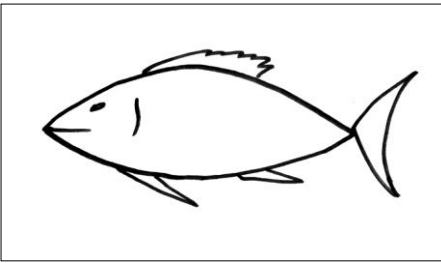


## PESCI E PADELLE

materiali: sagoma pesce, fogli a quadretti, penne, pennarello

riproduzione	<p>Una penna e 3 fogli a quadretti, più piccoli di quello su cui è disegnato il modello, a testa. Si mostra per circa 20" la sagoma del pesce.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riprodurre in modo assolutamente fedele su un foglio la figura che viene mostrata. Siglare con "1" e consegnare.</li> <li>...</li> </ul> <p>Senza spiegazioni scegliere il disegno con il pesce più "tondo", sottolineare il contorno e mostrare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riprodurre in modo assolutamente fedele su un secondo foglio la figura che viene mostrata. Siglare con "2" e consegnare.</li> </ul> <p>Scegliere il disegno con il pesce più "tondo", sottolineare il contorno e mostrare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riprodurre in modo assolutamente fedele su un terzo foglio la figura che viene mostrata. Siglare con "3" e consegnare ...</li> </ul>	
variazione	<p>Deporre a terra i fogli 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Il compito era riprodurre in modo assolutamente fedele: i disegni sono tutti uguali?</li> </ul> <p>No, sono tutti diversi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La diversità dal modello va tutta in una direzione? es. i pesci 1 sono stati disegnati tutti con le pinne più lunghe o più corte del modello? ...</li> </ul> <p>No, la diversità non è sistematica e direzionale, bensì <i>casuale</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ma in realtà i disegni sono tutti più piccoli: perché? ...</li> </ul> <p>Perché il foglio era più piccolo.</p> <p>Ma nessuno ha fatto notare che non era possibile riprodurre fedelmente le dimensioni. Questo significa che si è dato per scontato che <i>la forma</i> era più importante. Questo è interessante rispetto al lavoro dello scienziato che classifica gli animali: i criteri sono nella sua "mappa" (e nel "territorio" della vita animale?).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sono stati disegnati diversi con uno scopo?</li> </ul> <p>No (anche se ci fosse sarebbe diverso per ciascun riproduttore). <b>Nessuna intenzionalità o finalità: la variazione è effetto di "errori" nella riproduzione.</b> La riproduzione comporta una <i>variazione casuale</i>. <b>In una popolazione c'è sempre diversità.</b></p>	
grandezze e misure	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettere in fila i disegni 1 dal più allungato al più tondo. ...</li> </ul> <p>Contestazioni sul posto che deve occupare un esemplare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>come si può stabilire la "tondità" del pesce con un criterio più scientifico? ...</li> </ul> <p>La misura trasversale non è sufficiente (un pesce tondo può essere più piccolo di un pesce allungato): occorre tenere conto anche della relativa lunghezza.</p> <p><i>Ri-distribuire i disegni 1.</i></p>	

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">grandezze e misure</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciascuno/a misura la "altezza" del pesce (escluse le pinne dorsali e ventrali) e la "lunghezza" (escluse le pinne caudali). Come si fa a misurare senza strumento? ...</li> </ul> <p>Si possono contare i quadretti e i mezzi quadretti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Come si può ricavare una misura di "tondità" avendo l' "altezza" e la "lunghezza"? ...</li> </ul> <p>La tondità è il rapporto tra le due.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si divide l'altezza per la lunghezza o viceversa? ...</li> </ul> <p>Si divide l'altezza per la lunghezza. Il numero che risulta è il "coefficiente di tondità": numero maggiore = pesce più tondo.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">serie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettere in fila i disegni 1 in base al "coefficiente di tondità". ...</li> <li>Calcolare i coefficienti di tondità dei pesci 2 e 3 [<i>ridistribuire i disegni</i>]. ...</li> <li>Mettere in fila disegni 2 e 3 in file parallele alla 1 in base al coefficiente di tondità...</li> </ul> <p><i>Ricollocare il secondo modello nella fila 1 e il terzo modello nella fila 2 (dovrebbero essere all'estremità). Collocare il modello iniziale al punto giusto come se fosse in una fila "superiore".</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spostare le file in modo che trasversalmente risultino in corrispondenza pesci di uguale (coefficiente di) tondità (eventualmente creare buchi nelle file). ...</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">generazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I pesci 1 sono "figli" di quale pesce? ...</li> </ul> <p>Del primo modello.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ha senso l'espressione usata "figli di"?</li> </ul> <p>Sì, se usata nel senso di "riprodotti da".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I pesci 2 sono "figli" di quale pesce? ...</li> </ul> <p>Del secondo modello, che era il pesce più tondo del branco 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I pesci 3 sono "figli" di quale pesce? ...</li> </ul> <p>Del terzo modello, che era il pesce più tondo del branco 2.</p> <p>Sono presenti dunque quattro generazioni successive.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">popolazioni e statistica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il branco dei pesci 1 è più o meno tondo del branco 2? e il 2 rispetto al 3? ...</li> </ul> <p>L'1 è meno tondo del 2 e 2 meno tondo del 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Da cosa lo si vede? ...</li> </ul> <p>Dallo spostamento dell'intera fila.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ma un branco di pesci può essere "tondo" o "allungato"? ...</li> </ul> <p>Sì ma con un significato diverso che quando si parla di un singolo pesce. Ci si riferisce alla disposizione dei pesci ne branco, che qui non vediamo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allora come dovremmo dire più precisamente? ...</li> </ul> <p>Il branco 2 è composto di pesci più tondi di quelli del branco 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ogni pesce del branco 2 è più tondo di ogni pesce del branco 1? ...</li> </ul> <p>No: è una valutazione fatta confrontando i branchi nel loro insieme.</p>

<i>media</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questa differenza che riguarda l'<i>insieme</i> dei branchi è possibile <i>misurarla in modo preciso?</i> ...</li> </ul> <p>Confronto di campioni - confronto a coppie - moda - media.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogni misura è misura di una grandezza fisica di un oggetto: la media misura la grandezza di quale oggetto? ...</li> </ul> <p>La media è una rappresentazione matematica, non misura una grandezza fisica (<i>il gruppo non è tondo, non ha le pinne più o meno lunghe, perché non ha le pinne, ecc.</i>), ma da un'idea della <i>distribuzione delle grandezze</i> fisiche degli elementi <i>nel gruppo</i>. Questo è il senso della <i>statistica</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Come si calcola la media? ...</li> </ul> <p>Sommando le misure di tutti gli elementi dell'<i>insieme</i> e dividendo <i>in parti uguali</i> per il numero di elementi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se si calcola in quel modo, di che cosa è misura la media? ...</li> </ul> <p>È la misura della grandezza che avrebbe ciascun elemento se fossero tutti uguali, se cioè la grandezza fosse ridistribuita in modo uniforme. Quello è il significato delle due operazioni che vengono eseguite. Calcolare la tondità media dell'<i>insieme</i> di pesci 1, 2, 3. ...</p> <p>Mettere un segno lungo la fila in corrispondenza del valore medio.</p>
<i>dispersione</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oltre che nella collocazione diversa nella scala della tondità in che cosa differiscono i gruppi? ...</li> </ul> <p>Nella distanza (differenza) tra gli estremi più tondo e più allungato. O più precisamente nel modo in cui sono raggruppati-distribuiti gli individui secondo i valori di tondità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Come si potrebbe rappresentare questa distribuzione? ...</li> </ul> <p>Es. istogrammi. Esiste un <i>indice di dispersione</i>.</p>
<i>selezione</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Che cosa è successo ai pesci passando di generazione in generazione? ...</li> </ul> <p>Che la tondità media del branco è aumentata, ovvero che le generazioni successive sono composte di pesci sempre più tondi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perché? ...</li> </ul> <p>Perché la riproduzione è riservata solo ad alcuni pesci selezionati: i pesci 2 sono tutti figli del pesce 1 più tondo; i pesci 3 sono figli del pesce 2 più tondo.</p>
<i>ereditarietà</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E perché, se il genitore è più tondo, i figli sono più tondi? ...</li> </ul> <p>Perché i figli, anche se non sono uguali, <i>assomigliano</i> al genitore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli assomigliano già alla nascita? Ad esempio nella lunghezza?</li> </ul> <p>È solo quando i figli diventano adulti che si possono vedere le somiglianze. Ad esempio la lunghezza del corpo non ha senso misurarla quando nascono: quello che conta è la lunghezza massima raggiunta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ma la lunghezza massima raggiunta dipende solo dall'ereditarietà?</li> </ul> <p>No ci sono condizioni ambientali (es. nutrizione) che influiscono. Occorre distinguere (è non è facile) le influenze dell'ereditarietà e quelle dell'ambiente.</p>
<i>evoluzione</i>	<p>Il paradosso dell'evoluzione (tipi logici): nel passaggio delle generazioni si modifica la distribuzione statistica di una grandezza, ovvero l'evoluzione consiste in uno spostamento di una media che è un ente astratto (un <i>insieme</i> di pesci non ha una tondità), e ciò avviene per selezione, cioè per eliminazione materiale di corpi di singoli individui.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">fattori selettivi</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ecologia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perché è stato scelto il pesce più tondo come modello per la generazione successiva? ... È stata una scelta arbitraria, come quella di un allevatore di pesci che fa riprodurre solo i pesci che vuole lui e gli altri li elimina (vengono mangiati). Esempio delle pecore con le zampe corte.</li> <li>• Perché un allevatore dovrebbe modificare le generazioni in modo da avere pesci più tondi? I pesci tondi si vendono meglio, perché la gente ha in prevalenza padelle tonde (!). Ragioni estrinseche alla vita naturale dei pesci.</li> <li>• Se fosse un branco di pesci che vive <i>in natura</i>, si può immaginare una ragione per cui i pesci <i>più tondi</i> si riproducono più degli altri? ... Si dice che l'ambiente esercita una "pressione selettiva". Arriva uno squalo predatore, riescono a sfuggire i pesci più allungati perché più veloci e perché possono infilarsi nei buchi della scogliera. Anche qui l'ambiente esercita una "pressione selettiva", ma in direzione opposta a prima: chi prima era svantaggiato adesso è avvantaggiato.</li> <li>• Perché erano presenti dei pesci più allungati? ... Per via della <i>diversità</i> che c'è sempre tra gli individui di una popolazione.</li> <li>• Che cosa sarebbe successo alla popolazione se non ci fossero stati i diversi svantaggiati? ... Tutti i pesci sarebbero stati predati e la popolazione si sarebbe estinta.</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">speciazione allopatrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se il branco si divide in due gruppi che vanno a vivere nei due ambienti diversi e le due popolazioni restano separate per molte generazioni, che cosa succede? ... Una popolazione di generazione in generazione diventa sempre più di tondi e l'altra sempre più di allungati, perchè sono sottoposte a pressioni selettive divergenti.</li> <li>• E se dopo moltissime generazioni le due popolazioni si incontrano? ... Può darsi che siano diventate diverse in modo tale che un maschio di una e una femmina dell'altra non possano più fare figli che a loro volta facciano figli, che cioè non sia più possibile l'incrocio fecondo. A questo punto le due popolazioni sono due <i>specie</i> diverse (vengono dati nomi diversi).</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">riproduzione</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ricombinazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In che cosa il modello della riproduzione con i disegni <i>non</i> assomiglia affatto alla riproduzione biologica? ... Nel caso della riproduzione degli animali, si devono accoppiare un maschio e una femmina, mentre nei disegni il "genitore" era uno solo.</li> <li>• Se per il compito di riprodurre fedelmente con un disegno fossero stati dati due modelli diversi, come avreste fatto? ... Si prendono elementi dall'uno e dall'altro. Siccome le combinazioni di elementi sono molteplici i risultati sono diversi, anche se non intervenissero "errori" nella fedeltà di riproduzione. Nella riproduzione sessuale è proprio la "ricombinazione" di caratteri dei due genitori la maggiore fonte di variabilità.</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">mutazione</p>	<p>La "mutazione" colpisce il DNA con frequenze di 1 a milioni; inoltre molte mutazioni impediscono lo sviluppo, poche mutazioni producono variazioni significati ed eventualmente vantaggiose nel rapporto con l'ambiente. Solo in organismi come virus e batteri che hanno cicli riproduttivi di poche decine di minuti e quindi possono riprodurre milioni e miliardi di individui in poco tempo, le mutazioni sono una fonte significativa di evoluzione.</p> <p>Negli organismi con cicli riproduttivi molto più lenti solo la ricombinazione e quindi la riproduzione sessuale può fornire la variabilità necessaria per la selezione attraverso la selezione.</p>