

FOCUS 12.2 ONLINE Adattamenti cardio-circolatori nei Mammiferi marini

Molte specie di Mammiferi, appartenenti a diversi gruppi filogenetici (Sireni, Pinnipedi, Cetacei, par. 7.8), si sono adattate secondariamente alla vita in mare modificando profondamente la loro anatomia e fisiologia per tornare alla vita acquatica. Tuttavia, la modalità respiratoria non è potuta «tornare indietro» a una condizione branchiale, sicché questi animali sono costretti a emergere periodicamente in superficie per approvvigionarsi di ossigeno attraverso i polmoni. Eppure, le capacità di immersione dei Mammiferi marini sono straordinarie, come dimostrato da ricerche condotte sia in cattività sia in natura sui Pinnipedi (foche e otarie) (Poli A., *Fisiologia degli animali. Regolazione, diversità, adattamento*, Zanichelli, Bologna 2006). Alcune specie, come l'elefante marino, possono rimanere in apnea per oltre 80 minuti, riuscendo a superare i 2.000 metri di profondità grazie a peculiari adattamenti del sistema circolatorio (Harrison R. J., *Seals as divers*, *New Scientist*, 286, 1962, pp. 274-276). Anzitutto le riserve di ossigeno di questi animali sono molto cospicue grazie a un volume di sangue più che doppio rispetto alle specie terrestri, e durante l'immersione la milza si contrae riversando globuli rossi ricchi di ossigeno nel torrente sanguigno. I vasi arteriosi sono dotati di una notevole elasticità, specialmente a livello dell'aorta, che consente di mantenere la pressione costante durante le immersioni, sia durante la fase sistolica sia durante la diastole; il flusso ematico verso gli organi non essenziali viene inoltre limitato grazie a una forte vasocostrizione dei principali vasi sanguigni, a eccezione di quelli diretti a sistema nervoso, cuore e occhi. Il cuore, infine, è particolarmente sviluppato e durante l'apnea la frequenza dei battiti cardiaci subisce un forte rallentamento (**bradicardia**) (Fig. F12.2.1). Nel caso dei Cetacei, un importante adattamento vascolare è rappresentato dalla fitta rete di capillari arteriosi presenti nel tessuto adiposo; oltre a

operare come scambiatori di calore (Fig. F12.2.2), questi vasi sanguigni drenano le bollicine di gas che si formano durante l'emersione verso la superficie che potrebbero avere effetti dannosi (**embolia**) per organi come il cervello, il cuore ecc. Ciò permette a specie come lo zifio o il capodoglio di raggiungere i 2.000 metri di profondità e di restare in apnea per oltre 2 ore. (Schorr G. S. et al., *First long-term behavioural records from Cuvier's beaked whales, Ziphius cavirostris, reveal record-breaking dives*, *PLOS ONE*, 9 (3), 2014, e92633; *Census of Marine Life, From the Edge of Darkness to the Black Abyss*, 2009, coml.org).

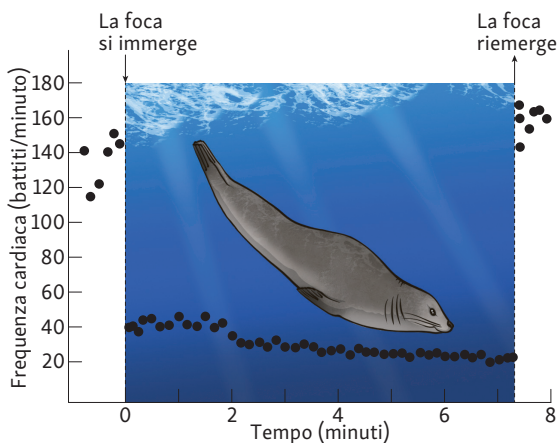


FIGURA F12.2.1

Durante la lunga apnea, in immersione, la frequenza cardiaca della foca si riduce drasticamente (bradicardia).

FIGURA F12.2.2

Per ridurre la perdita di calore in un ambiente freddo, i vasi superficiali del tegumento subiscono una vasocostrizione e il sangue viene deviato attraverso anastomosi presenti negli strati profondi del derma (A); al contrario, in un ambiente caldo i vasi cutanei si dilatano per favorire la dissipazione del calore in eccesso (B).

