

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

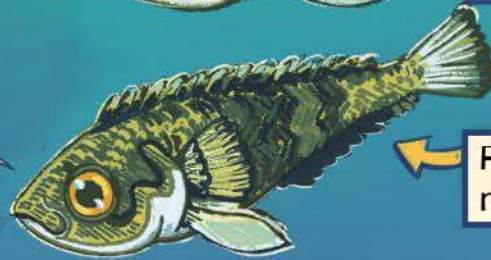


In altri casi, maschi e femmine possono essere leggermente diversi, rendendoli quindi sessualmente dimorfici.

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!

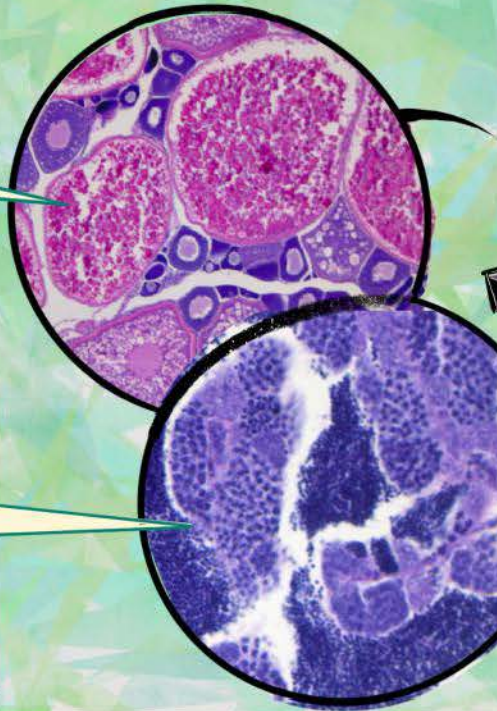
Labro testa blu



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

Le femmine hanno gli ovari che producono uova spesso grandi.

I maschi hanno i testicoli che producono spermatozoi microscopici!

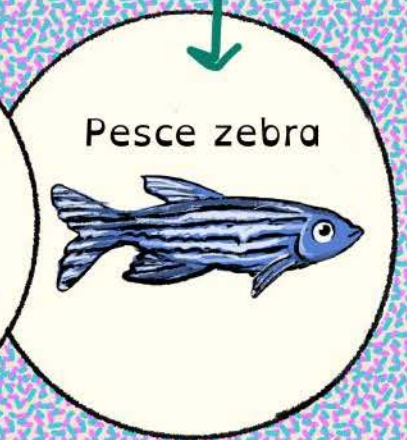
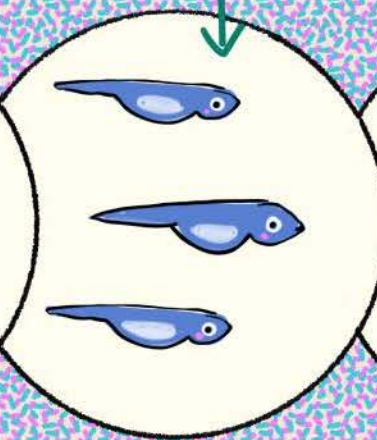
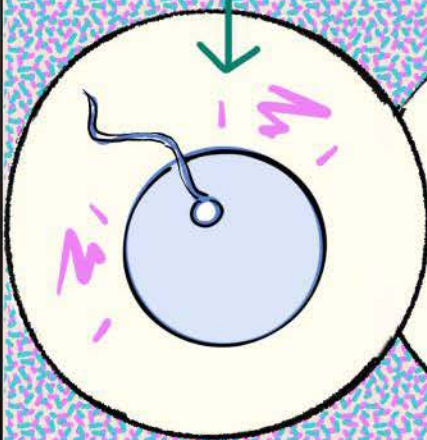


Durante la riproduzione, uno spermatozoo si unisce con un uovo, formando uno zigote,

che si sviluppa in un embrione,

che si schiude in un giovanile,

che diventa adulto quando sviluppa ovari o testicoli maturi.



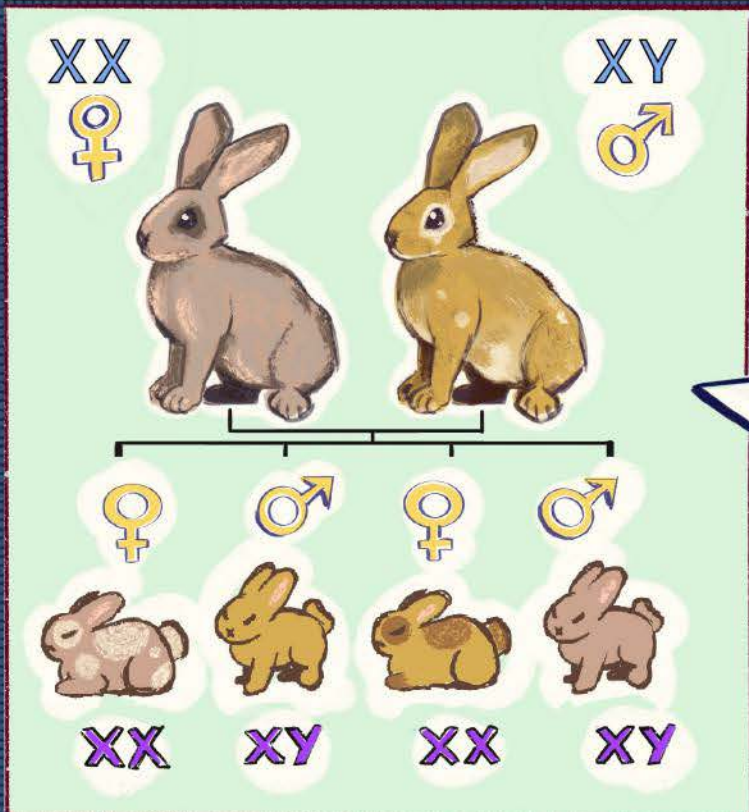
Pesce zebra



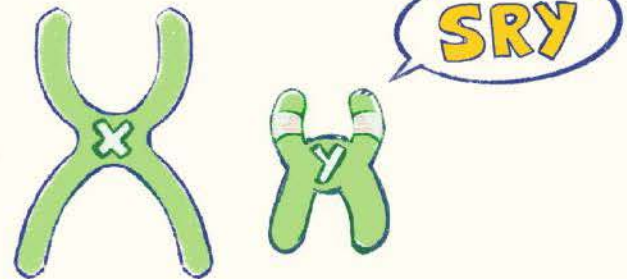
Quali fattori fanno sì che le gonadi diventino ovari o testicoli?



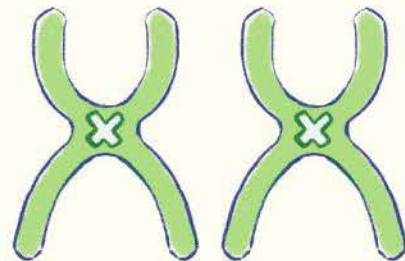
Per la maggior parte dei vertebrati, il sesso di un individuo è determinato dai suoi geni. Questo meccanismo è chiamato Determinazione Genetica del Sesso o DGS. Un solo gene determinante il sesso (GDS) su un cromosoma sessuale regola lo sviluppo degli ovari o dei testicoli.



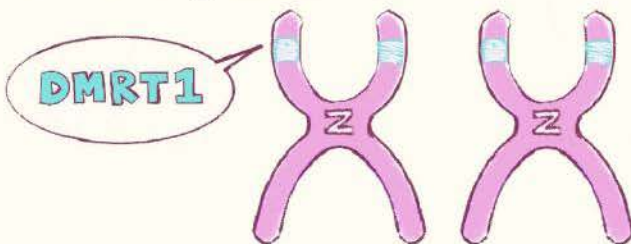
Il GDS nei mammiferi è SRY ed è localizzato sul cromosoma Y. Individui con un X e un Y di solito sviluppano testicoli.



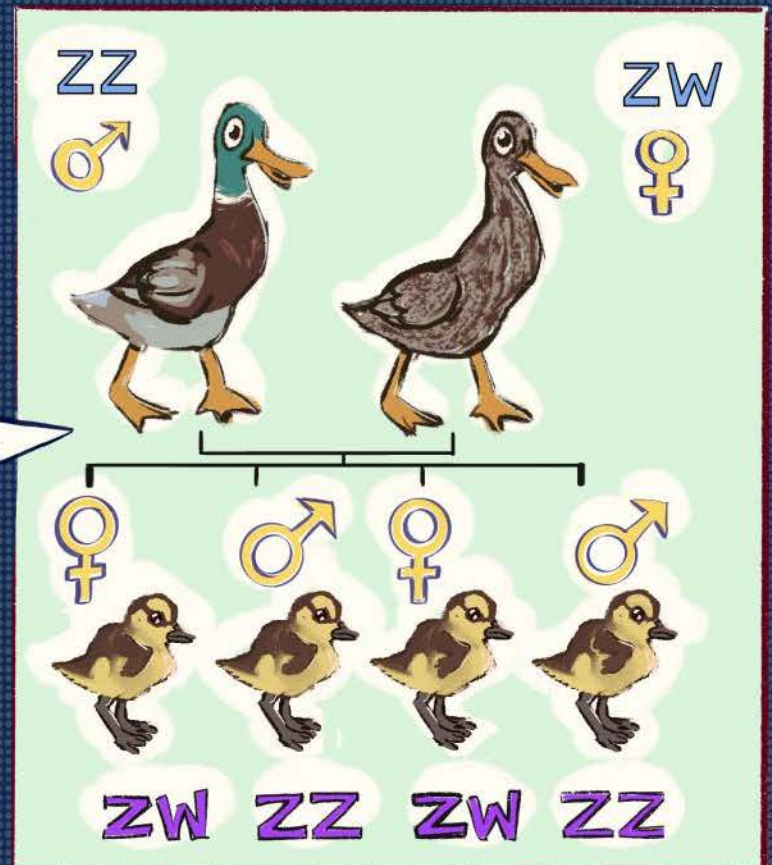
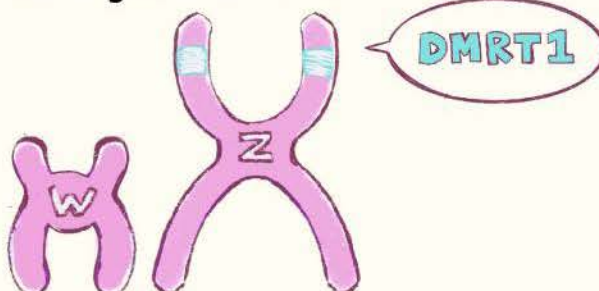
Individui con due cromosomi X di solito sviluppano ovari.



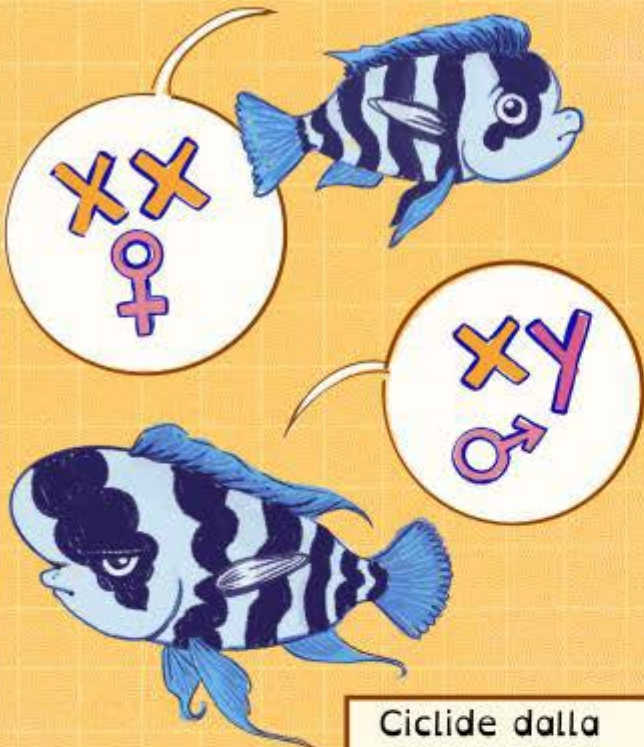
Gli uccelli hanno il sistema opposto: il loro GDS è DMRT1, localizzato sul cromosoma Z. I maschi hanno due cromosomi Z e due geni DMRT1.



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

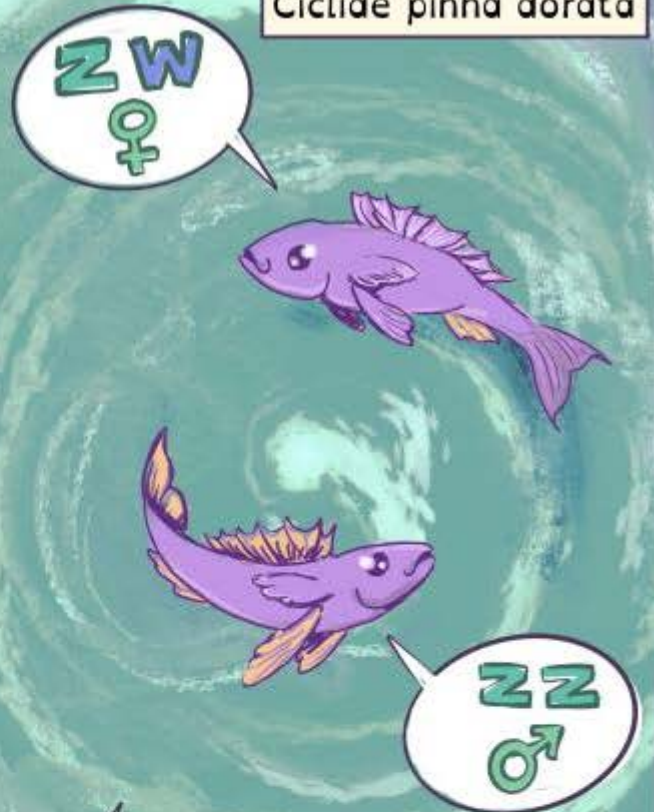


Come i mammiferi, molti pesci hanno un sistema di determinazione genetica del sesso di tipo XX-XY.



Ciclidi dalla grossa fronte

Ciclidi pinna dorata



Alcuni pesci hanno un sistema di cromosomi ZZ-ZW come gli uccelli.

Icefish pinna a vela



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.

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

Pangasio



amhr2

Luccio



Aringa



amh

Trota iridea



bmpr1b

irf9

Caracide cieco



gdf6

Medaka giapponese



dmy

Ricciola

hsd17b1

Medaka di Luzon



gsdf



Sogliola del Sengal

fshr

Medaka indiano



sox3



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



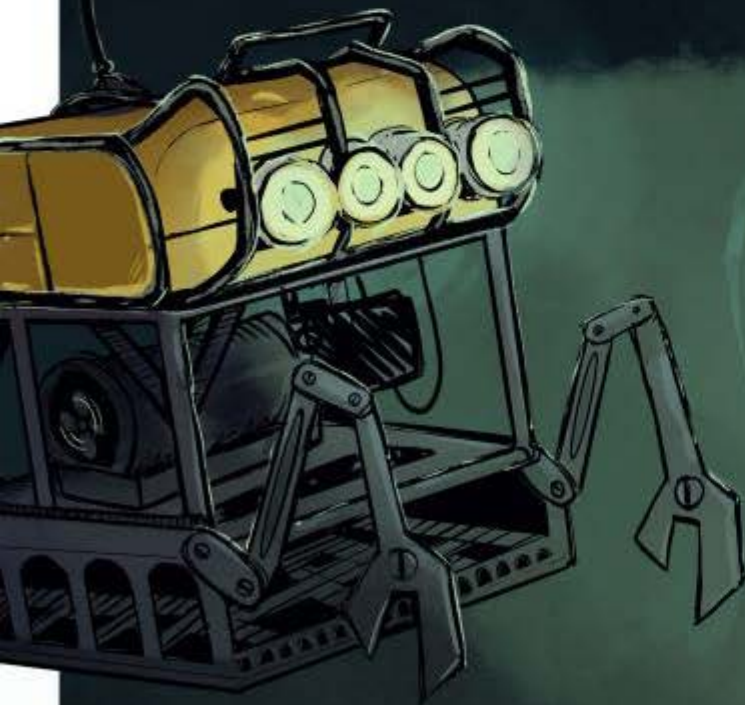
Ci sono modi più atipici con cui il sesso di un pesce è determinato – oppure no...

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 spermatozoi allo stesso tempo! Si definiscono ermafroditi simultanei.

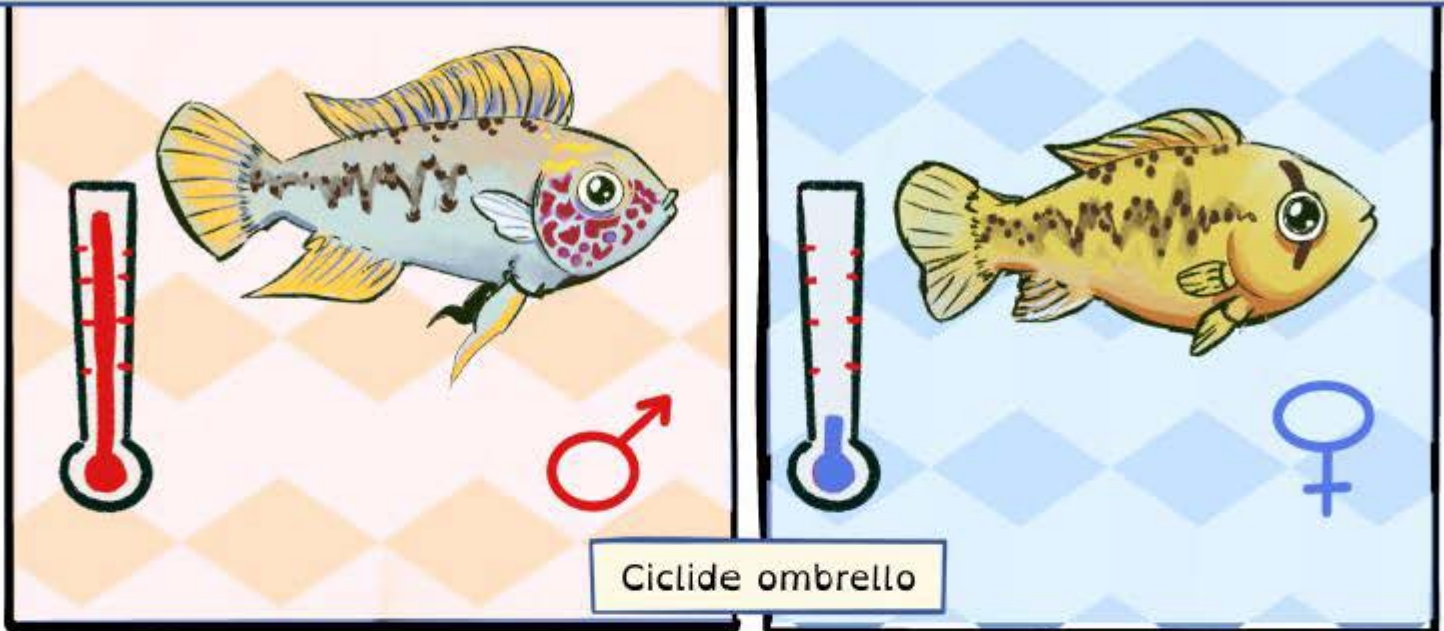
Sottomarini a comando remoto possono esplorare le profondità dell'oceano e hanno documentato questi pesci così rari!



Pesce tripode

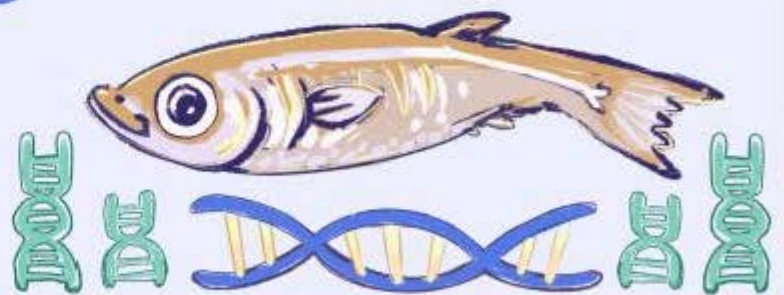
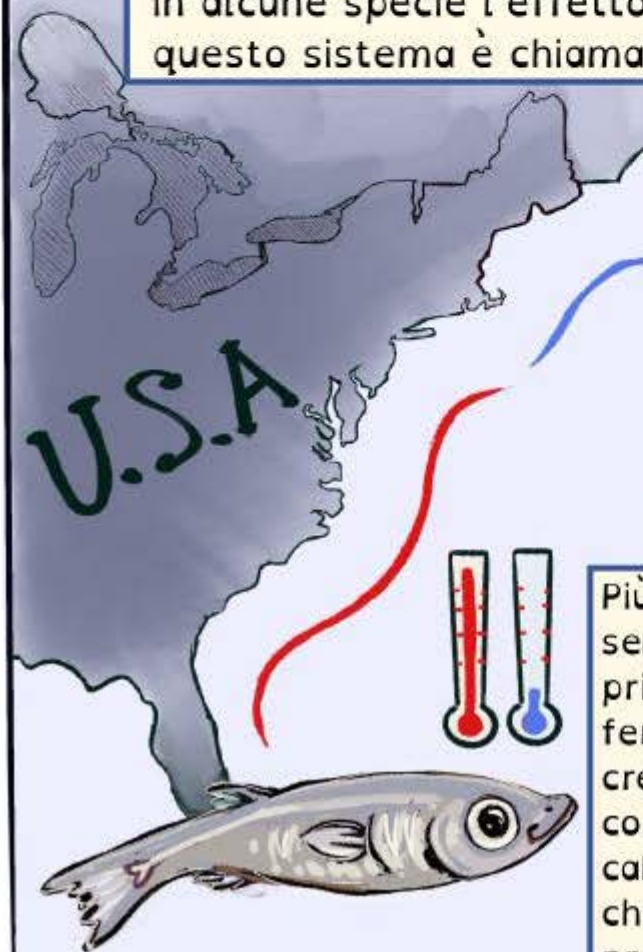
In alcuni casi, non sono i geni a determinare il sesso di un pesce, ma l'ambiente: si tratta della cosiddetta Determinazione Ambientale del Sesso (DAS).

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



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.



