Sophia Breslin

Thomas Desvignes & John H. Postlethwait

Cosa controlla la determinazione del sesso nei pesci?

Tradotto da:
Luca Schiavon e Chiara Papetti

Nei pesci, maschi e femmine sono di solito indistinguibili esteriormente.

Nototenia marmorata

Maschio ♂

Femmina ♀

In altri casi, maschi e femmine possono essere leggermente diversi, rendendoli quindi sessualmente dimorfici.

Nototenia dipinta

♀

Pinna anale bandeggiata

♂

Pinna anale nera

Qualche volta, maschi e femmine della stessa specie sono così diversi che in passato erano considerati specie diverse!

Labro testa blu

♂

♀

Oltre all'aspetto esteriore, maschi e femmine si distinguono per altre caratteristiche, specialmente per le gonadi, gli organi che producono i gameti: uova e spermi.

Le femmine hanno gli ovari che producono uova spesso grandi.

I maschi hanno i testicoli che producono spermatozoi microscopici!

Durante la riproduzione, uno spermatozoo si unisce con un uovo, formando uno zigote,

che si sviluppa in un embrione,

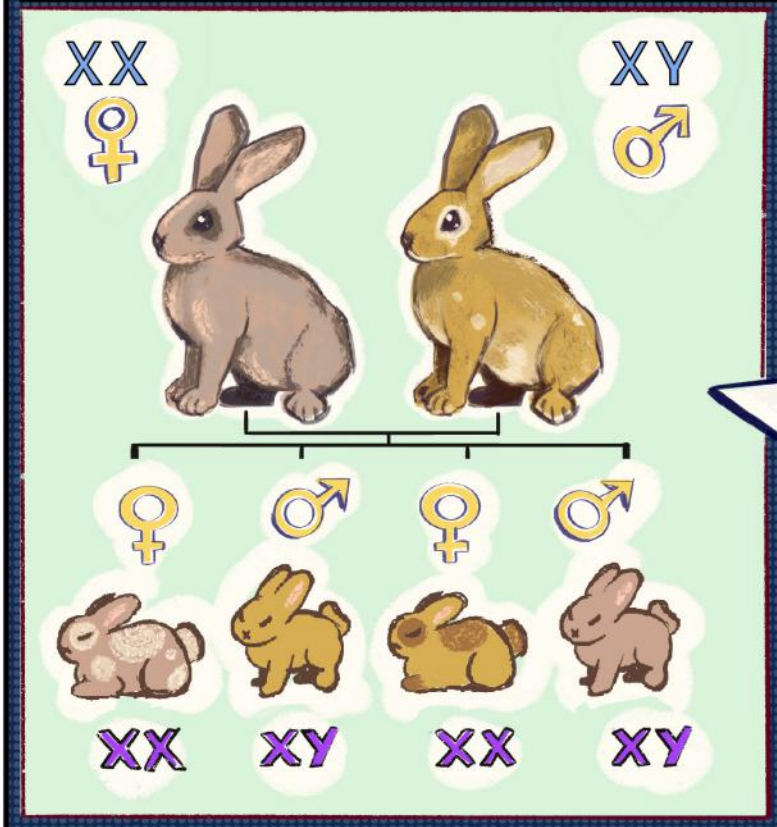
che si schiude in un giovanile,

che diventa adulto quando sviluppa ovari o testicoli maturi.

Pesce zebra

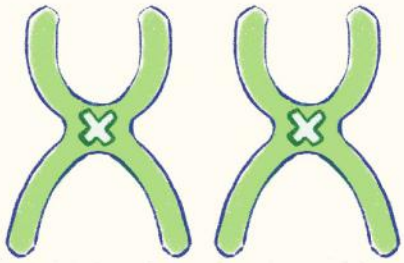
Quali fattori fanno sì che le gonadi diventino ovari o testicoli?

Per la maggior parte dei vertebrati, il sesso di un individuo è determinato dai suoi geni. Questo meccanismo è chiamato Determinazione Genetica del Sesso o DGS. Un solo gene determinante il sesso (GDS) su un cromosoma sessuale regola lo sviluppo degli ovari o dei testicoli.

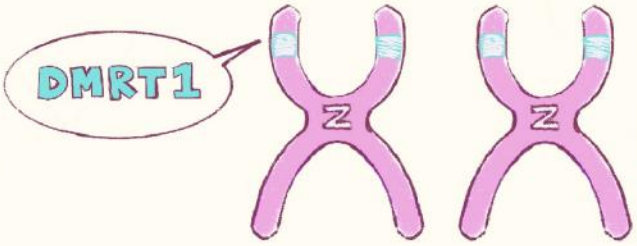


Il GDS nei mammiferi è *SRY* ed è localizzato sul cromosoma Y. Individui con un X e un Y di solito sviluppano testicoli.

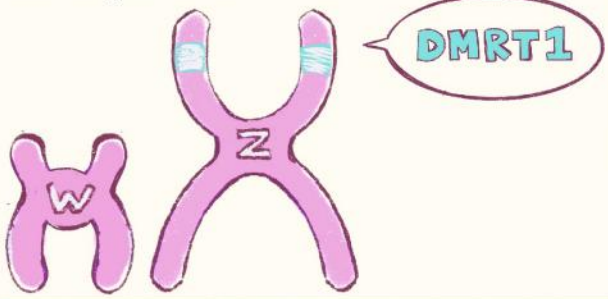
Individui con due cromosomi X di solito sviluppano ovari.

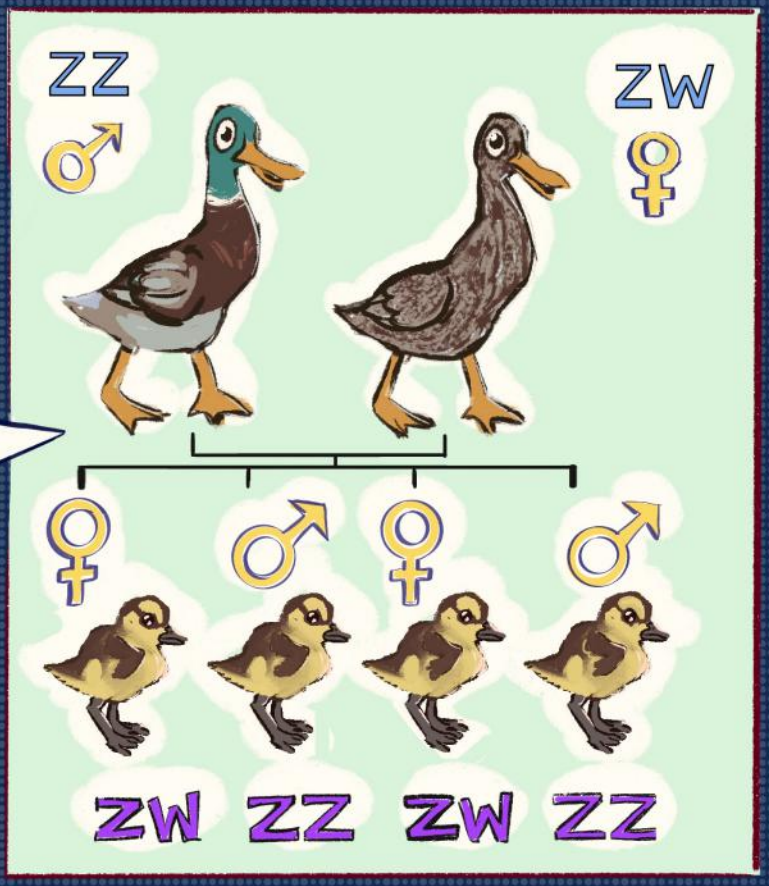


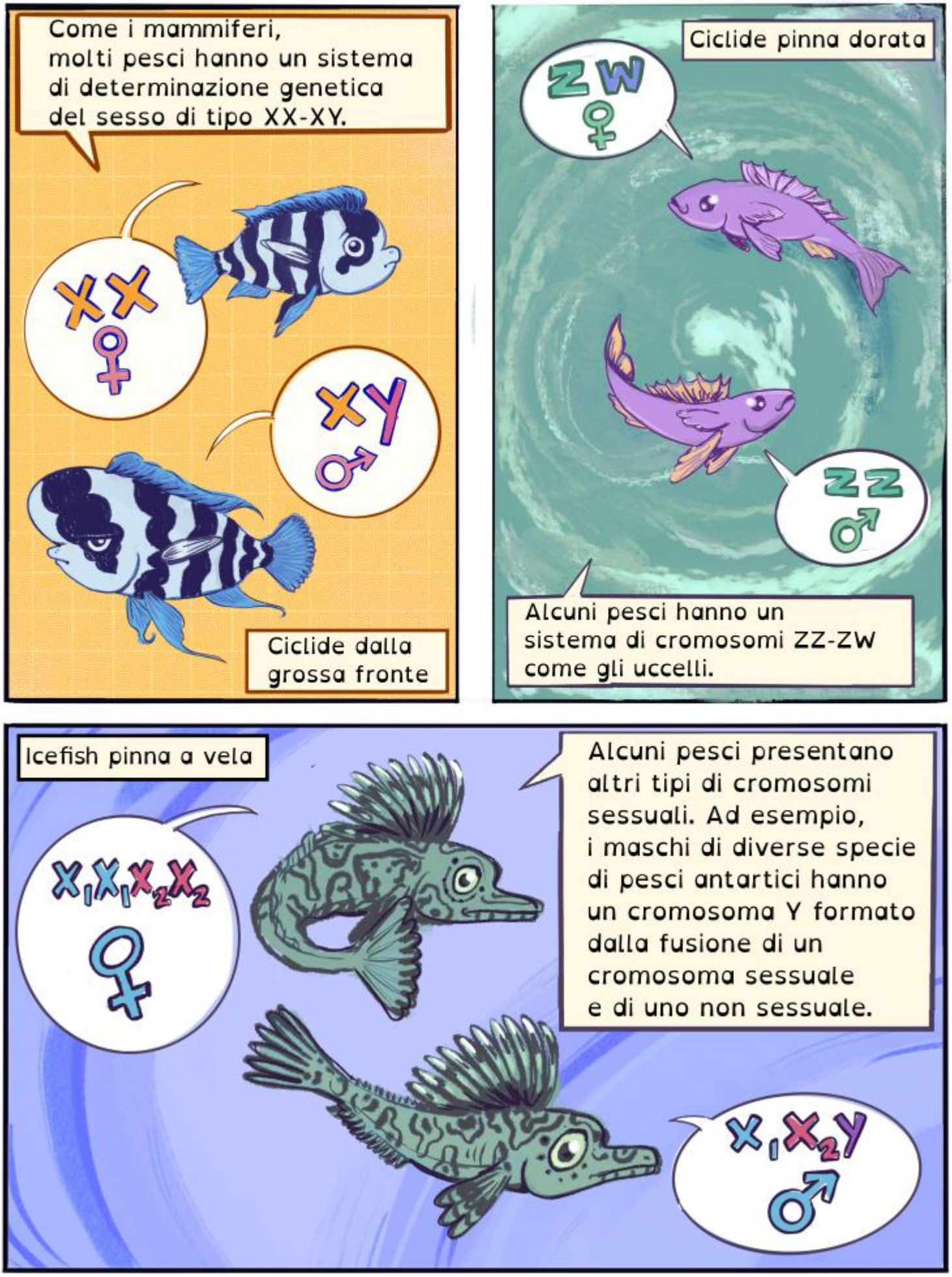
Gli uccelli hanno il sistema opposto: il loro GDS è *DMRT1*, localizzato sul cromosoma Z. I maschi hanno due cromosomi Z e due geni *DMRT1*.



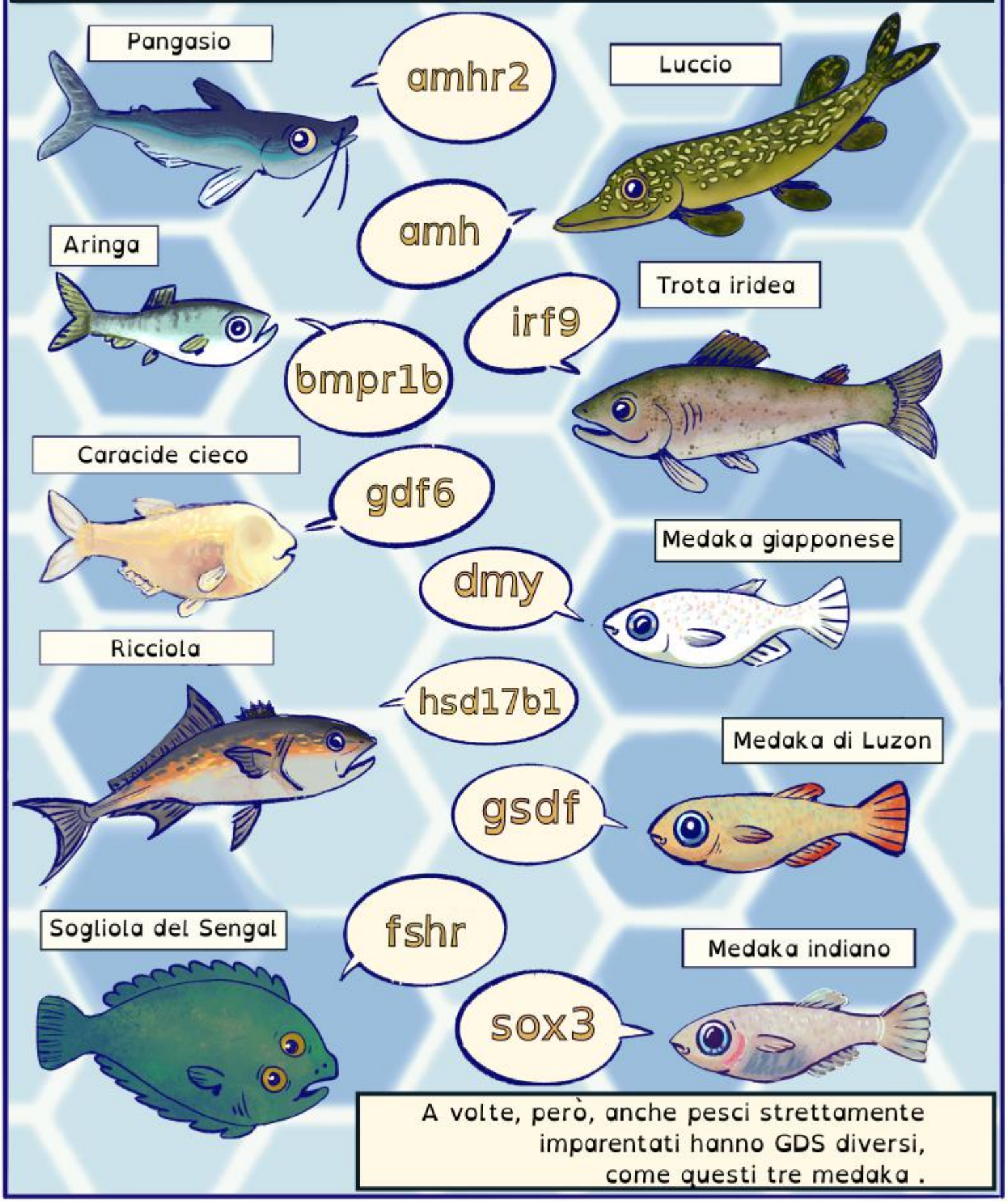
Le femmine hanno un cromosoma Z e un cromosoma W, quindi hanno un solo gene *DMRT1*.



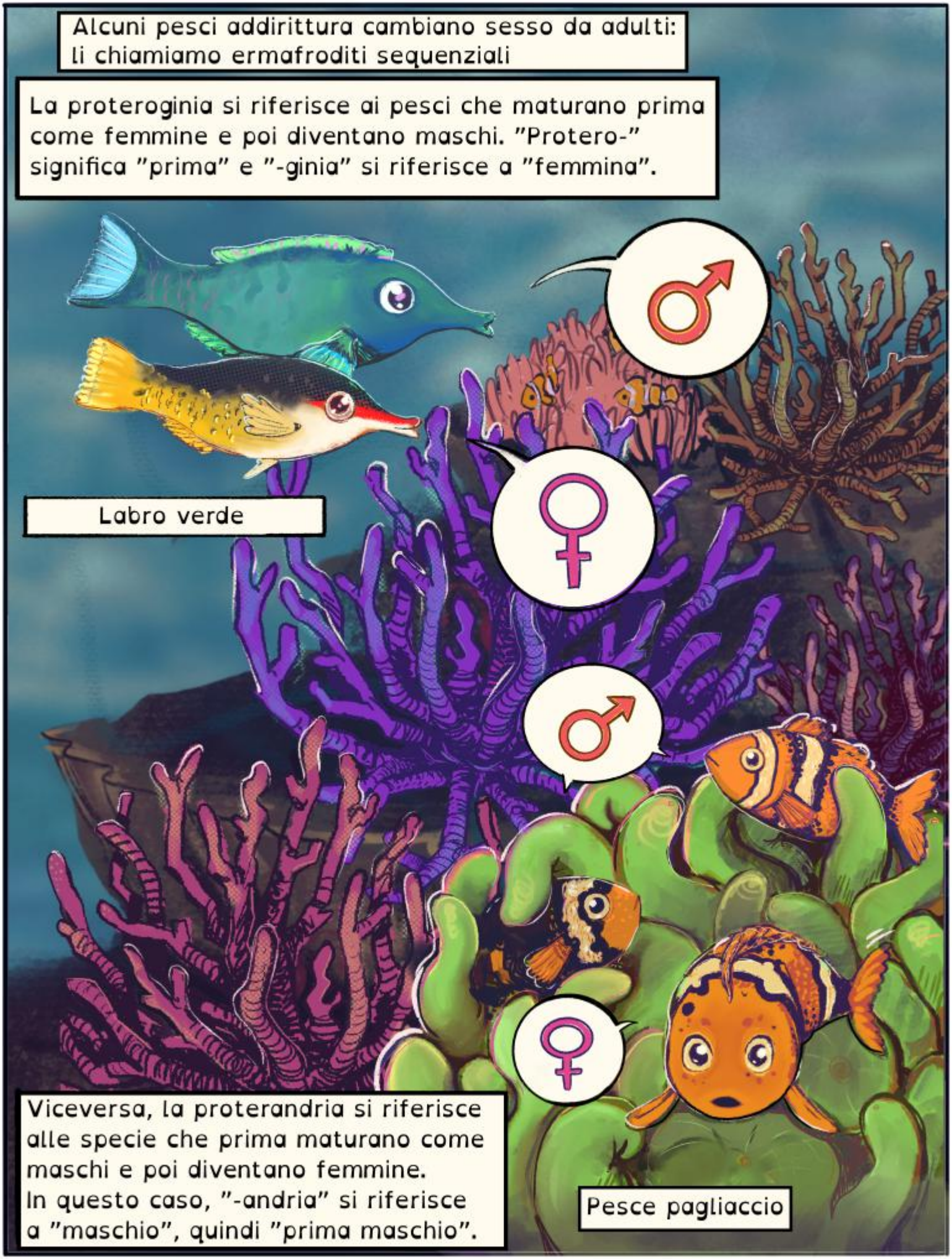



Come i mammiferi, molti pesci hanno un sistema di determinazione genetica del sesso di tipo XX-XY.
XX ♀
XY ♂
Ciclide dalla grossa fronte
Ciclide pinna dorata
ZW ♀
ZZ ♂
Alcuni pesci hanno un sistema di cromosomi ZZ-ZW come gli uccelli.
Icefish pinna a vela
$X_1X_1X_2X_2$ ♀
Alcuni pesci presentano altri tipi di cromosomi sessuali. Ad esempio, i maschi di diverse specie di pesci antartici hanno un cromosoma Y formato dalla fusione di un cromosoma sessuale e di uno non sessuale.
X_1X_2Y ♂

Stranamente, i pesci hanno una varietà di GDS diversi,
a differenza di mammiferi e uccelli che dipendono da un singolo gene.



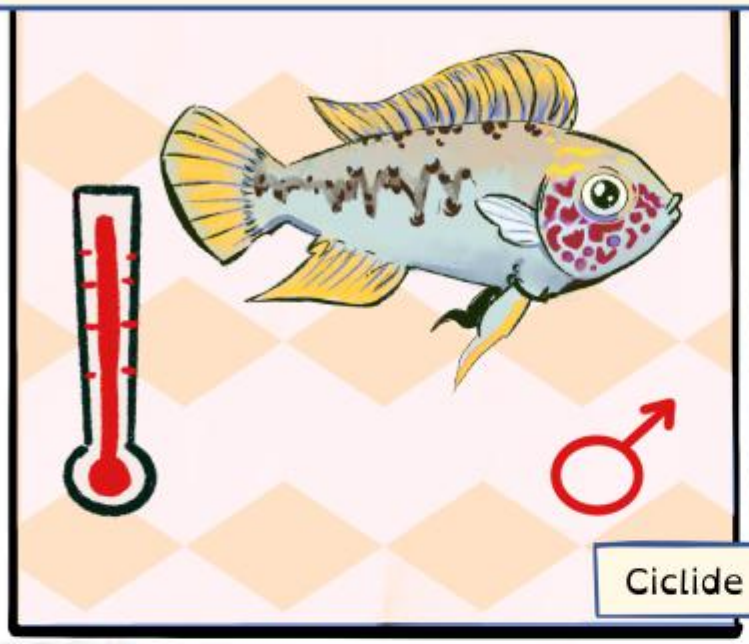
A volte, però, anche pesci strettamente
imparentati hanno GDS diversi,
come questi tre medaka .

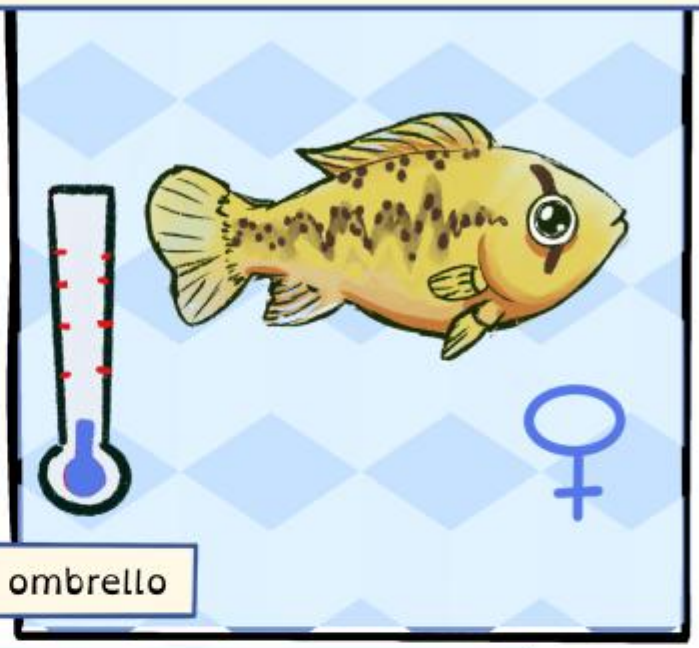

Alcuni pesci addirittura cambiano sesso da adulti: li chiamiamo ermafroditi sequenziali
La proteroginia si riferisce ai pesci che maturano prima come femmine e poi diventano maschi. "Protero-" significa "prima" e "-ginia" si riferisce a "femmina".
Labro verde
Viceversa, la proterandria si riferisce alle specie che prima maturano come maschi e poi diventano femmine. In questo caso, "-andria" si riferisce a "maschio", quindi "prima maschio".
Pesce pagliaccio

Ci sono modi più atipici con cui il sesso di un pesce è determinato – oppure no...
In alcune specie, gli individui possono riprodursi come maschio e femmina in modo alternato: cambio di sesso bidirezionale.
Gobide della catalina
In alcune specie, un singolo individuo può avere sia ovari che testicoli e produrre uova e spermi allo stesso tempo! Si definiscono ermafroditi simultanei.
Sottomarini a comando remoto possono esplorare le profondità dell'oceano e hanno documentato questi pesci così rari!
Pesce tripode

In alcuni casi, non sono i geni a determinare il sesso di un pesce, ma l'ambiente: si tratta della cosiddetta Determinazione Ambientale del Sesso (DAS).

Ad esempio, qualche volta è la temperatura a determinare il sesso di un pesce.

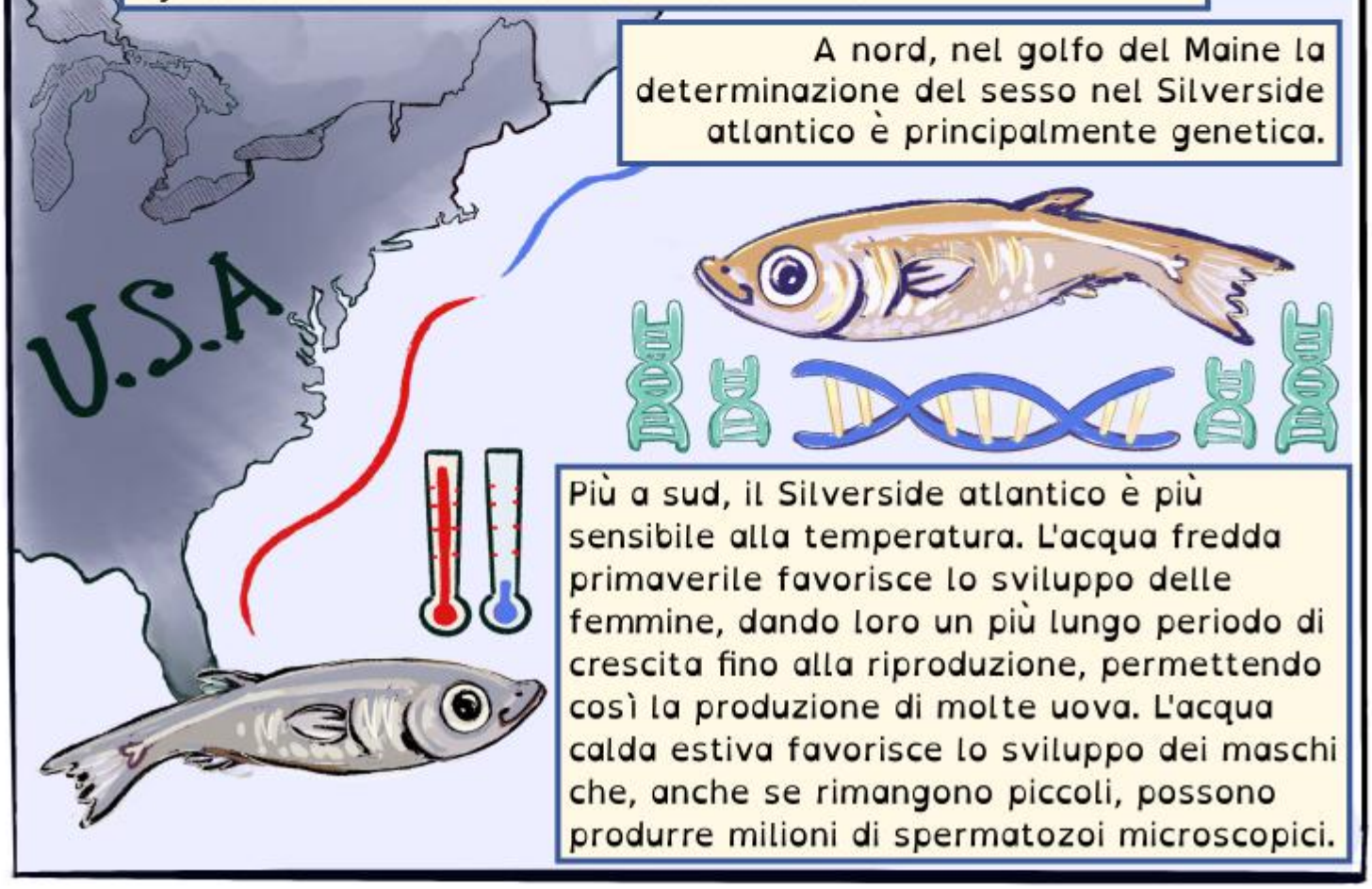




Ciclide ombrello

Infine, geni ed ambiente possono interagire tra loro: in alcune specie l'effetto dell'ambiente prevale sui geni: questo sistema è chiamato DGS + DAS

A nord, nel golfo del Maine la determinazione del sesso nel Silverside atlantico è principalmente genetica.



Più a sud, il Silverside atlantico è più sensibile alla temperatura. L'acqua fredda primaverile favorisce lo sviluppo delle femmine, dando loro un più lungo periodo di crescita fino alla riproduzione, permettendo così la produzione di molte uova. L'acqua calda estiva favorisce lo sviluppo dei maschi che, anche se rimangono piccoli, possono produrre milioni di spermatozoi microscopici.

E questi non sono tutti i modi in cui il sesso viene determinato nei pesci. Esiste quasi tutto ciò che si può immaginare!
Perché i meccanismi di determinazione del sesso nei pesci sono così diversi, mentre gli uccelli e i mammiferi sembrano avere un unico meccanismo?
I cambiamenti nei sistemi di determinazione del sesso hanno contribuito alla diversificazione dei pesci? Abbiamo molto da imparare.

Traduzione

Italiano: Luca Schiavon & Chiara Papetti
Danese: Henrik Lauridsen
Francese: Thomas Desvignes & Guillaume Lecointre
Norvegese: Benedicte Garmann-Aarhus
Portoghese: Isabela Lagana Ohara, Oscar Akio Shibatta & Brian Sidlauskas
Spagnolo: Manuel Novillo & Alejandro Valdivieso
Tedesco: Angelika Schartl

Il font è OpenDislexic-Alta, un carattere tipografico progettato per contrastare alcuni sintomi comuni della dislessia.

Questo fumetto è stato creato nell'ambito dell'iniziativa Scienza e Fumetto dell'Università dell'Oregon.

Questo materiale si basa sul lavoro sostenuto dall'Office of Polar Programs della National Science Foundation con la sovvenzione NSF numero OPP-2232891. Tutte le opinioni, i risultati, le conclusioni o le raccomandazioni espresse in questo materiale sono degli autori e non riflettono necessariamente le opinioni della National Science Foundation.

Questo lavoro è stato sostenuto dal National Institute of General Medical Sciences (NIGMS) dei National Institutes of Health con il finanziamento numero R35GM139635. Il contenuto è di esclusiva responsabilità degli autori e non rappresenta necessariamente le opinioni ufficiali del National Institutes of Health.

UNIVERSITY OF OREGON

(c) 2024 University of Oregon. Scritto da Sophia Breslin, John H. Postlethwait, e Thomas Desvignes.