

L'AQUACOLTURA INTENSIVA



L'acquacoltura è l'allevamento di organismi acquatici sia animali sia vegetali in condizioni controllate destinati al consumo umano diretto e indiretto e può anche prevedere allevamenti finalizzati alla produzione di organismi destinati al ripopolamento di ambienti acquatici o per l'acquariofilia, farmacologia e pesca sportiva.

La maricoltura si riferisce all'acquacoltura praticata in ambienti marini. L'acquacoltura comprende: allevamenti di alghe, pesci, gamberi, molluschi e perle



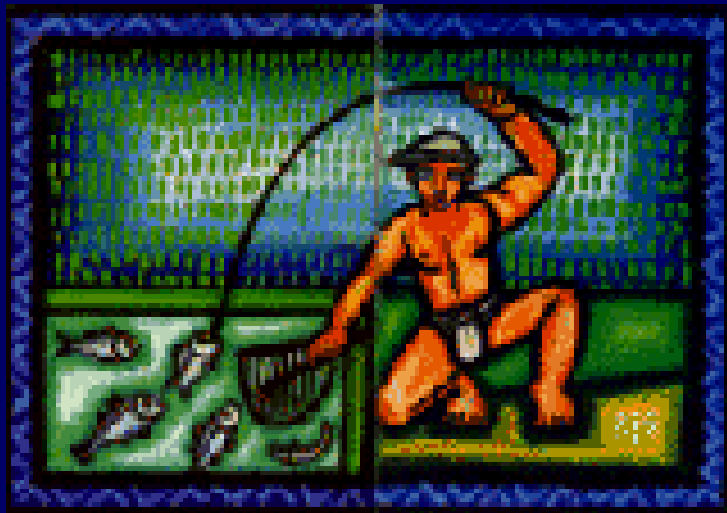
Allevamento di Spirulina



Allevamento di perle

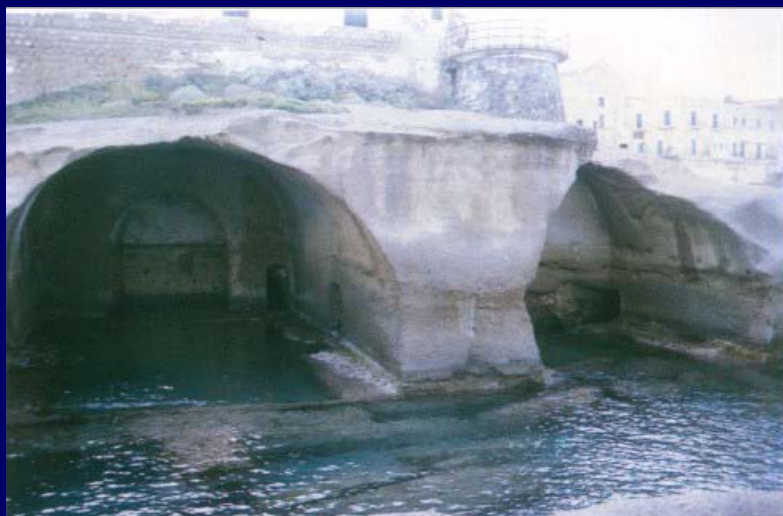
Cenni storici

La storia dell'acquacoltura, risale a più di 5000 anni fa, tanto che in un bassorilievo della tomba di Aktihetep del 2500 a.C., sono raffigurati uomini che pescano tilapie (pesci d'acqua dolce) dal Nilo un uomo che raccoglie tilapie da uno stagno.



La culla dell'acquacultura è considerata la Cina e Fan Li, un politico cinese, nel 500 a.C., scrisse il primo trattato conosciuto (Classic of Fish Culture) riguardo questa tipologia d'allevamento.

In seguito **Fenici, Etruschi e Romani** si interessarono all'allevamento dei pesci; i Romani in particolare allevavano le murene e le anguille in apposite vasche (peschiere) sulla costa laziale e sulle isole dell'arcipelago Toscano (come l'Isola del Giglio o Ponza).





Allevamento
molluschi (?)



1673 Allevamento ostriche

In Europa divenne un fenomeno importante a partire dal medioevo, per poi essere approfondito da **S. L. Jacobi** nel 1842 che effettuò la prima fecondazione artificiale su delle trote di fiume.



Stephan Ludwig Jacobi



Diverse pratiche produttive

Acquacoltura estensiva: sfrutta le risorse trofiche naturali degli ambienti lagunari (circa 60.000 ettari in Italia), concentrando e favorendo lo sviluppo di alcuni pesci di notevole interesse economico (anguilla, spigola, orata, varie specie di cefali)



Acquacoltura semintensiva: produzione rinforzata con la semina di novellame ottenuto in impianti di riproduzione (avannotterie)



Acquacoltura intensiva: elevate densità di biomassa allevata per unità di superficie e volume. Tutto l'alimento è somministrato dall'esterno. a) in vasche a terra; b) in gabbie a mare



L'acquacoltura intensiva a mare in nord Europa principalmente di salmoni (*Salmo salar*), mentre nei paesi mediterranei principalmente di spigole (*Dicentrarchus labrax*) e orate (*Sparus aurata*).



Paesi produttori di orata

Gabbie rigide o semirigide in ferro zincato o in polietilene di forma quadra o rettangolare che possono essere unite e snodate. Sono di norma dotate di sistemi automatici per somministrare il cibo, alimentati da pannelli solari. Sono sistemi idonei solo se immessi in luoghi riparati.

Gabbie composte da sistemi modulari e componibili in polietilene ad elevata galleggiabilità. Idonee per ambienti semi-esposti.

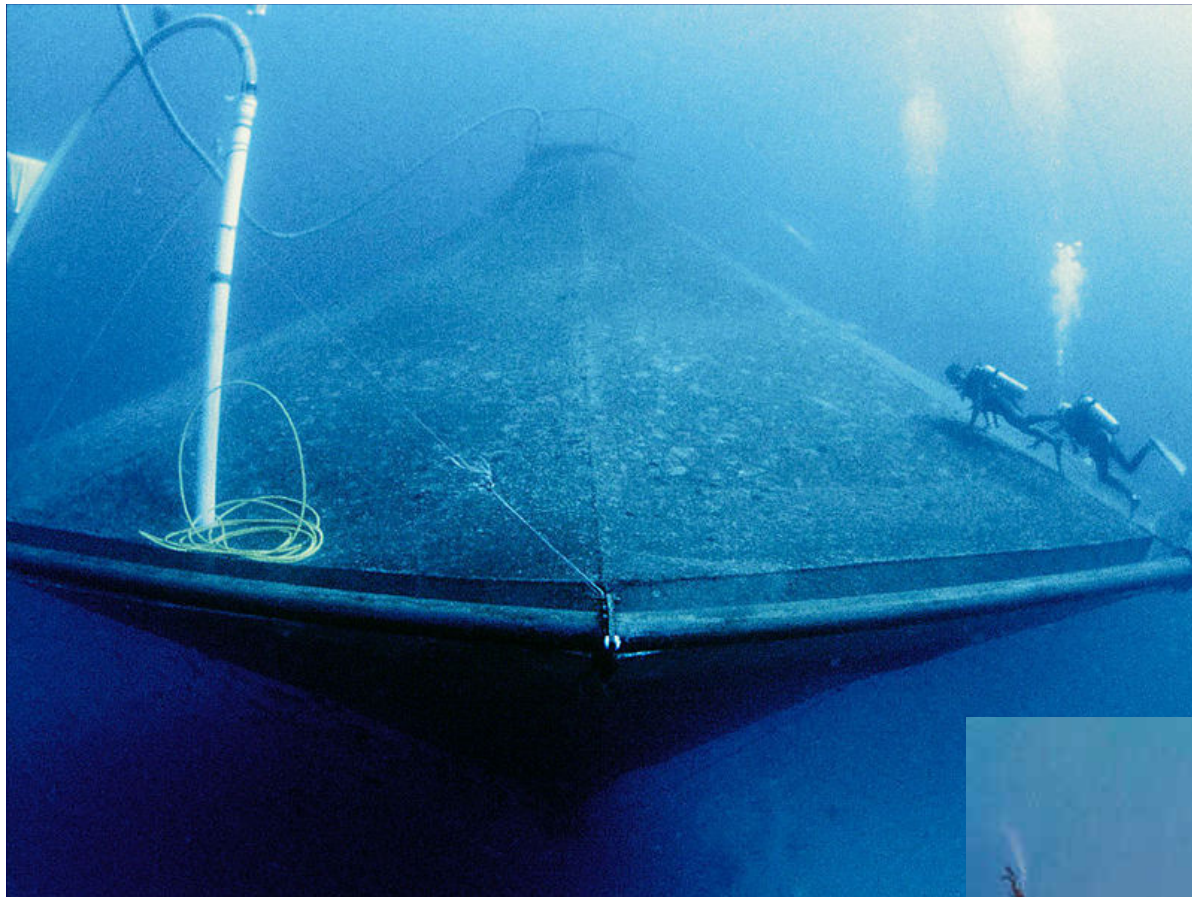


Gabbie off-shore a struttura portante esagonale in ferro con possibilità di parziale immersione della struttura.

Le stesse gabbie a forma poliedrica e composte da tubolari in gomma con flange rigide hanno una particolare flessibilità e garantiscono elevati volumi di allevamento.

Piattaforme off-shore in funzione in Giappone ed in Spagna.

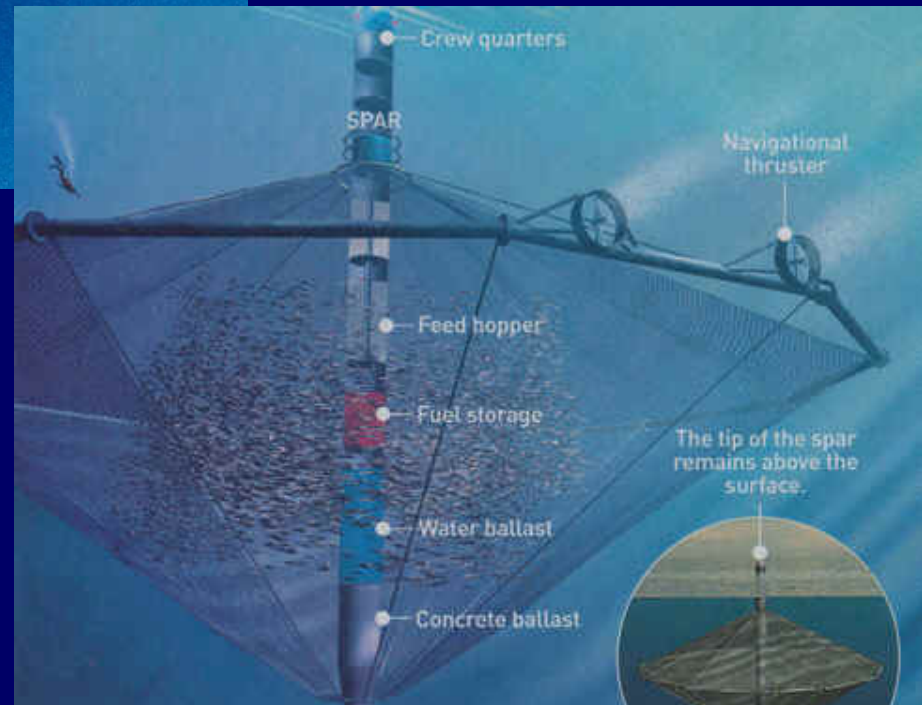




Gabbie

sommerse: sono più sicure per lo stato del mare ma di difficile gestione

Gabbie sommergibili: atta a funzionare in superficie o in profondità a secondo delle esigenze dell'allevatore



Allevamenti di mitili

Occupano larghe aree costiere in particolare ricche di nutrienti

La specie allevata è per lo più rappresentata da *Mytilus galloprovincialis*

La tecnica long-line è quella utilizzata normalmente dagli allevatori Mediterranei

Produzione:
 $100-200 \text{ Kg m}^{-2} \text{ y}^{-1}$



Allevamenti ittici

Le baie riparate sono normalmente preferite come siti per allevamento in gabbie

Dimensioni delle gabbie: 1000-5000 m³

Biomassa allevata: 20-40 Kg m⁻³

Per ogni tonnellata di salmone allevato ca. 900 kg di C e 55 kg di N vengono rilasciate nell'ambiente

Il cibo consiste di pellet secco composto da:

40-50% Proteine

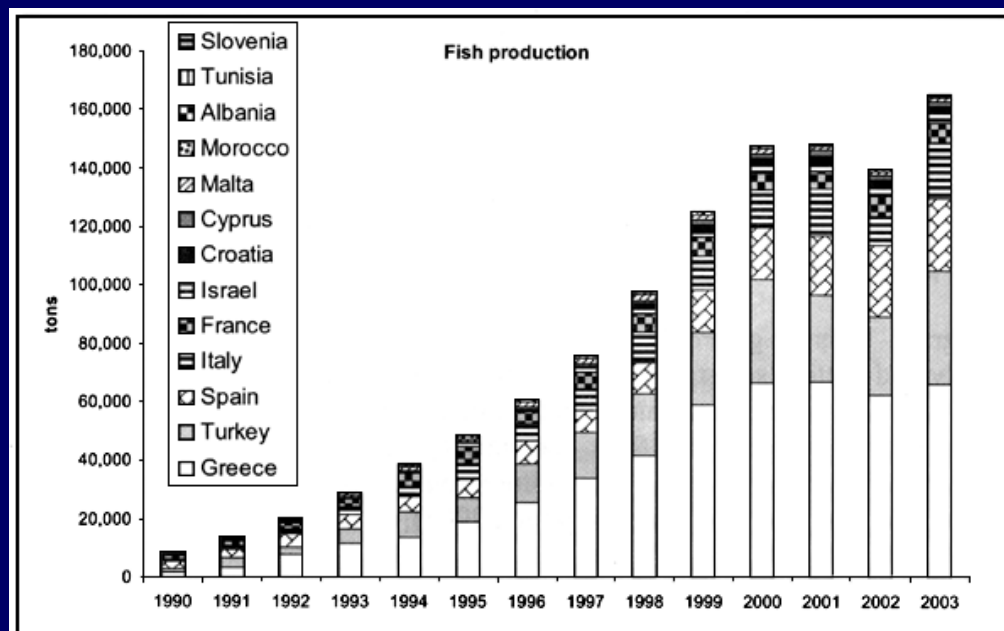
20-25% Lipidi

15-22% Carboidrati

Oltre al cibo vengono somministrati antibiotici e medicinali (e.g. furazolidone, chinolone)

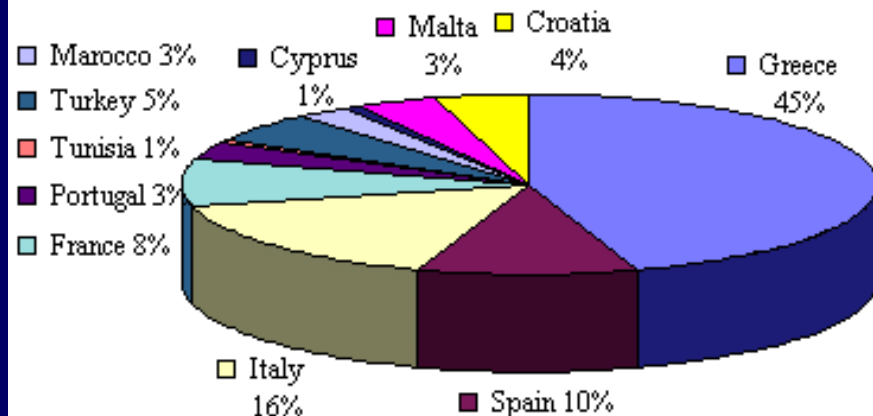
Illegalmente possono essere somministrati ormoni steroidei e steroidei-simili (e.g. androstenedione e 17 α , 20 β di-idrossi-progesterone)

Produzione di pesce nei paesi del Mediterraneo: 371 000 t nel 2003

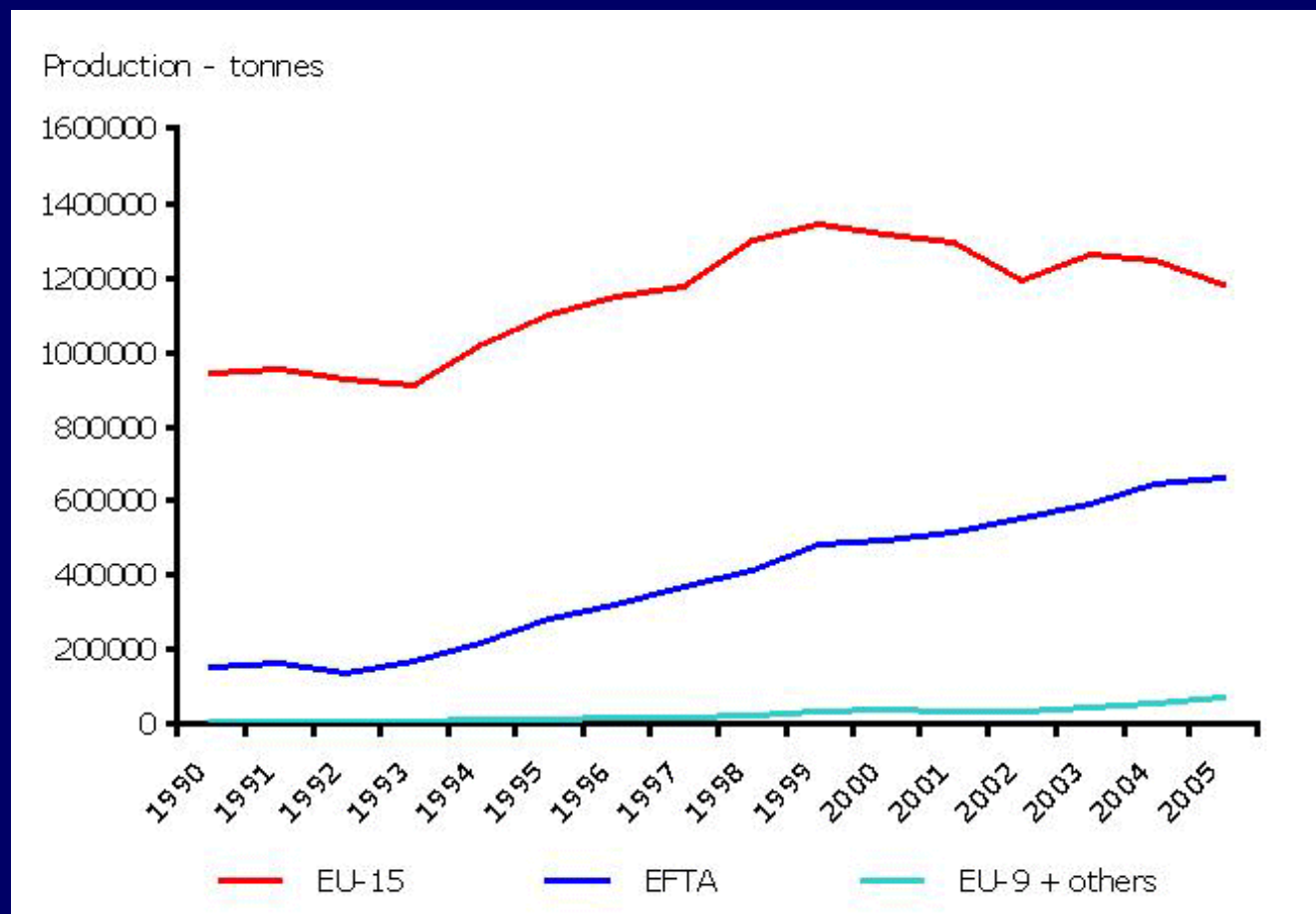


**Produzione di
spigole e orate**

**Seabass and Seabream production in the
Mediterranean (1995)**

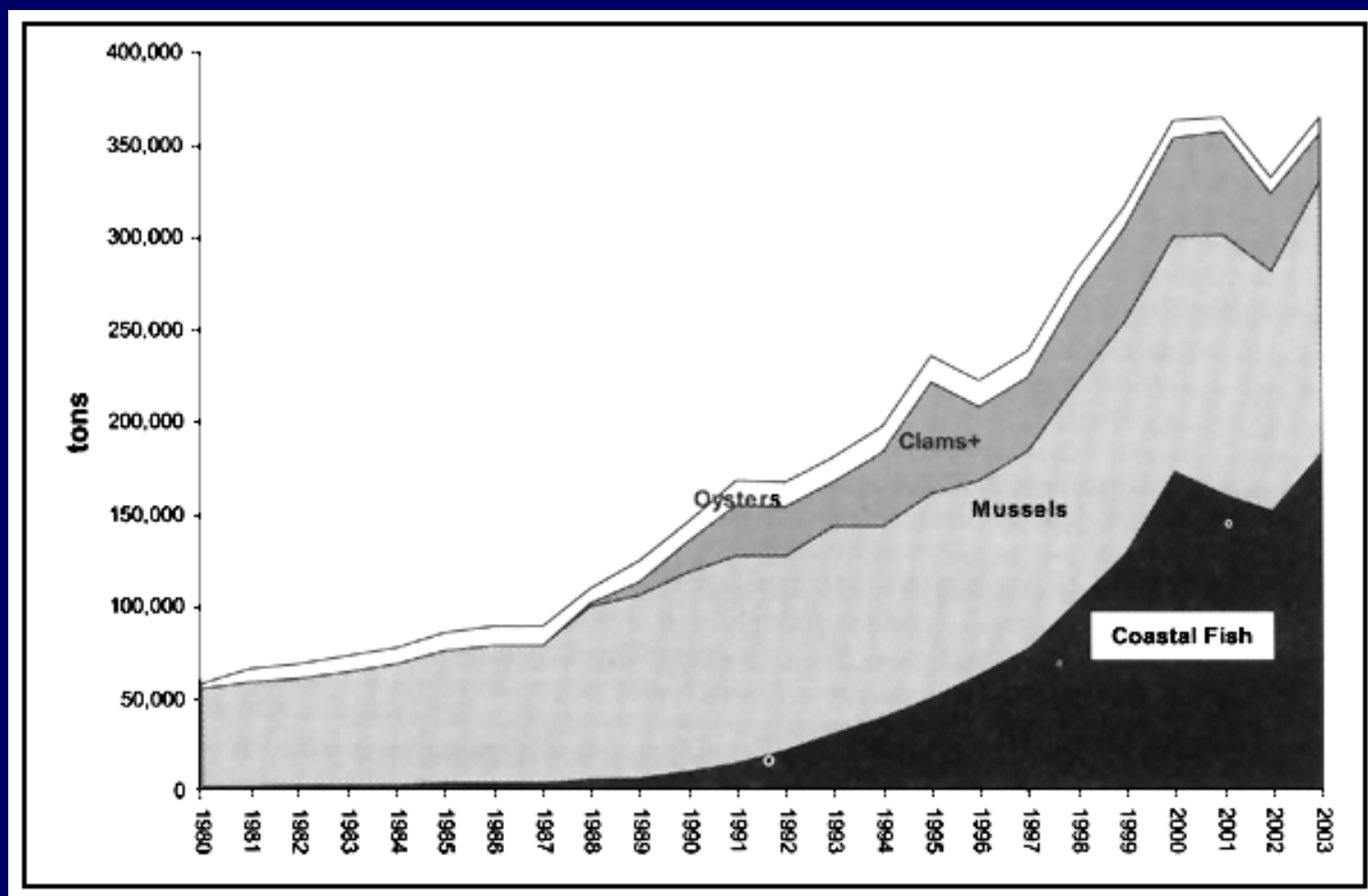


Produzione annuale dell'acquacoltura



EU-15: Belgium, Denmark, Germany, Greece, Spain, France, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Austria, Portugal, Finland, Sweden, United Kingdom. EFTA: Iceland and Norway. EU-9: Estonia, Cyprus, Lithuania, Latvia, Malta, Poland, Slovenia, Bulgaria and Romania. Others: Albania, Croatia, and Turkey

Su scala globale ca. 25% del prodotto ittico utilizzato annualmente a scopi alimentari deriva dall'acquacoltura. Proiezioni al 2030 incremento fino al 50% (FAO 2000)



L'acquacoltura intensiva nel Mediterraneo è aumentata di 10 volte negli ultimi 10 anni:

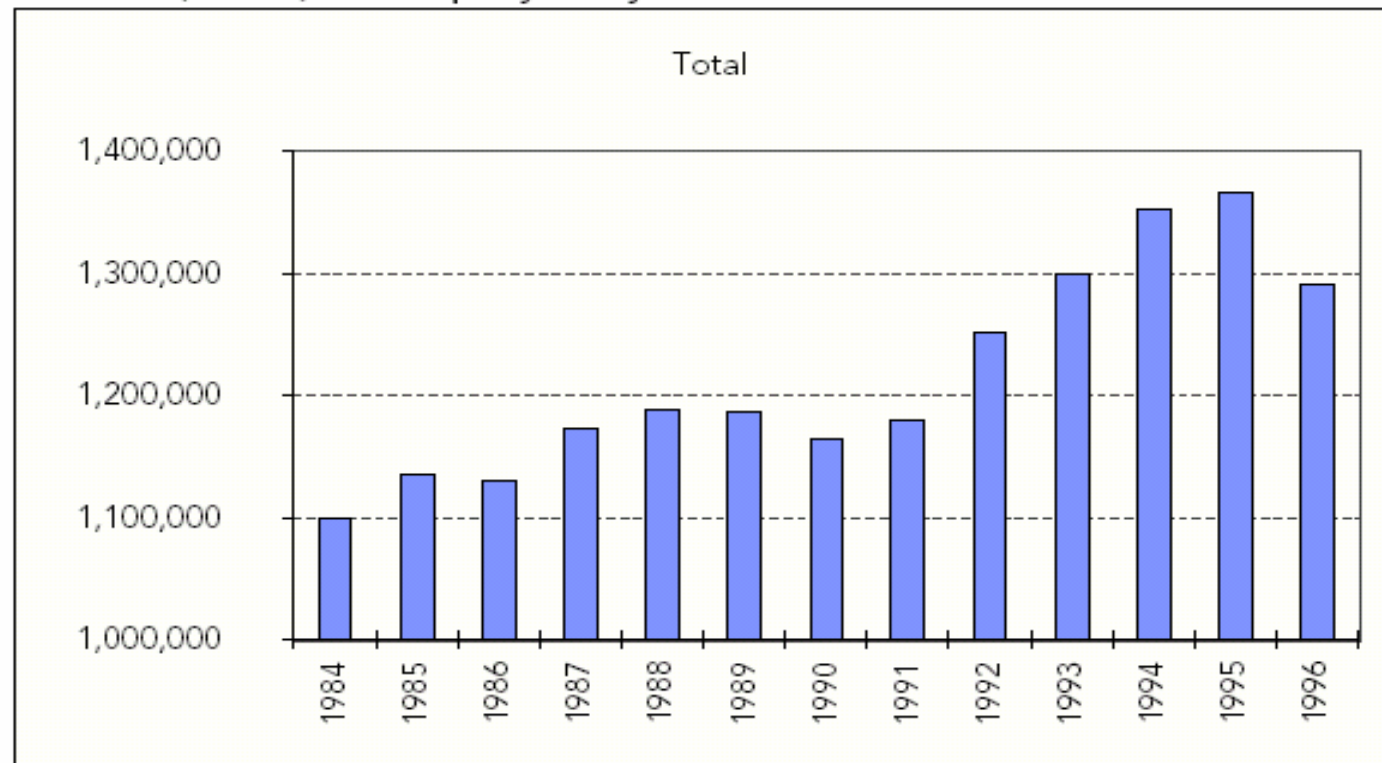
Produzione ittica totale (1995): 34.000 ton

(50% Grecia; 20% Italia, 10% Spagna, 10% Francia)

Produzione totale di mitili (1995): 121.000 ton (75% Italia)

Ca 1 milione di tonnellate di prodotti derivanti da attività di acquacoltura nel **1999** in Mediterraneo. **Al contrario il pescato sta diminuendo.**

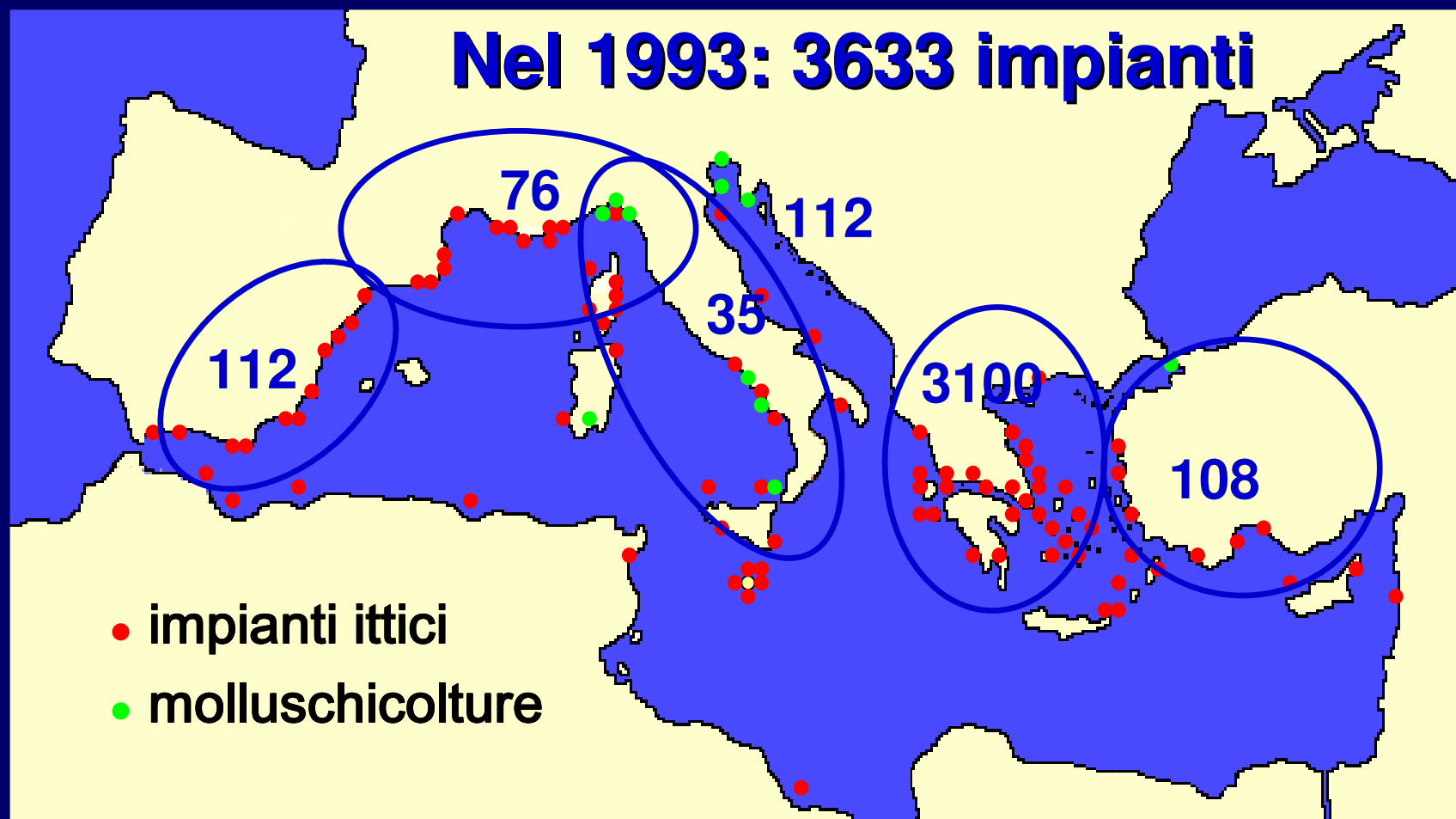
Total fish (tonnes) landed per year by Mediterranean countries



Source: FAO GFCM-PC release 1997 and FAO Fishstat-PC, release 1998

Allevamenti nel Mediterraneo

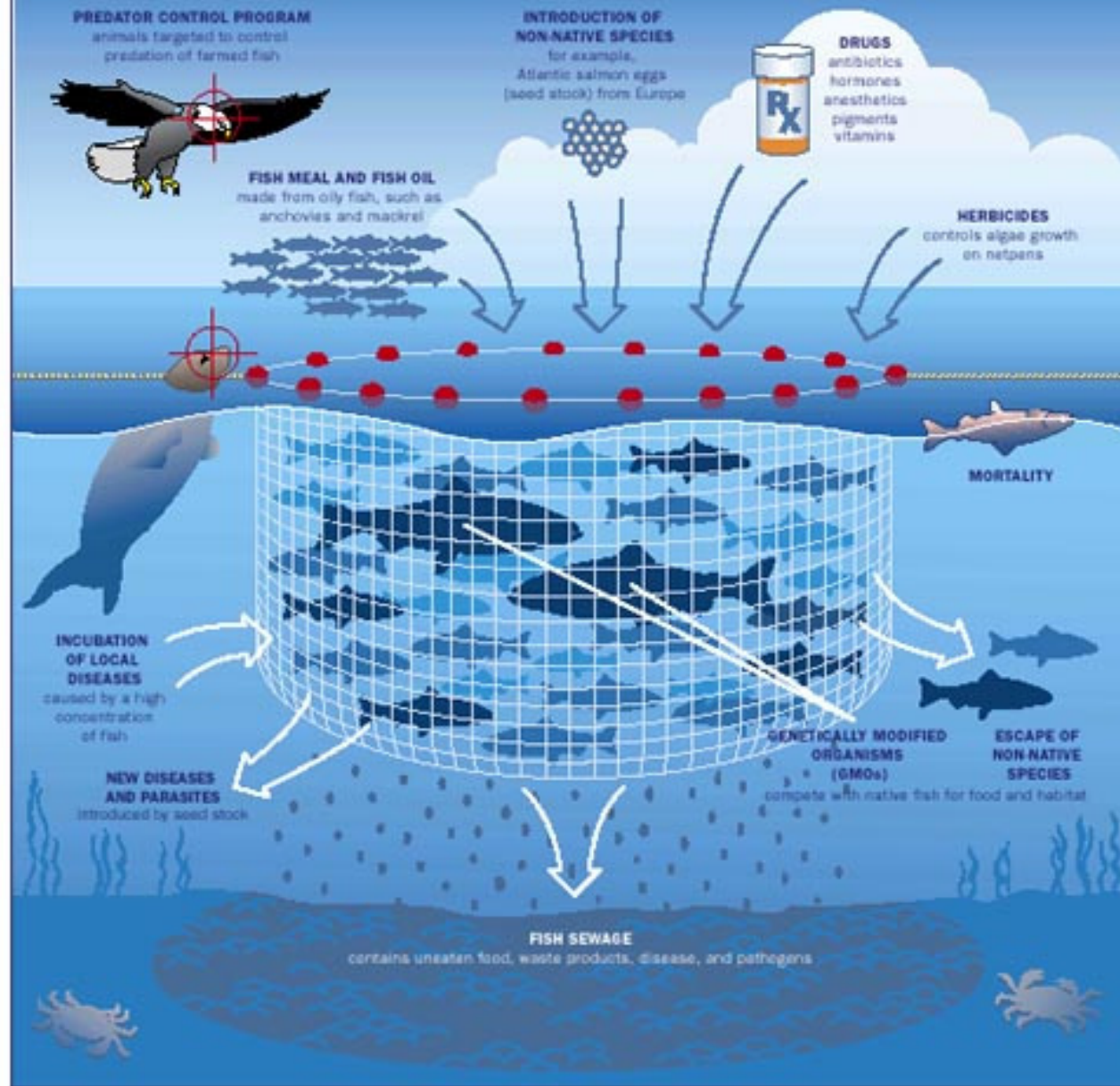
Sono solo disponibili censimenti sparsi a livello regionale o nazionale sulla localizzazione e la produzione di allevamenti ittici e di molluschi. Attualmente in Italia presenti oltre 80 impianti



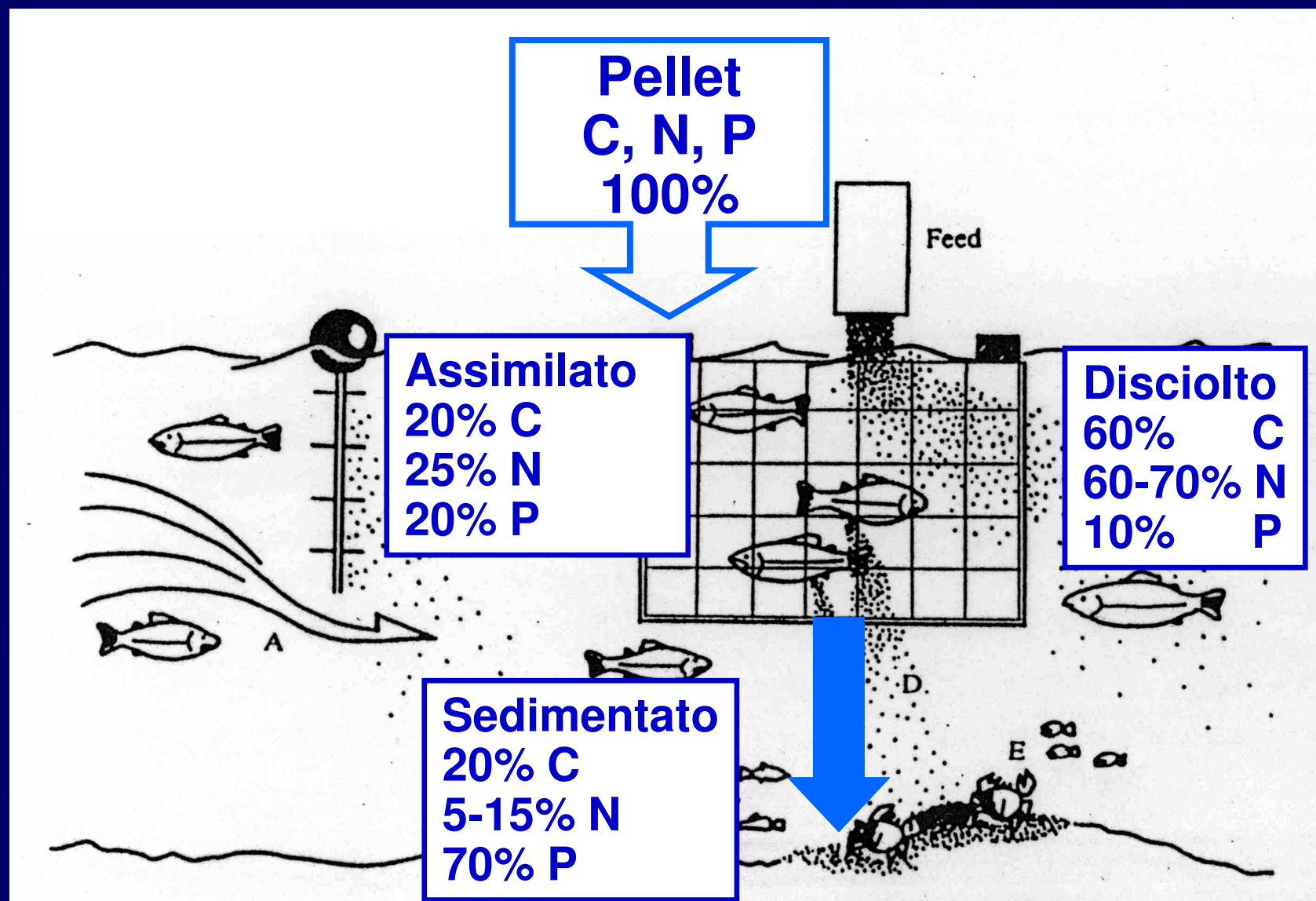
Potenziati impatti dell'acquacoltura

- **Diminuita qualità delle acque** (aumento torbidità, riduzione ossigeno disciolto, aumento carica batterica)
- **Aumento del carico di nutrienti negli ambienti acquatici** (I carichi di N e P potrebbero aver raggiunto 20 e 2.1 migliaia di t rispettivamente; UNEP/MAP (United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan). La maricoltura potrebbe provocare eutrofizzazione)
- **Accumulo di composti chimici utilizzati nell'acquacoltura nell'ecosistema** (e.g. antibiotici, ormoni, antifouling)
- **Trasferimento di malattie dalle specie allevate a quelle selvatiche;**
- **Interazione con la pesca incluso l'effetto dovuto alle specie allevate che possono sfuggire all'acquacoltura** (Introduzione di specie alloctone- possibili effetti di competizione trofica con le specie autoctone- e inquinamento genetico)
- **interazioni con altre attività delle zone costiere** (estetico e ricreativo)

Environmental Risks of Marine Aquaculture



I processi di Biodeposizione



Il fosforo

Una tonnellata di pesce prodotto richiede circa 20-22 Kg di P



Solo il 18-22% del P contenuto nel cibo è assimilato in biomassa, mentre il 78-82% è rilasciato nell'ambiente



di questo dal 60 al 70% si accumula nel sedimento



dal 4 all'8% del P sedimentato torna alla colonna d'acqua

Eutrofizzazione, bloom algali dannosi, aumento di infezioni da patogeni e da parassiti rappresentano le principali conseguenze ecologiche che si possono verificare in aree interessate da attività di acquacoltura intensiva.

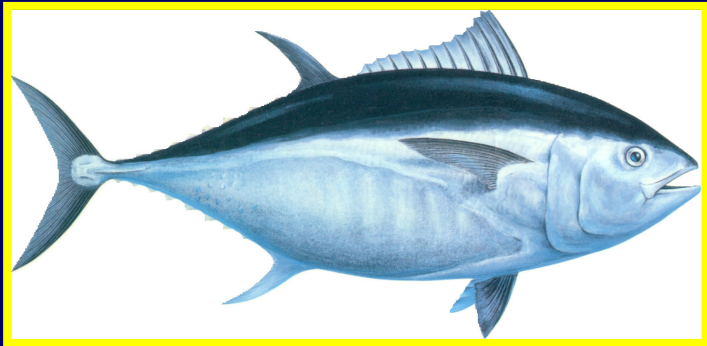
Ripercussioni sia sulle specie selvatiche sia sulle specie allevate

Tuna farms

Condizioni attuali ed implicazioni ecologiche



Tonno rosso (*Thunnus thynnus*, Linneo 1758)



Famiglia: Scombridae (Scombridi)

Ordine: Perciformes

Dimensioni massime nel Mediterraneo: 300 cm

Peso massimo: 560 Kg

Età massima documentata: 15 anni

Caratteristiche morfologiche: corpo di grandi dimensioni fusiforme, ricoperto di piccole squame. Testa grande, occhio piuttosto piccolo; bocca grande con entrambe le mascelle dotate di denti piccoli presenti anche sul palato. Presenza di 2 pinne dorsali unite, pinne pettorali molto corte, una pinna anale e una pinna caudale arcuata.

Colorazione: sul dorso presenta una livrea azzurro acciaio, sui fianchi grigio argentea e sul ventre bianco argentea. La prima pinna dorsale è gialla o bluastra, la seconda rossastra-marrone; la pinna anale è giallo-scuro bordata di nero. La coda è di colore blu scuro

Distribuzione:

- ✿ Atlantico occidentale: dal Canada al Golfo del Messico e dal Mar dei Caraibi fino al Venezuela ed al Brasile.
 - ✿ Atlantico orientale: dalla Norvegia occasionalmente raggiunge l'Islanda e Murmansk (Russia), le Isole Canarie, incluso tutto il Mediterraneo ed il Mar Nero meridionale.
- E' accertata la sua presenza anche in Mauritania e in Sud Africa esiste una sottospecie fortemente migratoria.

Pesce pelagico migratore di mare aperto (migrazioni transoceaniche), può nuotare ad una velocità di 70 Km/h. Mediante l'attività dei muscoli ed un sistema di vasi sanguigni, riesce a mantenere una temperatura corporea interna anche di 10°C più alta rispetto alla pelle.

- Il tonno rosso viene pescato principalmente in Italia, Francia, Spagna, ma anche in Croazia, Turchia, Tunisia, Marocco e Atlantico.

Comportamento: Il tonno alterna periodi in cui vive in branco coincidenti con il periodo riproduttivo, a periodi di isolamento in cui i tonni si disperdono e si spostano verso profondità maggiori. Gli esemplari immaturi vivono in acque calde, ma da adulti entrano in acque fredde. La maturità sessuale è raggiunta quando il tonno è lungo circa un metro e pesa tra i 12 ed i 15 Kg.

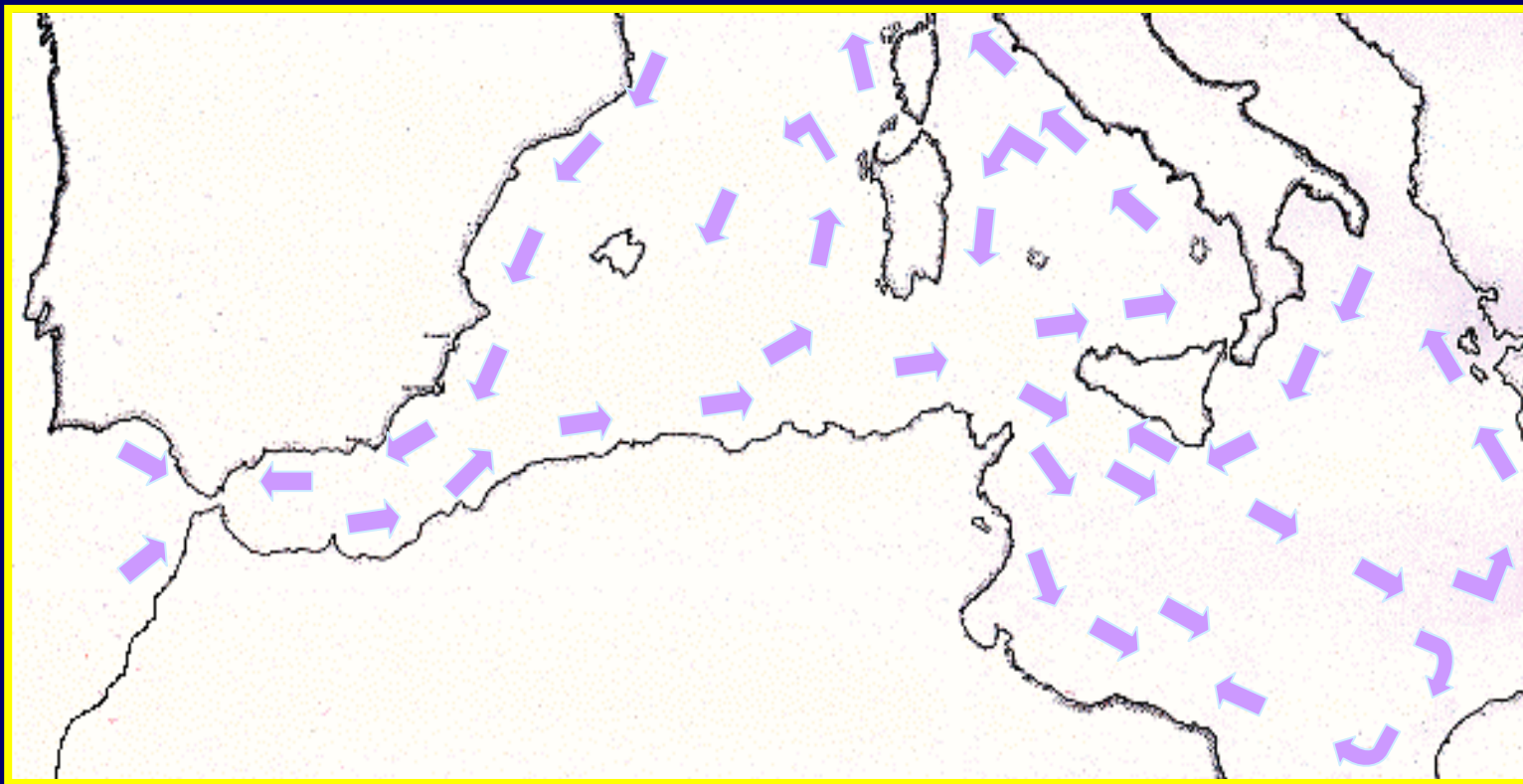


Le femmine di grande taglia (300 kg) producono fino a 10 milioni di uova a stagione.

La riproduzione avviene da maggio a luglio nei bassi fondali prospicienti i Dardanelli.

Alimentazione: vorace predatore si ciba principalmente di sardine ed alici, che segue durante le rotte migratorie ("rotte alimentari"); può alimentarsi anche di sgombri, sugarelli, muggini o aguglie.

Migrazione del tonno nel Mediterraneo



Il tonno rosso durante la sua migrazione può percorrere distanze pari a 6.000 miglia nautiche con percorrenze giornaliere fino a 400 km, viaggiando dalle fredde acque del Nord Atlantico verso i mari caldi dalle Isole Baleari (Mediterraneo Occidentale), proseguendo verso il Mar Tirreno, fino al Sud Ovest della Sardegna e della Sicilia, per arrivare fino alle coste della Turchia.

Il tonno che percorre questa migrazione viene chiamato “Tonno di andata” o “di corsa”. Dopo la fase riproduttiva il tonno torna nell’oceano: per questo viene definito tonno “di ritorno”, cioè quando compie il suo viaggio a ritroso dal Mediterraneo all’Atlantico. Generalmente viene pescato il tonno “di andata” e non quello di “ritorno”

Teoria della migrazione:

1. Alcuni esemplari compiono il percorso di ritorno, mentre altri, in inverno, si inabissano, passando la stagione fredda a grande profondità, per riemergere solo in primavera. Questi vengono definiti **tonni stanziali** e si troverebbero in tutto il Mediterraneo.
2. Solo i tonni giovani restano nel Mediterraneo inabissandosi all'avvicinarsi dell'inverno: questo sarebbe dimostrato dalla pesca abbondante delle tonnare volanti durante tutto l'anno.

Pesca del tonno nel Mediterraneo

Attualmente i tonni vengono catturati attraverso:

- **reti a circuizione** (74% delle catture; dette anche tonnare volanti, che operano nel basso Tirreno sugli esemplari adulti ed in Adriatico, Canale di Sicilia e Liguria sui giovani). Le imbarcazioni sono molto grandi, usano il sistema della circuizione volante e, nei periodi consentiti, utilizzano l'aereo o l'elicottero per l'avvistamento dei tonni.

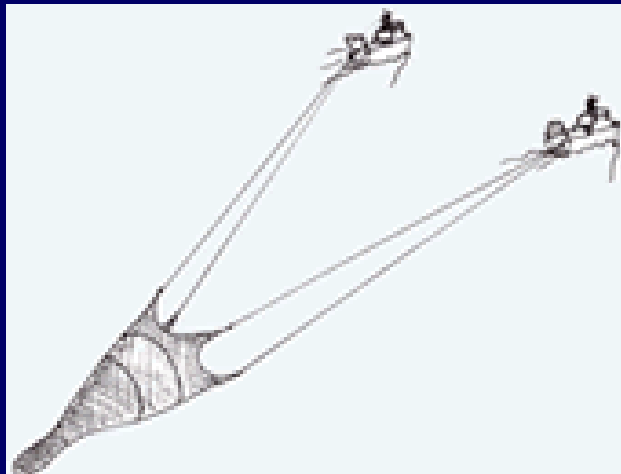
- **palangaro di superficie** (17% delle catture) viene effettuata soprattutto lungo le coste siciliane con battelli di grandi dimensioni.

- **tonnare fisse** tradizionali in Sicilia e in Sardegna una volta molto diffuse lungo le coste di tutto il Mediterraneo. Attualmente risultano operative solo 5 impianti in Italia, di cui due in Sicilia e tre in Sardegna: la produzione complessiva non supera le 150 tonnellate annue. Alcune tonnare fisse sono presenti anche in Marocco e in Libia.

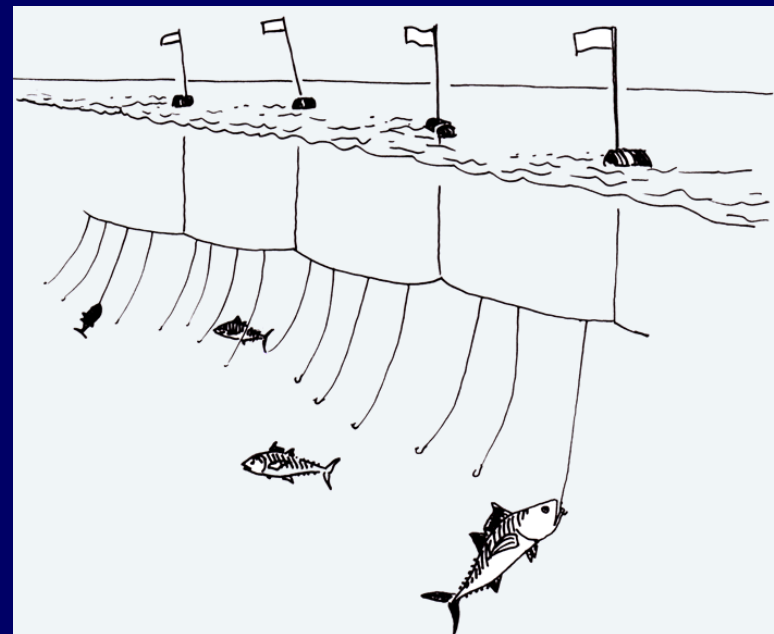




Reti da traino



palangaro



Queste tonnare sono le ultime superstiti di 100 impianti che erano presenti lungo le coste italiane.

Il tramonto della tonnara fissa è stato provocato:

- Ⓢ dall'allontanamento dei tonni dalle acque costiere a causa dell'inquinamento o cambiamento rotte dei pesci
- Ⓢ dal prezzo di mercato inferiore per la concorrenza del tonno ingrassato in gabbia
- Ⓢ per il disturbo dovuto a metodi diversi di pesca come le palamitare e i palangari
- Ⓢ per le tonnare volanti, che hanno provocato la diminuzione delle catture e l'abbandono dell'attività da parte degli imprenditori del settore



❁ **pesca sportiva** ha una dimensione produttiva che può essere stimata in circa 200 tonnellate annue. Tale attività si svolge prevalentemente lungo le coste adriatiche.

La pesca del tonno in Italia rappresenta un importante parte dell'economia ittica italiana, con circa 700/800 addetti, a cui va aggiunto personale che pratica la pesca stagionale.



Nel Mediterraneo attualmente convivono due realtà ben distinte legate alla pesca intensiva del tonno:

➡ **la tonnara tradizionale** che piano piano va scomparendo



➡ **la tuna farm** nuova realtà che si va affermando, consiste in un metodo misto tonnara volante/gabbie da ingrasso

In questa direzione si sta orientando lo sforzo di pesca e l'impiego di risorse economiche da parte di imprenditori di diverse nazionalità.

Tuna farm nel mondo



Fuori dal Mediterraneo, l'industria dell'allevamento si sta rapidamente espandendo in paesi come l'Australia, il Messico, gli Stati Uniti e il Giappone.

Tuna farm nel Mediterraneo



Gli allevamenti di tonno nel Mediterraneo (esistenti circa da 10 anni) si trovano in Spagna (regione della Murcia), Italia, Turchia, Malta, Cipro, Croazia, Grecia, Tunisia e Libia (altri paesi, quale la Francia, sono coinvolti nel bloccaggio del tonno).

Tonni allevati nel mondo

- Spagna e Portogallo - *Thunnus thynnus*
- Croatia - *Thunnus thynnus*
- Giappone - *Thunnus thynnus*
- Sud australia - *Thunnus maccoyii*
- Messico - *Thunnus thynnus*, *Thunnus obesus*, *Thunnus albacares*
- Canada - *Thunnus thynnus*



L'allevamento del tonno si basa sulla cattura di esemplari provenienti da stock selvatici che vengono pescati dalle sciabiche (uniche imbarcazioni da pesca usate per catturare il tonno rosso vivo; la parola in lingua araba significa rete) e trasferiti dentro grandi gabbie galleggianti che vengono ancorate al largo della costa o rimorchiate nei porti.

La stagione di pesca per queste tonnare dura praticamente tutto l'anno a differenza degli impianti fissi, dove la stagione generalmente inizia ad Aprile/Maggio e termina a metà Giugno.

I tonni non vengono allevati nel senso tradizionale, ma mantenuti vivi per alcuni mesi e tenuti all'ingrasso. Questo consente anche di catturare il tonno cosiddetto “di ritorno”, cioè dopo la fase riproduttiva. I tonni messi nelle gabbie vengono nutriti con pesce (acciughe, aringhe, sarde, sgombri, ma anche totani): **per ottenere un chilo di tonno ne servono 5 di piccoli pesci.**



L'alimentazione viene effettuata due volte al giorno per un quantitativo complessivo pari al 3% del peso vivo. **I tonni rimangono negli allevamenti fino a quando non raggiungono il peso commerciale.** Vengono uccisi molto velocemente con un colpo di fucile subacqueo per evitare lo stress e il dolore della mattanza che causerebbe la produzione di acido lattico, l'aumento del glucosio del sangue e la variazione degli acidi liberi grassi del plasma.

Da soli i giapponesi consumano ben il 52% dell'intera produzione mondiale di tonni pinna blu (i più ricercati). Il pescato di piccola taglia, cioè i tonni che raggiungono al massimo i 20 Kg, viene commercializzato in Europa, mentre il resto (la maggior parte) viene esportato in Giappone dove la carne cruda del tonno rosso è molto apprezzata per la preparazione del sushi e del sashimi.



Nel 2002, l'Italia ha esportato verso il Giappone 2.600 tonnellate di tonno, delle quali 1.600 prodotte dai due impianti esistenti: Castellammare del Golfo e Salerno. In totale le imbarcazioni italiane impegnate nella pesca del tonno sono 92, l'86% delle quali cattura pesce destinato alle tuna farm (4.700 tonnellate pescate nel 2002).

Tra gli impianti più produttivi del mondo figurano quelli lungo la costa di Murcia, in Spagna. Anche in Italia stanno fiorendo impianti simili: già tre in Sicilia (**Castellamare del Golfo, Milazzo e Pozzallo**).

Castellamare del Golfo (Trapani)

"Tuna Farming", costituita da **sei gabbie**, di 50 metri di diametro e 30 di profondità che da maggio a dicembre ospita quasi **cinquemila tonni** (più di 800 per gabbia), controllati giornalmente dai sub.

Nelle gabbie il tonno viene alimentato artificialmente, infine tra novembre e dicembre viene pescato, macellato con una particolare tecnica, congelato e spedito sui mercati internazionali.



Giappone



I primi tonni al mondo frutto di un ciclo completo di allevamento in gabbia sono approdati ad agosto del 2006 per la prima volta in un mercato del pesce in Giappone.

Nel 2002 i giapponesi, dopo quasi 30 anni di insuccessi, sono riusciti per la prima volta a raccogliere da tonni nati in allevamento (1,6 milioni di uova fertilizzate). Un numero sufficiente per assicurare la nidiata da cui sono nati i tre tonni venduti a settembre sul mercato

Australia

Ci sono attualmente 15 allevamenti di tonno presenti nel Sud Australia. Oltre il 97% del prodotto di tonno del Sud Australia (*Thunnus maccoyii*) consiste in allevamenti. Negli ultimi sette anni l'industria ha dovuto finanziare un programma regionale trimestrale di monitoraggio voluto dall'amministrazione Sud Australiana.

Programma di monitoraggio intensivo nei siti e nelle loro vicinanze che programmi comprendono l'analisi della qualità delle acque e del fondo, sia negli allevamenti che altrove.

Impatto delle tuna farm

- aumento della pressione di pesca sugli stock dei pesci più piccoli (in particolare il pesce azzurro) necessari al nutrimento dei tonni in gabbia
- cattura di esemplari giovani direttamente dal mare riducendo le potenzialità di riproduzione degli stock (spesso vengono pescati giovani che non hanno ancora raggiunto l'età della riproduzione)
- i metodi per ingrassare i tonni in allevamento provocano un forte inquinamento organico (residui di cibo non consumato che sono circa il 20% di quello apportato) che minaccia gli ecosistemi circostanti
- grande produzione di feci concentrata nello stesso luogo che può avere effetti negativi sugli equilibri marini.
- l'accumularsi dei farmaci eventualmente utilizzati per curare le malattie dei pesci allevati nelle acque e nei sedimenti

Norme che limitano la pesca del tonno

- la pesca del tonno con il palangaro è vietata ai natanti di oltre 24 metri tra il 1 giugno e il 31 luglio
- è vietata la cattura e lo sbarco di tonni inferiori a 6,4 Kg (tolleranza per catture accidentali non superiore al 15% in numero)
- è proibito l'uso dell'aereo per avvistamento nel mese di giugno

Il regolamento comunitario del 30 aprile 2004 per le imprese tuna farm è rappresentato da:

- creazione del “registro delle imprese”
- l'introduzione di controlli sui quantitativi da queste commercializzati
- durata dell'ingrasso
- la taglia dei tonni e la loro destinazione finale
- controlli sulle navi che partecipano all'attività di ingrasso (le quantità trasportate, il numero di esemplari, la zona di cattura, le aziende di destinazione, ecc.)
- definizioni precise dei tipi di pesca da considerare illegali secondo le disposizioni dell'ICCAT (Commissione internazionale per la conservazione del tonno atlantico)