chivers, D. P. (2013). Predator-induced changes in the growth of eyes and false eyespots. *Scientific Reports*, 3(1), 1-5