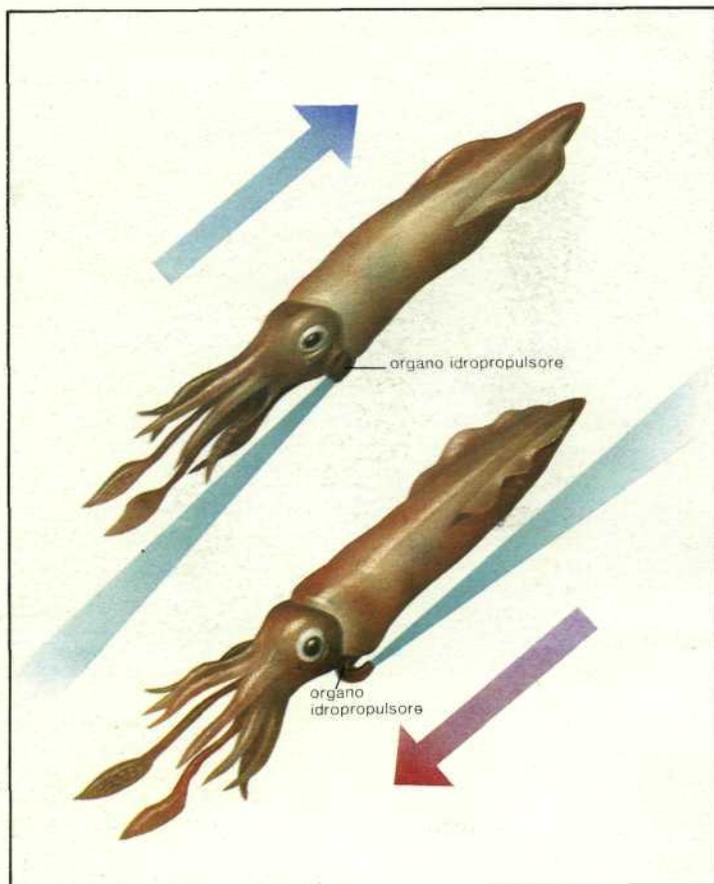


# Animali a reazione

In una classe di molluschi, i cefalopodi, il piano di organizzazione del corpo sembra finalizzato alla predazione. Gli organi di senso (specialmente gli occhi) sono enormemente sviluppati. La attrezzatura per catturare le prede (specialmente i tentacoli) è temibile. La velocità di movimento doveva essere, inevitabilmente, adeguata. Non potevano più essere impiegate, dunque, le modalità già note per le altre classi di molluschi, che applicano le forze sviluppate dal piede (il loro organo di movimento) direttamente sul substrato. Qui era necessario sviluppare ben altre modalità di

mente notevoli quantitativi di acqua: questi sono in seguito compressi dalla contrazione muscolare ed emessi attraverso una struttura (detta imbuto) che deriva da una trasformazione del piede. Si ottengono così 'getti' di acqua che, per reazione, spingono l'animale in avanti, essendo essi diretti all'indietro. Di conseguenza la conchiglia viene alleggerita, per riduzione delle dimensioni o per produzione di gas al suo interno. Nasce così un piano di organizzazione che consente all'animale rapidissimi movimenti nell'acqua ed è compatibile con le sue esigenze predatorie.



**Il movimento dei molluschi.** Gli spostamenti del calamaro vengono attuati grazie a un organo idropulsore situato nella porzione anteriore del corpo del cefalopode (disegno a sinistra); esso può produrre spinte all'indietro (A) e in avanti (B). Le piccole pinne attaccate nella parte posteriore del corpo consentono la rotazione del corpo dell'animale. Un altro cefalopode, la seppia, si sposta in seguito alla brusca contrazione del sacco palleale che provoca l'espulsione violenta dell'acqua in esso contenuta (nelle tre foto in basso a destra). I nudibranchi, gasteropodi che vivono in prossimità del substrato, sono in grado di nuotare (sequenza a fronte) e di strisciare (nel riquadro).

movimento, più rapide ed efficaci. È così, dunque, che nel corso dell'evoluzione si è andata formalizzando la modalità 'a reazione' del moto. Per 'inventare' il movimento a reazione è stata utilizzata una cavità già presente nel piano generale di organizzazione di tutti i molluschi; è la cavità palleale, che è presente tra il mantello (la struttura ghiandolare che secerne la conchiglia) e il piede. È stato sufficiente, nel corso dell'evoluzione, fornire la parete della cavità di una robusta muscolatura, costruire un 'ugello' per emettere l'acqua in flussi robusti e garantire la chiusura della cavità in modo da potere determinare pressioni adeguate all'interno della cavità stessa.

Nella cavità palleale entrano facil-

Il tempo di contrazione della muscolatura dei molluschi cefalopodi è elevato, 0,068 secondi, e paragonabile a quello che si ha nella muscolatura dei mammiferi: ciò corrisponde a un sistema particolarmente efficiente, se si tiene presente che abbiamo a che fare con organismi originatisi molto prima nel corso della storia naturale.

Non solo i cefalopodi si muovono 'a reazione': anche alcuni molluschi bivalvi hanno potuto sviluppare simili modalità di spostamento, grazie al battito delle valve. In *Pecten* i muscoli adduttori delle valve presentano una porzione in grado di contrarsi rapidamente. Tale porzione, formata da muscoli striati, ha velocità di contrazione pari a 0,046 se-





condi, rapidissima, specie se confrontata con quella di muscolatura liscia degli stessi muscoli, che è di 2,28 secondi.

Nei pesci, specie per quanto riguarda le forme migratrici e d'alto mare ci si dovrebbero aspettare modalità di nuoto particolari, che giustificano le loro elevatissime prestazioni. Invece, tranne che per la invenzione di uno scheletro articolato interno, non vi è nulla nel movimento dei vertebrati marini che sia 'nuovo', che non sia già stato annunciato nel corso dell'evoluzione degli animali privi di vertebre.

Infatti il loro movimento è 'a onde tra le onde'. La progressione dei pesci nell'acqua si deve a flessioni ritmiche del loro corpo, determinate dai segmenti

muscolari inseriti sulla colonna vertebrale e sui pezzi ossei ad essa connessi. A tale regola generale fanno eccezione pochi gruppi di pesci dalle forme ritenute 'insolite', come il cavalluccio di mare o il pesce cofano, per i quali il movimento delle pinne ha un'importanza fondamentale poichè agiscono da remi. Nella maggioranza dei pesci la funzione delle pinne non è in rapporto alla propulsione nell'acqua ma piuttosto alla regolazione del movimento. La massa muscolare di un pesce che abbia movimenti limitati è, in rapporto a tale situazione, limitata: non supera i due quinti del suo peso totale. Nel tonno, invece, grande nuotatore, si hanno tre quarti del peso formato da massa muscolare; come ben

sanno i produttori di tonno in scatola un esemplare di mezza tonnellata ha anche 350 chilogrammi di muscolatura.

Come nell'architettura del corpo degli animali senza vertebre era possibile riconoscere degli 'stili', così tra i pesci, che pure hanno 'architettura' simile si possono riconoscere facilmente delle modalità di nuoto del tutto diverse. Analizzando, come è stato possibile fare grazie alla cinematografia scientifica, il movimento ondulatorio di diverse categorie di pesci, si possono definire modalità completamente diverse. Passando dal tonno allo sgombrò, allo squalo e, infine, all'anguilla si trovano progressivamente gradi di flessione della colonna vertebrale crescenti.