



divas
DIPARTIMENTO DI MEDICINA
VETERINARIA E SCIENZE ANIMALI



DiSAA
DIPARTIMENTO
di SCIENZE
AGRARIE e
AMBIENTALI



Lotta biologica in acquacoltura: il caso del salmone e del lompo

Prof. Marco Parolini
Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali

Sicurezza alimentare, qualità e sostenibilità ambientale dell'acquacoltura italiana, Lodi, 20 ottobre 2022

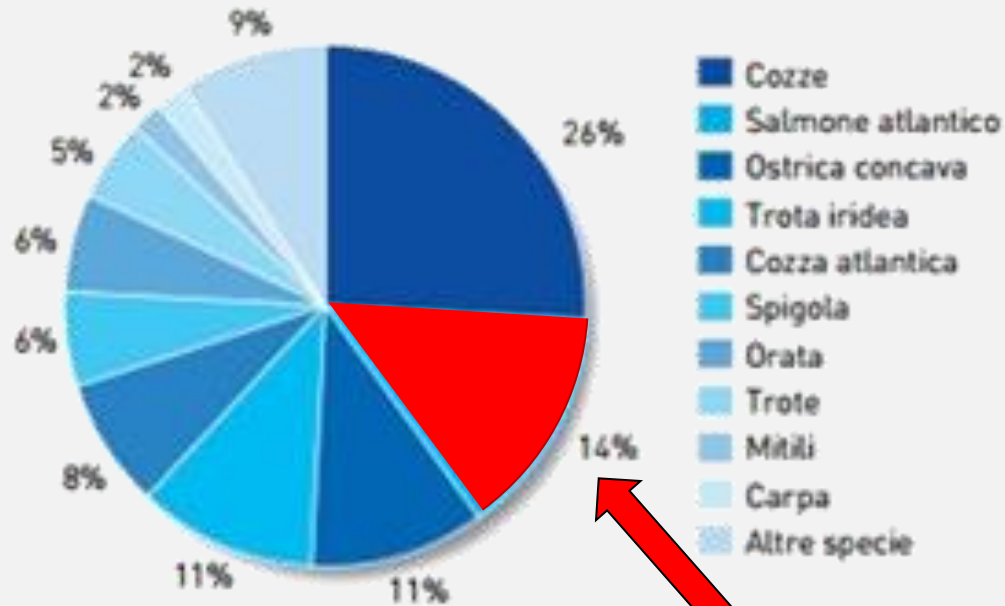


Lompo, questo sconosciuto



Salmone in numeri

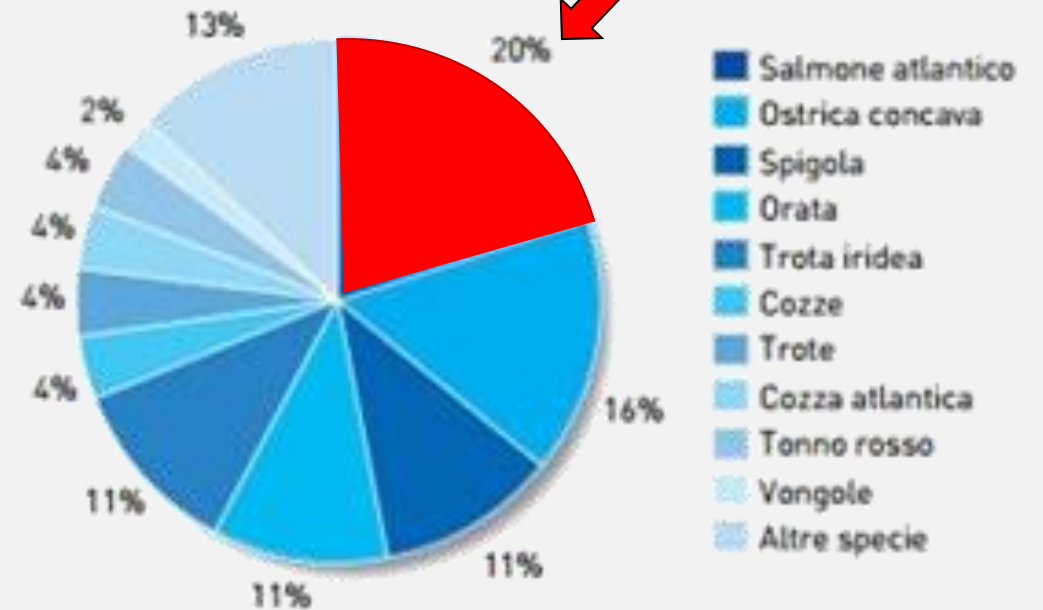
Principali specie prodotte in Europa (peso)



Fonte: elaborazioni CREA su dati STECF-JRC



Principali specie prodotte in Europa (valore)



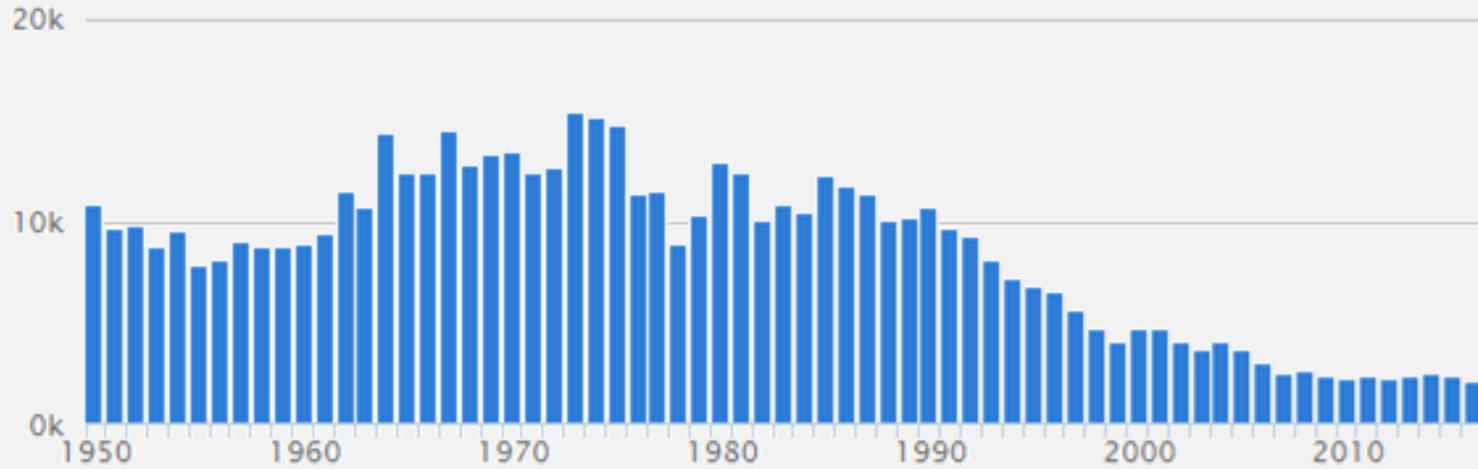
Fonte: elaborazioni CREA su dati STECF-JRC



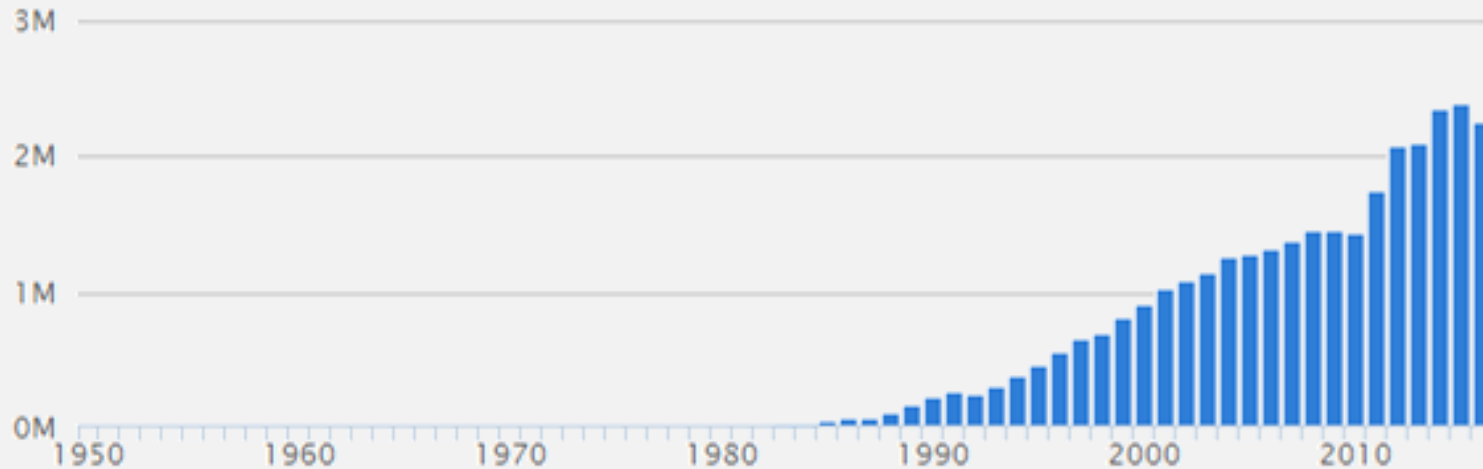
Salmone in numeri



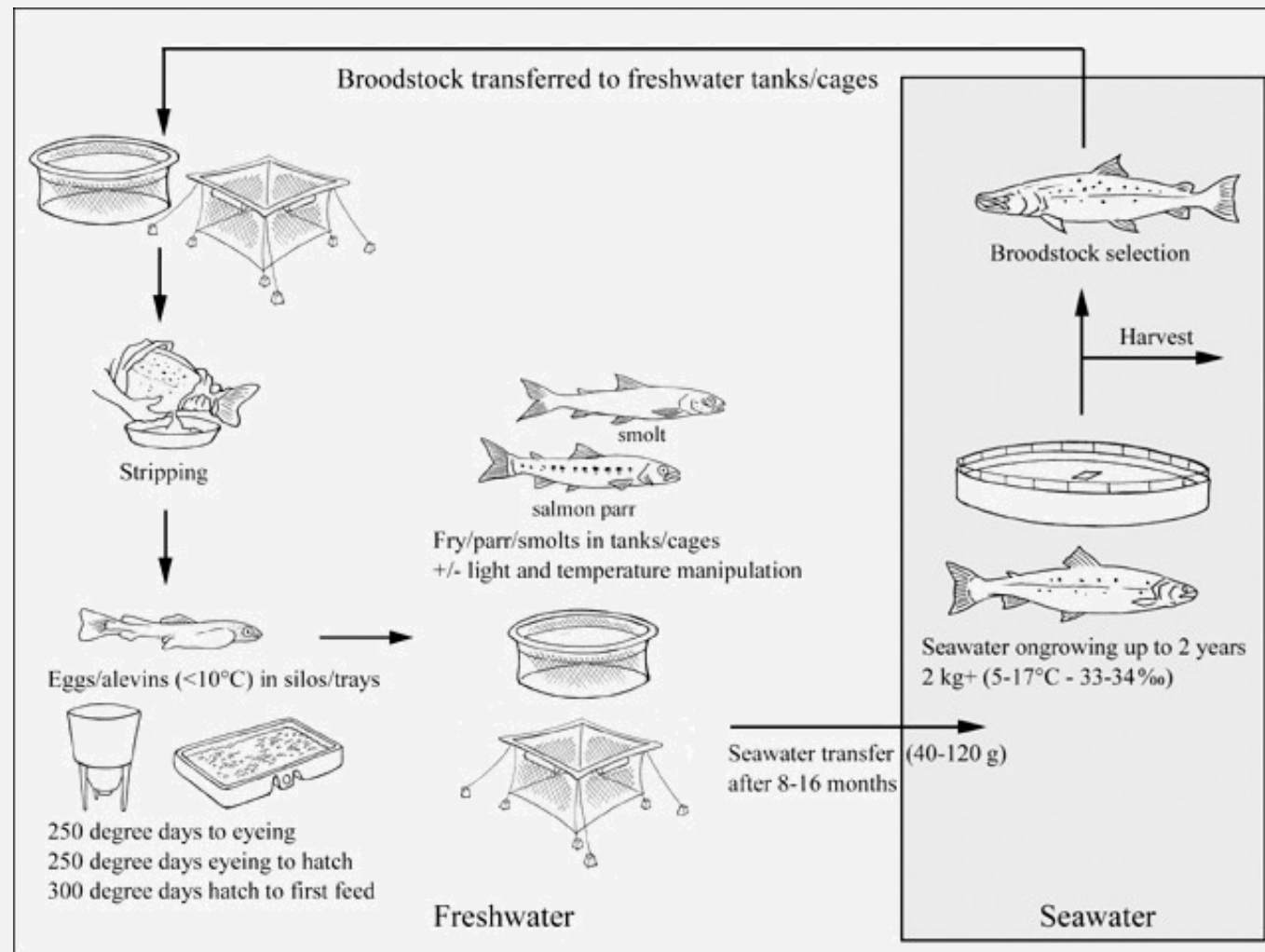
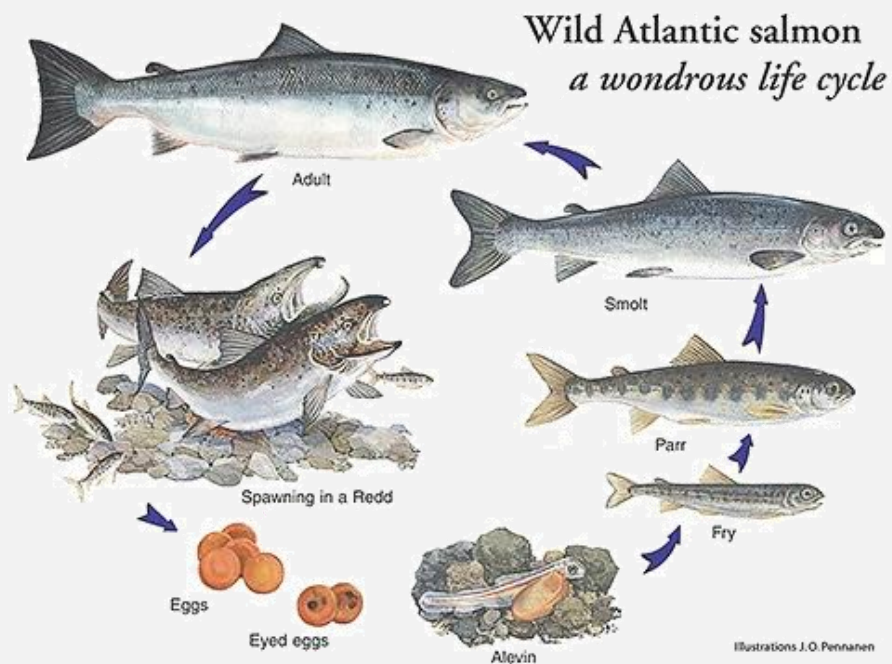
Catture a livello globale (tonnellate)



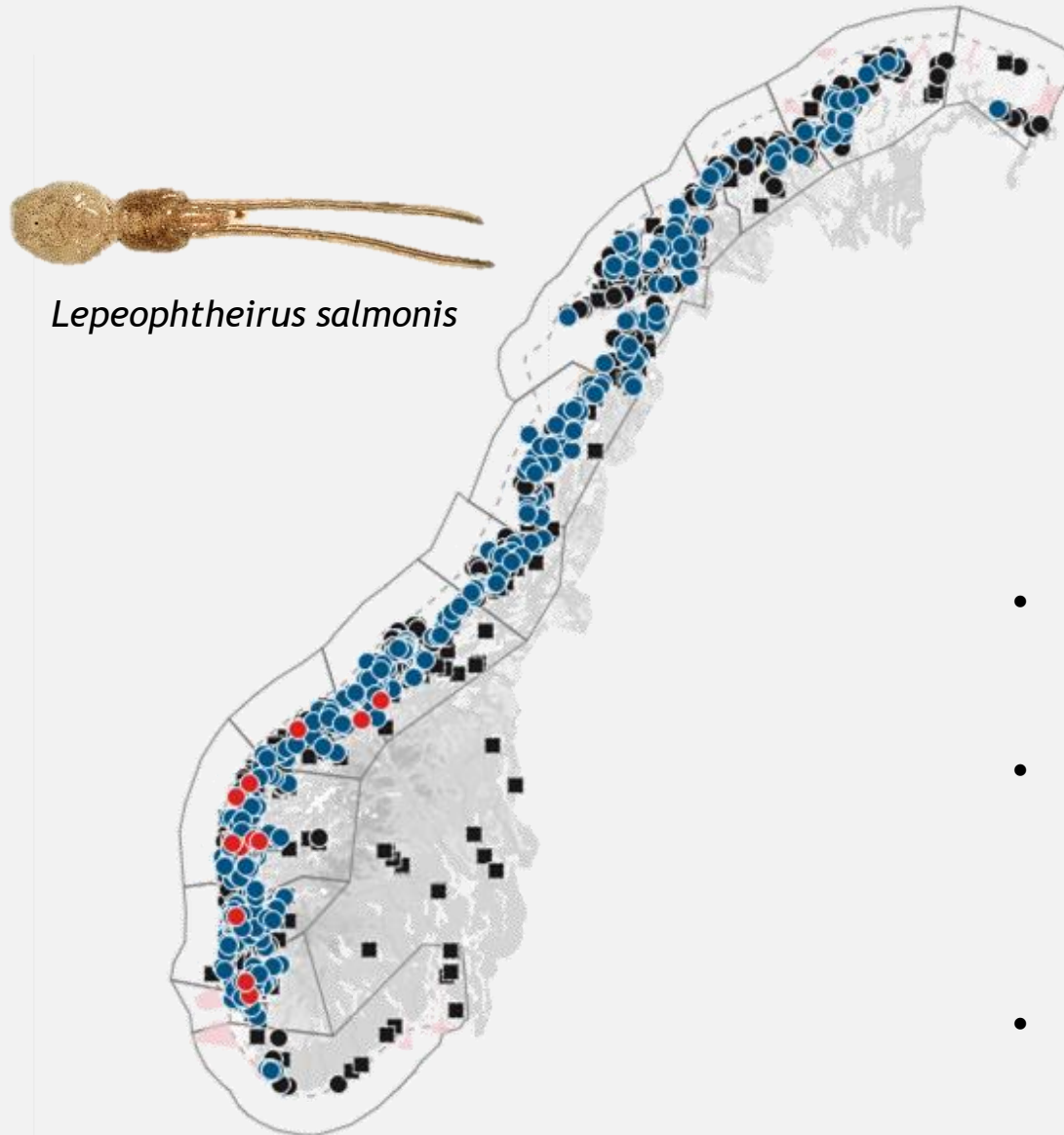
Produzione a livello globale (tonnellate)



Allevamento del salmone



Un 'amico' in comune



Lepeophtheirus salmonis

WEEK 5

28. Jan - 3. Feb 2019

12

ABOVE LICE LIMIT

2 % of the aquaculture sites
which have reported lice

488

BELOW CURRENT LICE LIMIT

98 % of the aquaculture sites
which have reported lice

- *Lice limit*: 0,5 ♀ per pesce
- Se il limite è superato, tutti pesci sono destinati al macello
- Come risolvere il problema?

Strategie di intervento

Approccio medicale



Approccio non medicale

- Sea Lice Skirts
- Anti-Sea Lice Functional Feed
- Snorkels
- Thermal treatments (Thermolicer)
- Flushers
- Laser
- Sea Lice Traps
- Bubble Curtains

- Cleaner Fish



Cleaner fish

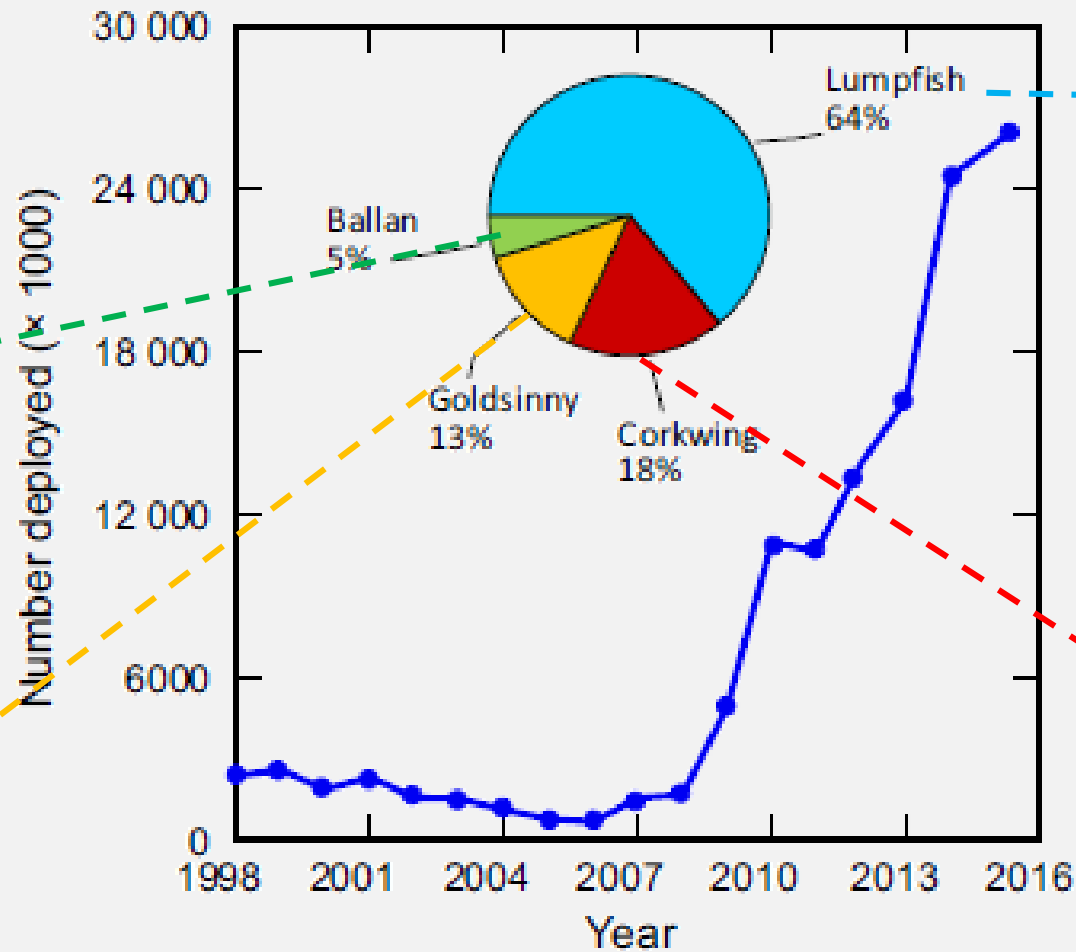
Lotta biologica in acquacoltura:
il caso del salmone e del lompo



Labrus bergylta



Ctenolabrus rupestris



Cyclopterus lumpus



Symphodus melops





Norsk Oppdrettservice



Lotta biologica in acquacoltura:
il caso del salmone e del lompo



Per fare un lompo...

♀



♂





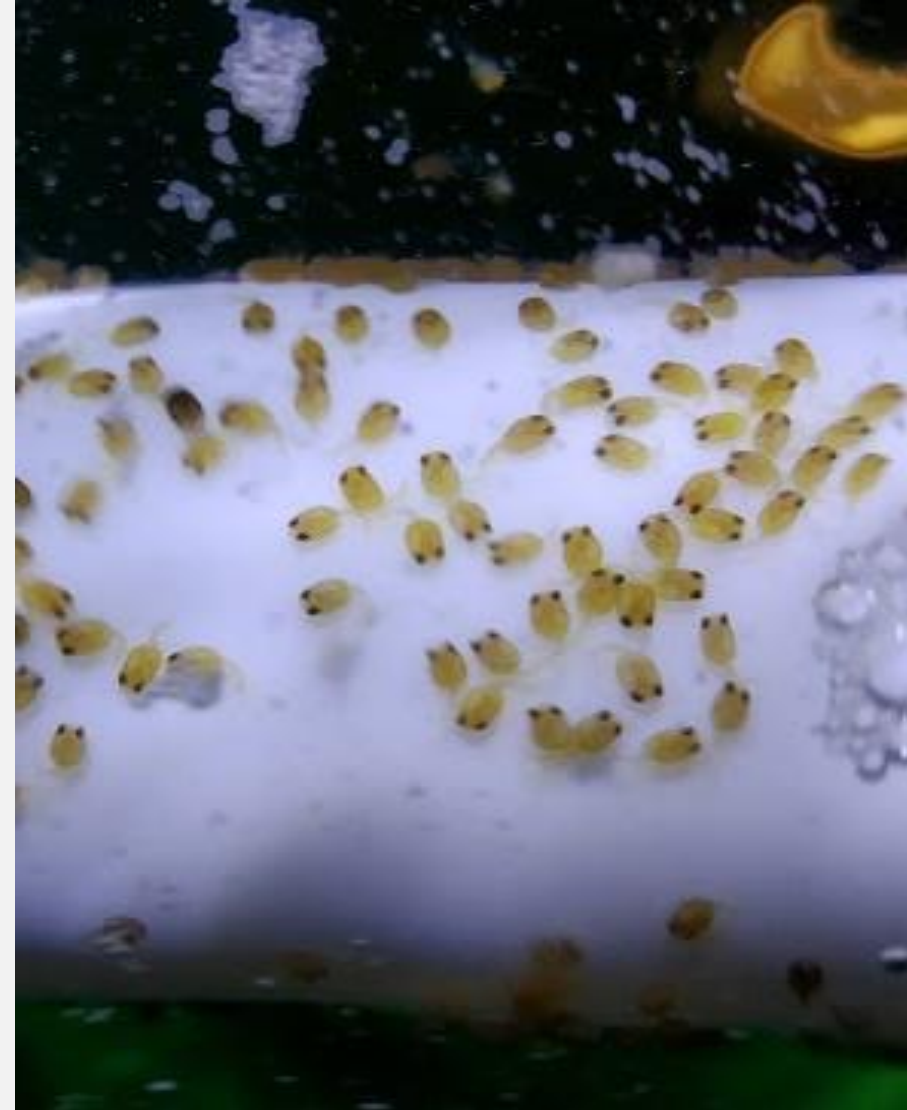
...ci vuole un uovo...

- 'Spremitura' dei riproduttori



...uno sviluppo ottimale...

Lotta biologica in acquacoltura:
il caso del salmone e del lompo



...un accrescimento controllato...

- Accrescimento del novellame



...un buon vaccino...

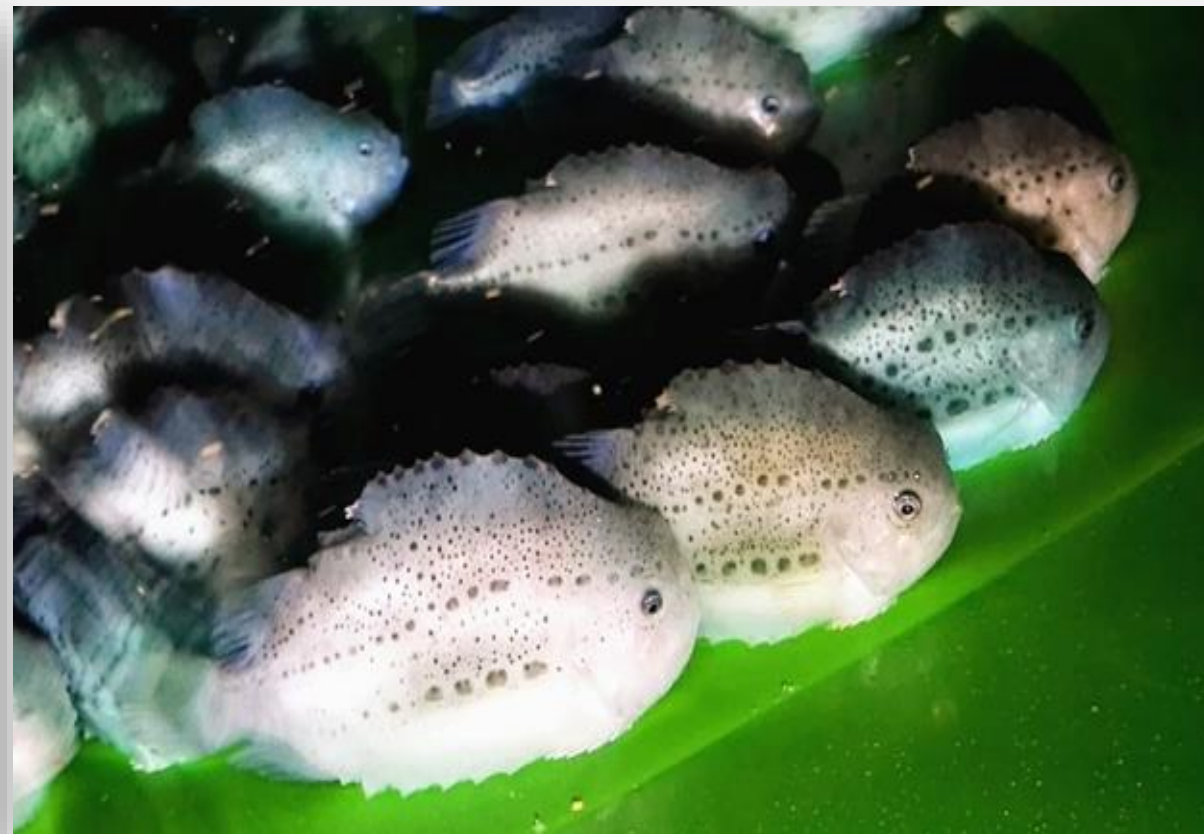
- Ridistribuzione nelle vasche per classi di taglia e vaccinazione





...e i killer...

- Vaccinati e pronti all'azione

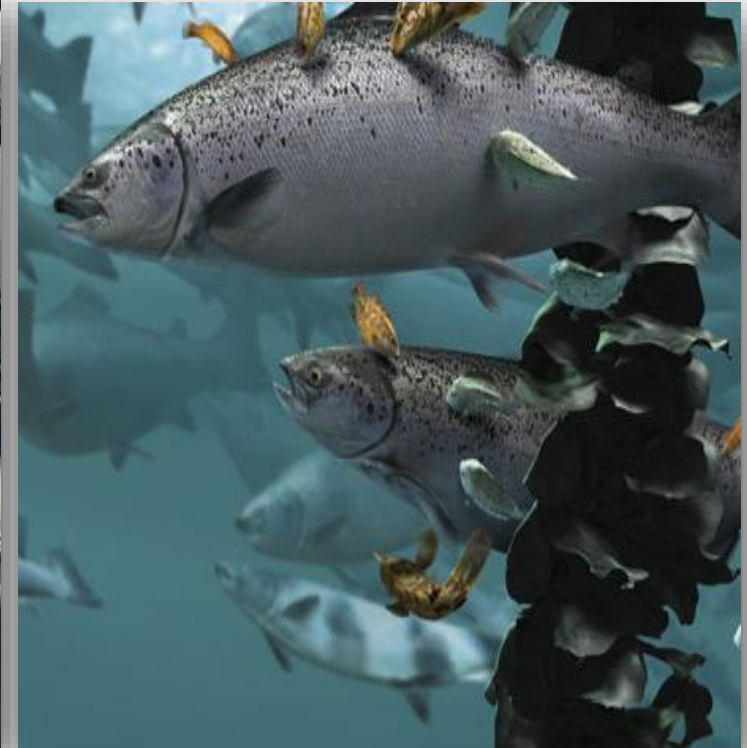
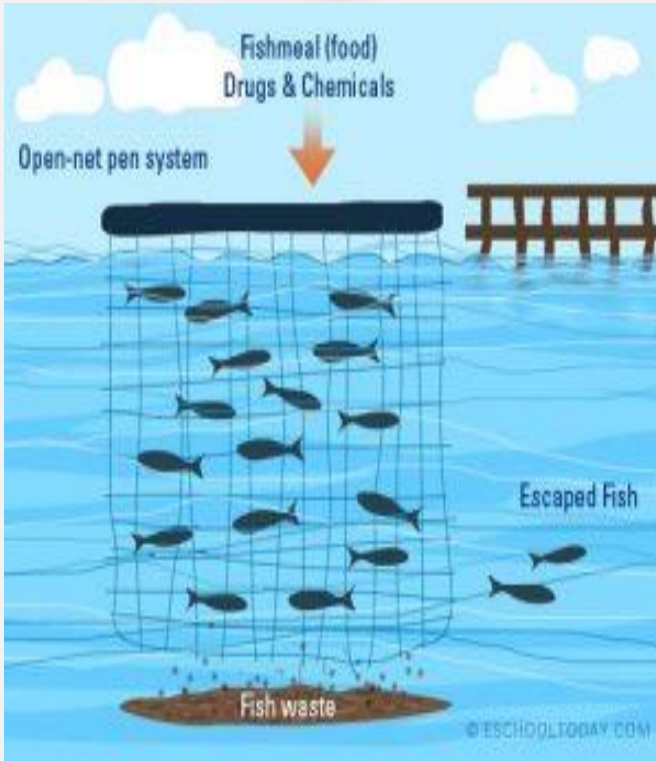
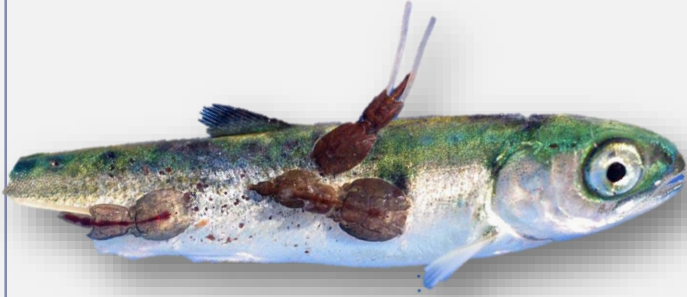


...pronti per essere inserito in 'vasca'

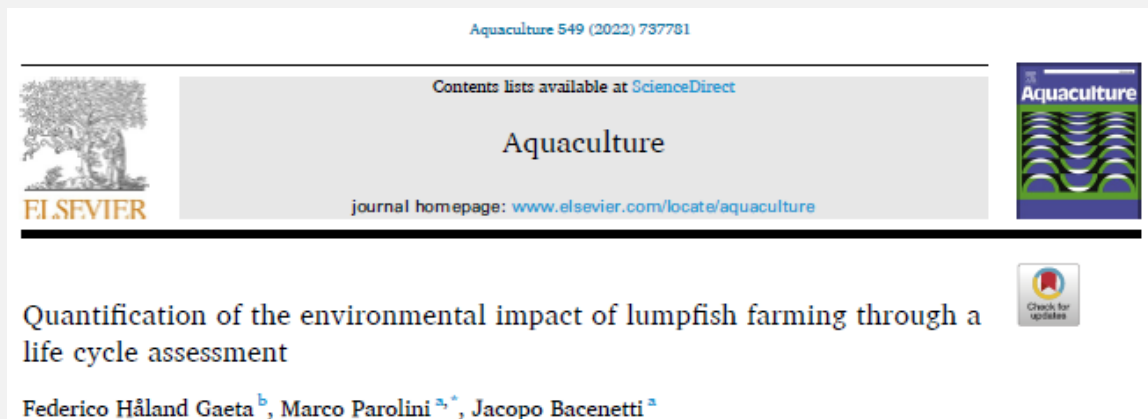


Valutazione dell'impatto ambientale

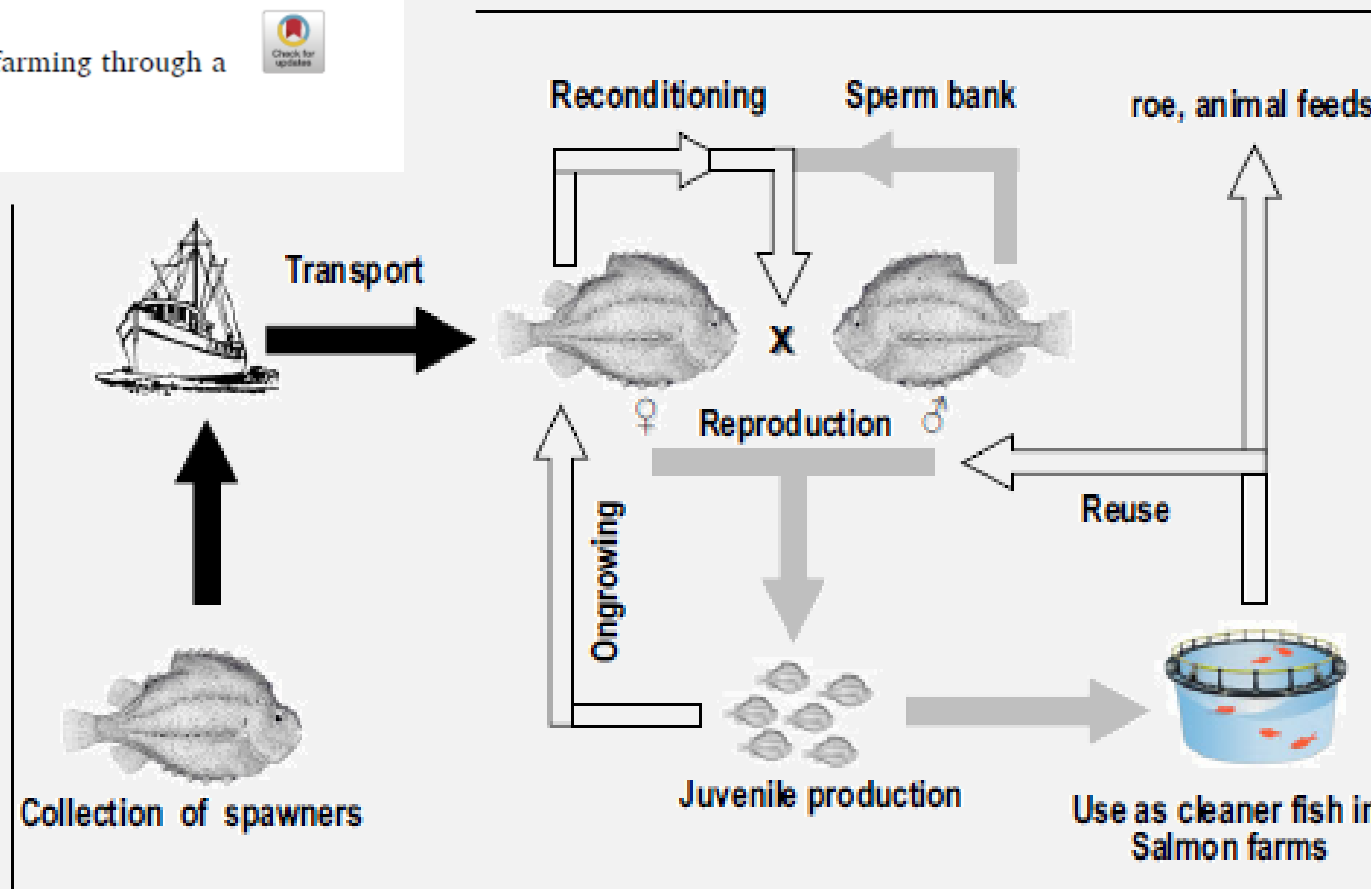
Lotta biologica in acquacoltura:
il caso del salmone e del lompo



Inventario dei dati



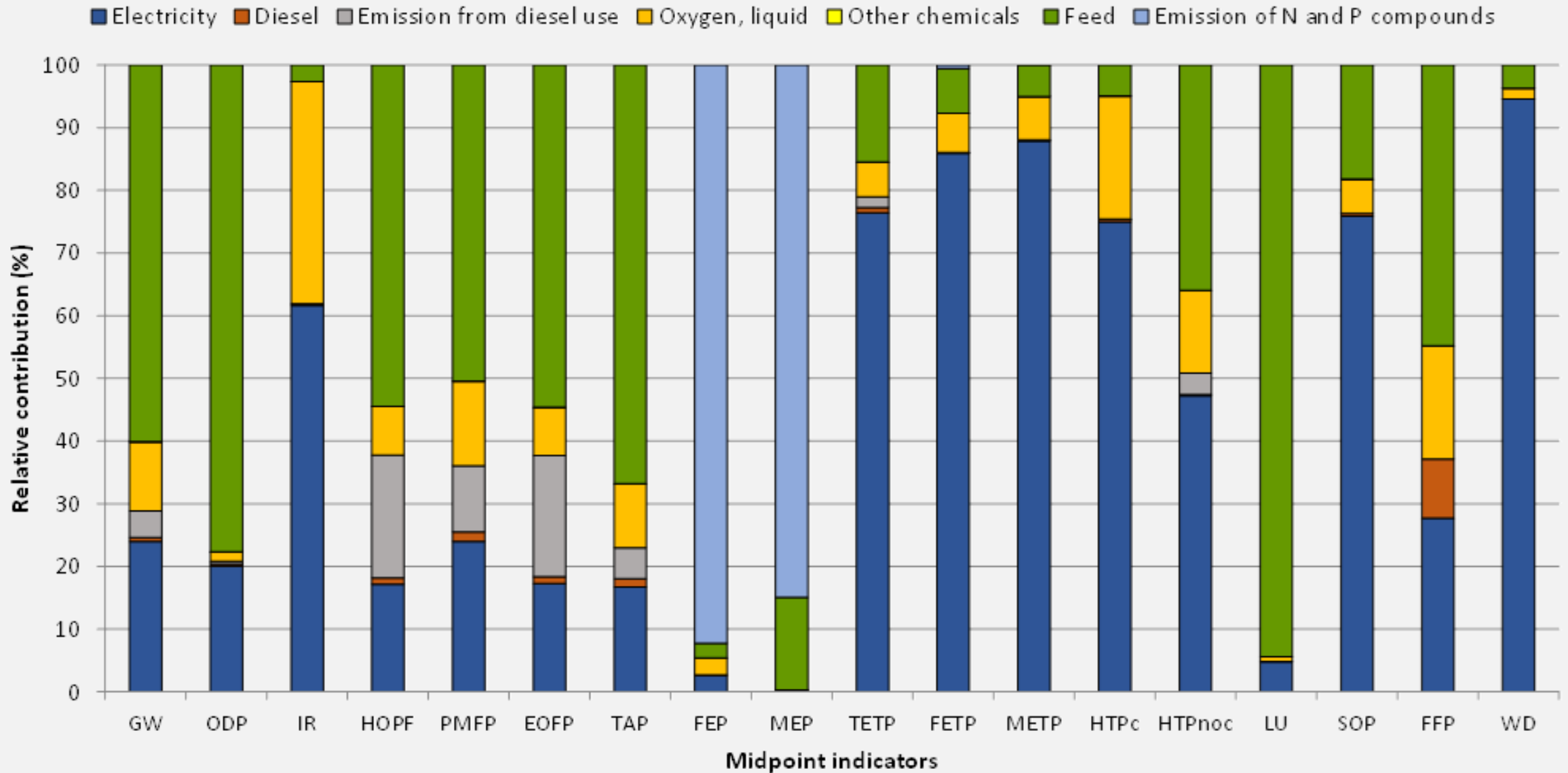
Fattori di produzione	Quantità	Unità di misura
Elettricità	26,923	kWh
Diesel	31,923	g
Ossigeno	43,846	g
Antibiotici	0,152	g
Cibo	0,771	Kg



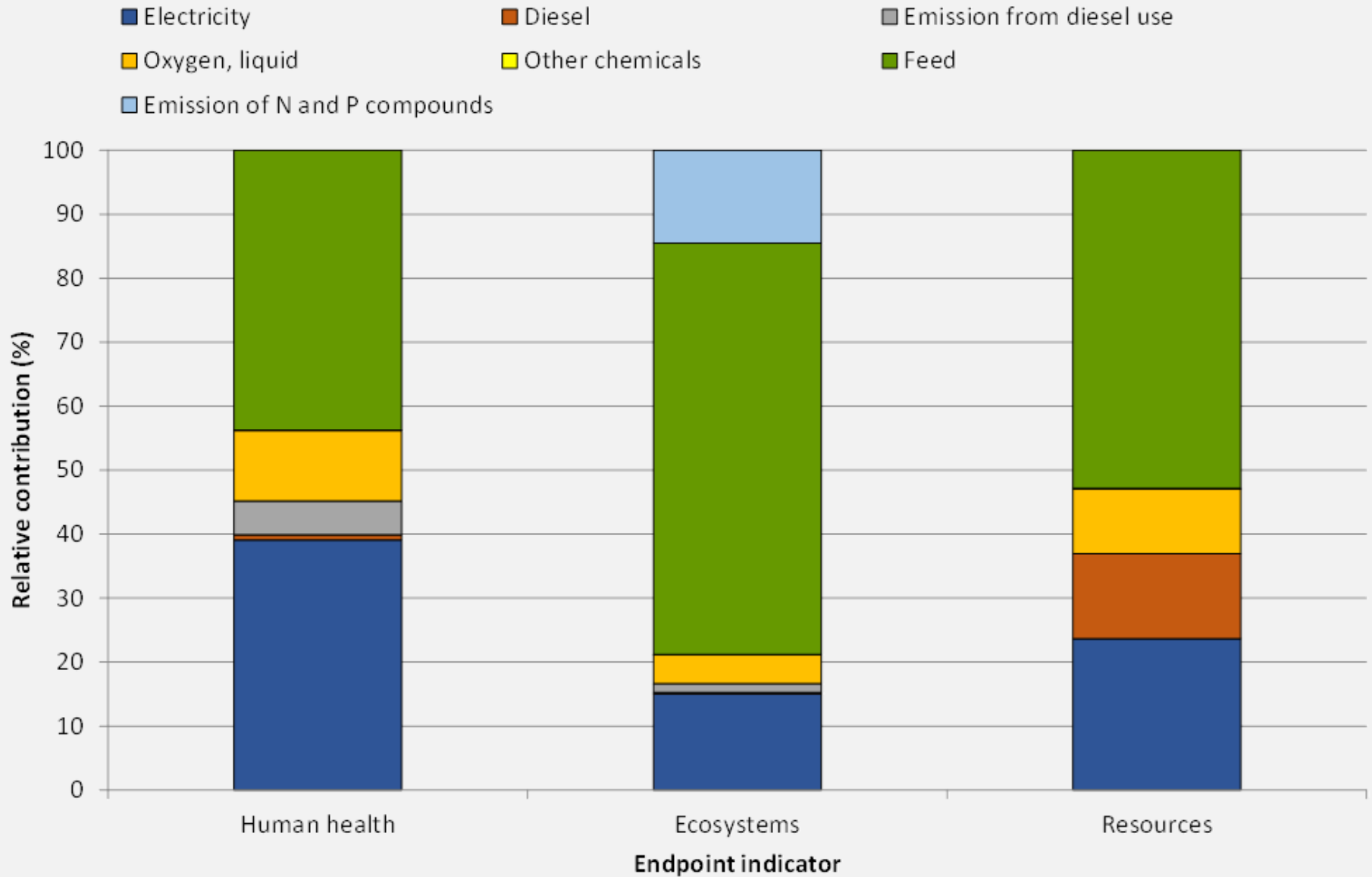
Valutazione dell'impatto

Categoria di impatto	Acronimo	Unità di misura	Valore
Global warming	GW	kg CO ₂ eq.	2.384
Stratospheric ozone depletion	ODP	mg CFC11 eq.	9.615
Ionizing radiation	IR	kBq Co-60 eq.	0.375
Ozone formation, Human health	HOPF	g NOx eq.	6.501
Fine particulate matter formation	PMFP	g PM _{2.5} eq.	3.005
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	EOFP	g NOx eq.	6.615
Terrestrial acidification	TAP	g SO ₂ eq.	9.890
Freshwater eutrophication	FEP	g P eq.	9.535
Marine eutrophication	MEP	g N eq.	14.066
Terrestrial ecotoxicity	TETP	kg 1,4-DCB	6.252
Freshwater ecotoxicity	FETP	kg 1,4-DCB	0.196
Marine ecotoxicity	METP	kg 1,4-DCB	0.236
Human carcinogenic toxicity	HTPc	kg 1,4-DCB	0.081
Human non-carcinogenic toxicity	HTPnoc	kg 1,4-DCB	2.685
Land use	LU	m ² a crop eq.	7.258
Mineral resource scarcity	SOP	g Cu eq.	8.359
Fossil resource scarcity	FFP	kg oil eq.	0.394
Water consumption	WD	m ³	0.834

Impatto ambientale dell'allevamento di lompo



Impatto ambientale dell'allevamento di lompo



Sfide verso la sostenibilità



Ridurre il numero dei riproduttori
Selezione dei riproduttori



Migliorare lo sviluppo delle uova
Raccolta di gameti

Migliorare lo stato di salute
Incrementare la sopravvivenza durante le prime fasi di sviluppo e stadi giovanili



Recupero degli individui utilizzati nelle *net pen*

Selezione dei riproduttori

Colorazione dorso-laterale:

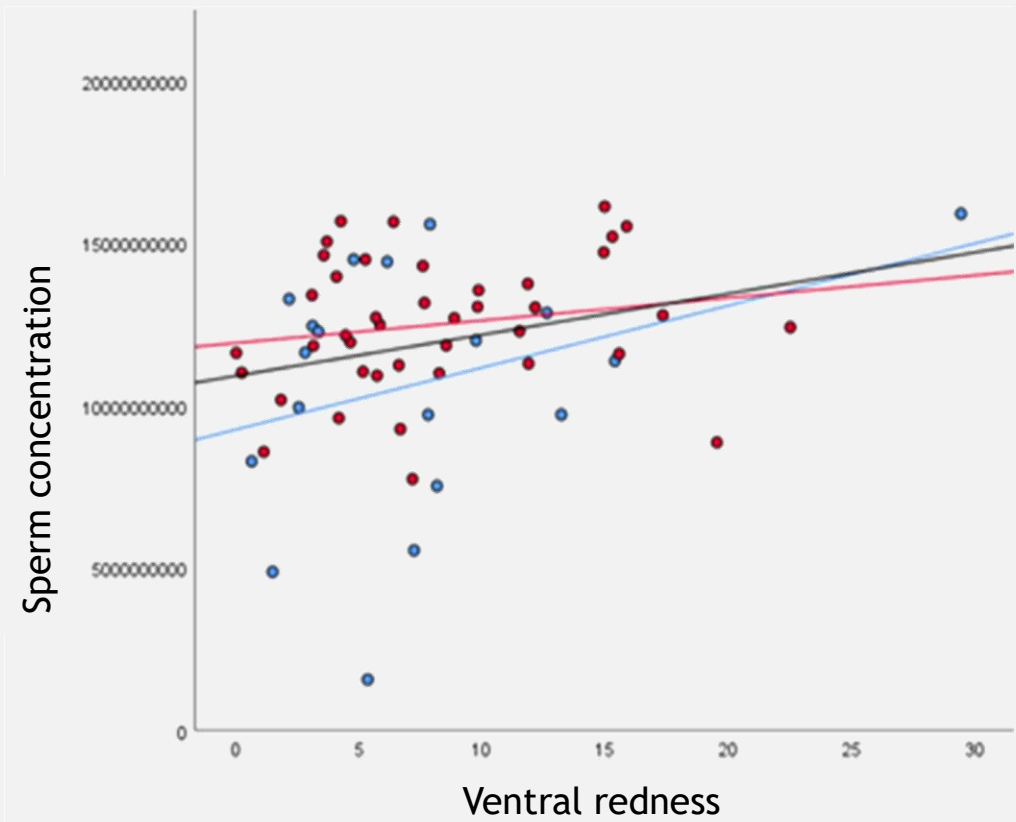
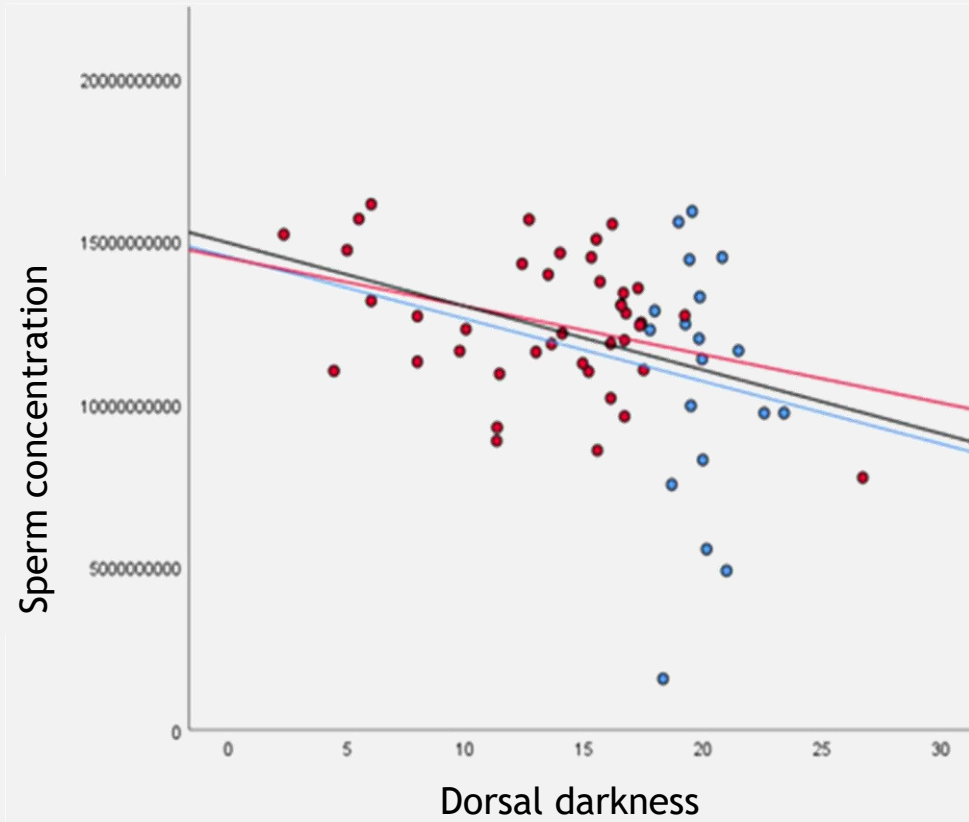
- melanica
- a base di carotenoidi

Colorazione ventrale:

- a base di carotenoidi



Selezione dei riproduttori



Darker



Paler



Paler



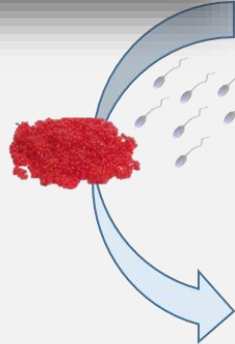
Reddish



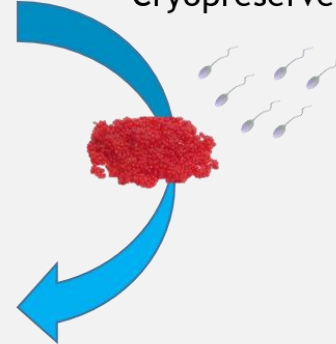
Raccolta dei gameti: verso una banca del seme



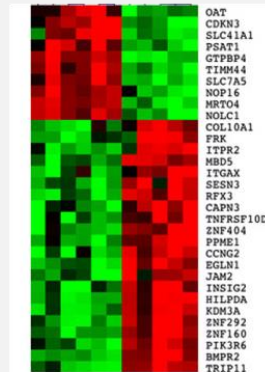
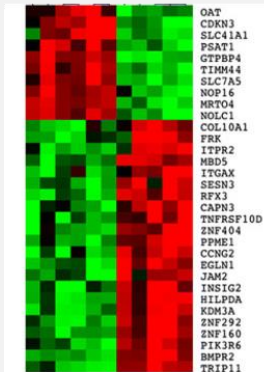
Cryopreserved sperm



Fresh sperm



Comparison of
transcriptome profile



Growth and survival

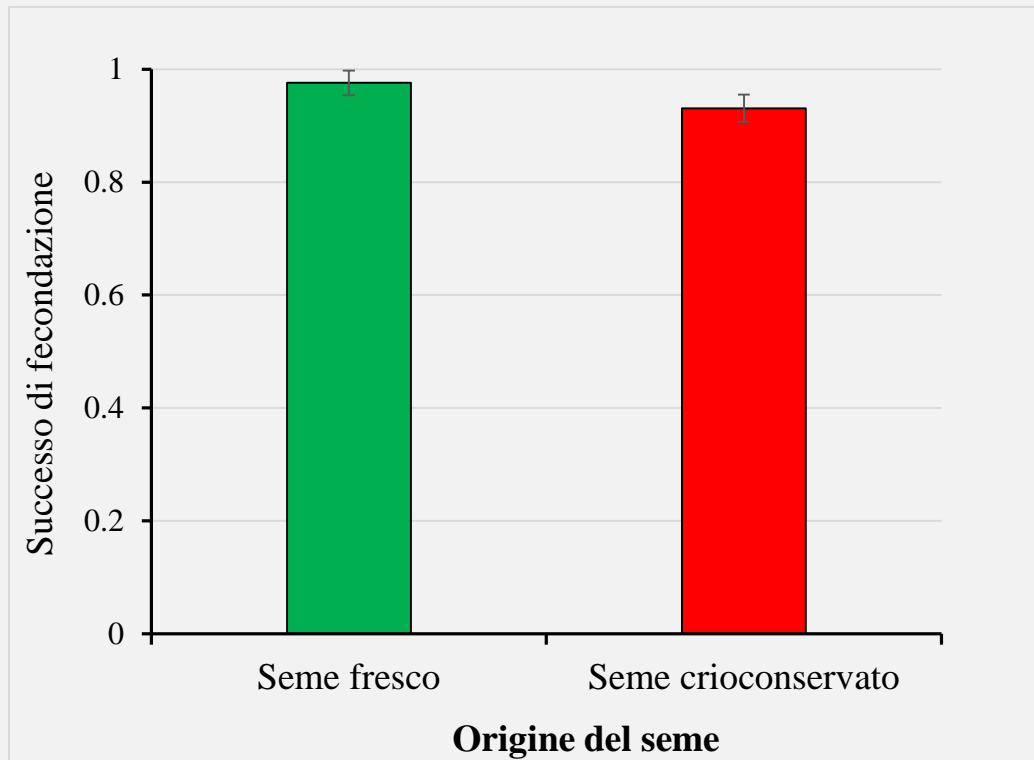


- Riduzione del prelievo di riproduttori in natura
- Selezione di ceppi migliori per l'allevamento

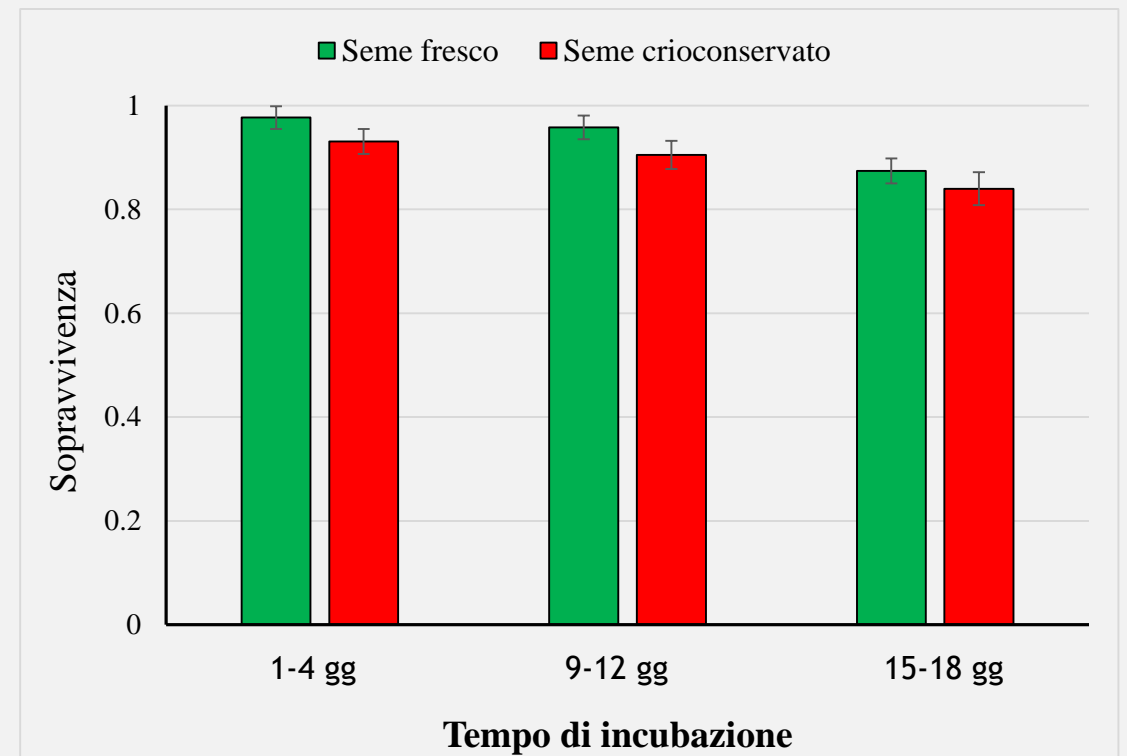


Raccolta dei gameti: verso una banca del seme

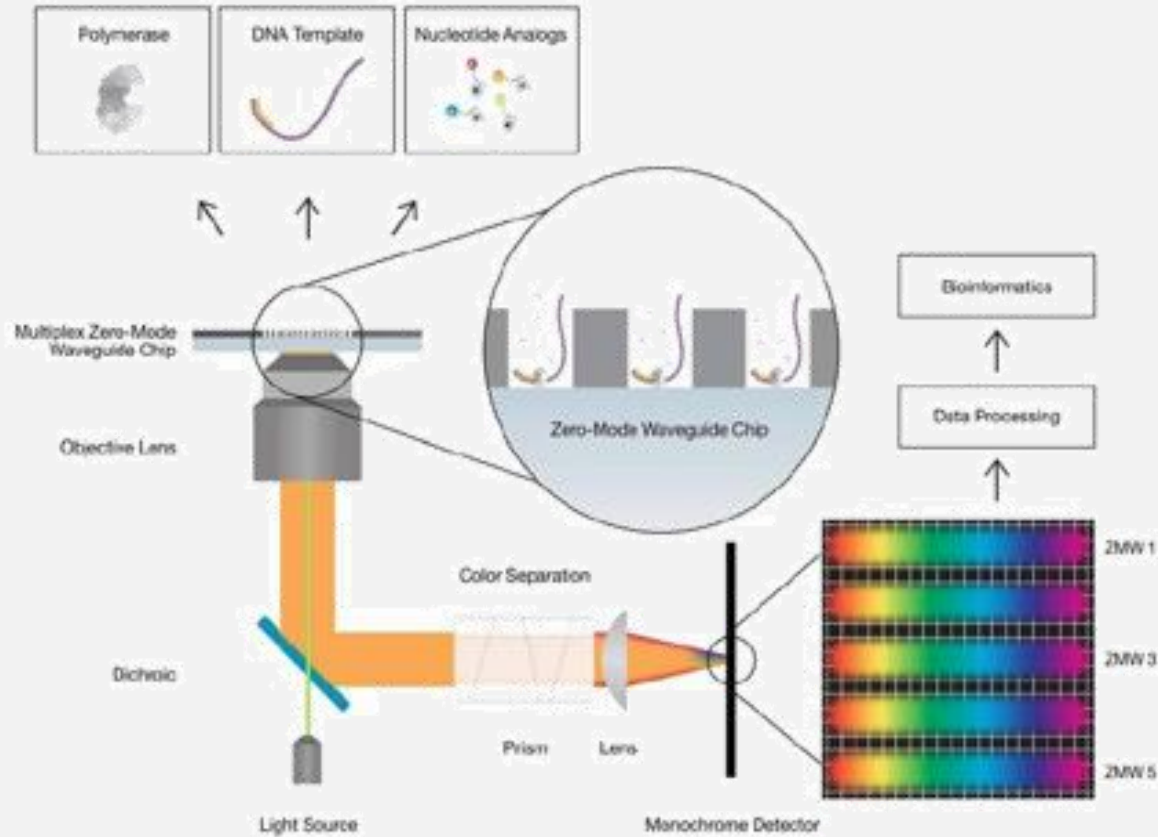
Successo di fecondazione



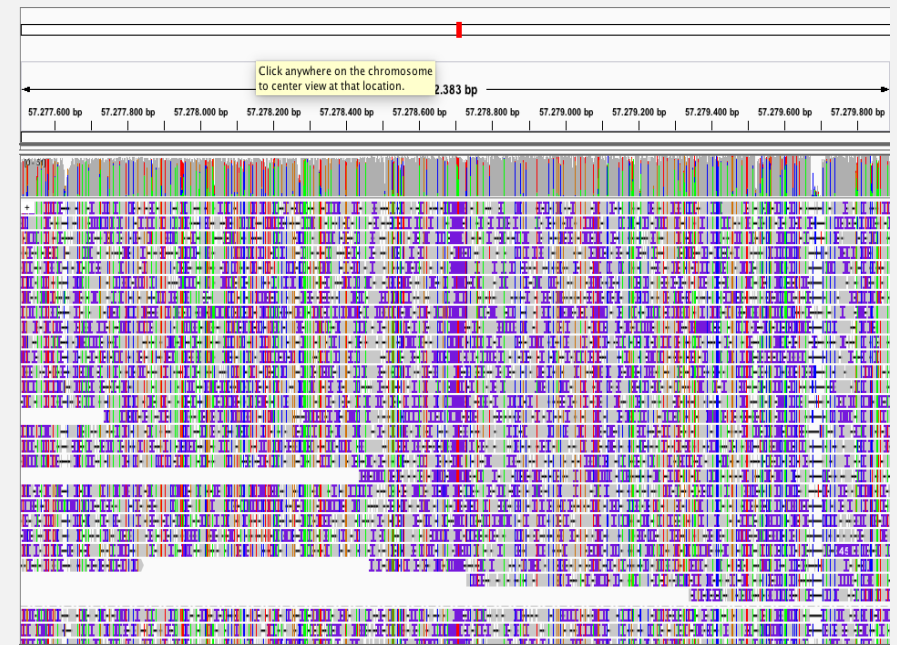
Sopravvivenza



Selezionare i migliori killer



- Genoma del lompo (*third generation sequencing - TGS*)
- Individuazione di geni caratteristici dei killer



Conclusioni

- La lotta biologica con i *cleaner fish* è sicuramente una valida strategia per eliminare gli ectoparassiti dai salmoni
- È realmente la pratica che comporta un minor impatto ambientale?
- Sarebbe opportuno migliorare le tecniche di allevamento del lompo e anche di altri *cleaner fish* per evitare di intaccare gli stock naturali e ridurre gli impatti ambientali

Ringraziamenti

Dott. Federico Håland Gaeta



Prof. Jacopo Bacenetti



Grazie a tutti per l'attenzione!

