



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

**Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse  
Naturali e Ambiente**

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN  
SCIENZE E TECNOLOGIE ANIMALI

**Il pescato del Nord Adriatico e la prevalenza di *Anisakis*  
in alici e sardine**

Relatore: Prof.ssa Angela Trocino  
Correlatore: Dott. Francesco Bordignon

Laureanda: Emma Tiengo  
Matricola n.: 1165445

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

# Sommario

RIASSUNTO .....	3
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUZIONE.....	5
1.1 Il comparto ittico nel distretto di pesca del Nord Adriatico.....	6
1.2 Il pescato del nord Adriatico .....	6
1.3 Le tecniche di pesca .....	11
1.3.1. La grande pesca.....	12
1.3.2. La piccola pesca .....	13
1.4 I principali parassiti di interesse ittico .....	15
1.4.1 Classificazione .....	15
1.4.2. Ciclo biologico.....	16
1.4.3. L'anisakiasi nell'uomo.....	16
1.4.4. La normativa di riferimento .....	18
2. SCOPO.....	19
3. MATERIALI E METODI.....	19
4. RISULTATI E DISCUSSIONE.....	21
5. CONCLUSIONI.....	26
Bibliografia .....	27
Riferimenti legislativi .....	30

## RIASSUNTO

I cambiamenti delle abitudini alimentari e la ricerca di cibi con particolari caratteristiche nutrizionali da parte dei consumatori hanno significativamente influenzato la domanda di prodotti ittici. Divenuti ormai parte integrante dell'alimentazione umana, le proprietà che rendono i prodotti marini particolarmente apprezzati sono l'alta qualità nutrizionale e la digeribilità delle carni, grazie al consistente contenuto di proteine altamente digeribili, acidi grassi omega 3 nonché alla presenza di vitamine e minerali essenziali per la salute.

Il bacino dell'alto Adriatico, grazie alle sue peculiari caratteristiche, quali l'apporto di sostanze nutritive da parte dei fiumi, la bassa salinità delle acque e la poca profondità, che lo contraddistinguono dagli altri mari, risulta essere tra gli ambienti marini maggiormente produttivi della penisola italiana.

La presente tesi ha considerato le principali specie ittiche di interesse commerciale, con particolare riferimento a quelle conferite e commercializzate presso il mercato ittico di Pila (Porto Tolle, RO). Le tecniche utilizzate per la cattura delle diverse specie ittiche si sono via via specializzate nel corso del tempo adattandosi al tipo di pescato e agli areali in cui la pesca viene praticata. L'evoluzione dei consumi di prodotti ittici ha inoltre reso indispensabile una crescente attenzione in fatto di sicurezza alimentare, salubrità e qualità dei prodotti lungo tutta la filiera, a partire dai produttori primari fino all'arrivo sulle nostre tavole. Pertanto, la gestione e il controllo dei prodotti ittici al fine di rilevare eventuali problematiche sanitarie, quali la presenza di parassiti responsabili di zoonosi nell'uomo, risultano fondamentali e volti ad evitare l'immissione in commercio di alimenti a rischio.

In particolare, il parassita che desta maggiore interesse per i rischi legati alla salute umana, visto il consumo crescente di pesce crudo o poco cotto, appartiene al genere *Anisakis*. Le specie pescate nel nord Adriatico su cui si focalizza maggiormente l'attenzione e le ricerche sono le alici (*Engraulis encrasicolus*) e le sardine (*Sardina pilchardus*) per il frequente consumo di preparazioni che non sono in grado di neutralizzare il parassita.

A tal proposito, gli operatori del settore sono tenuti a svolgere, oltre alle corrette prassi igieniche, anche controlli ispettivi accurati al fine di individuare i prodotti che si presentano "manifestamente" parassitati. Gli esami dei campioni di alici e sardine prelevati presso il mercato ittico di Pila, effettuati nel rispetto della normativa vigente (Reg CE n. 853/2004) nel periodo di tempo compreso tra ottobre 2021 e settembre 2022 hanno evidenziato valori di prevalenza molto bassi, tuttavia non si può affermare che il "rischio *Anisakis*" sia nullo.

## ABSTRACT

Changes in eating habits and the search for food with particular nutritional characteristics by consumers have significantly influenced the demand for fish products. Having now become an integral part of human nutrition, the properties that make marine products particularly appreciated are the high nutritional quality and digestibility of the meat, thanks to the consistent content of highly digestible proteins, omega 3 fatty acids as well as the presence of vitamins and minerals essential for human health.

The upper Adriatic basin, thanks to its peculiar characteristics such as the supply of nutrients by the rivers, the low salinity of the water and the shallow depth, which distinguish it from the other seas, is among the most productive ones of the Italian peninsula.

The present thesis has analyzed the fish species of greatest commercial interest, with particular reference to those conferred and marketed in the fish market of Pila (Porto Tolle, Rovigo, Italy). The techniques used to capture the different species have been gradually specialized over time, adapting to the type of fish and the areas in which the fishing is practiced. However, the evolution of consumer preferences towards raw or undercooked fish has increased the attention to food safety, healthiness, and quality of products throughout the supply chain, starting with primary producers up to their arrival on our tables. Therefore, the management and control of fish products to detect any health risk, such as the presence of parasites responsible for zoonoses in humans, are fundamental and aimed at avoiding the placing on the market of unsafe food.

Given the increasing consumption of raw or undercooked fish, the parasite that arises the greatest interest in the risks linked to human health belongs to the genus *Anisakis*. The fish species caught in the northern Adriatic on which attention and research is most focused are anchovies and sardines due to the frequent consumption of preparations that are unable to neutralize the parasite. In this regard, the operators of the sector are required to carry out, in addition to correct hygiene practices, also accurate inspections to identify products that appear to be “manifestly” parasitic.

The examinations of anchovies and sardines samples taken from the fish market of Pila, carried out in compliance with current legislation (Reg CE n. 853/2004) in the period of time between October 2021 and September 2022, showed very low prevalence values, however it cannot be said that the "*Anisakis* risk "is null.

# 1. INTRODUZIONE

Il distretto del Nord Adriatico, specialmente la zona occidentale, vanta di numerose caratteristiche che concorrono a rendere questo bacino una delle zone maggiormente produttive ai fini della pesca di cattura. Ciò è reso possibile dal considerevole apporto di sostanze nutritive delle acque dolci fluviali che alimentano la catena trofica e determinano così una elevata riproduzione delle specie, ma anche dalla presenza di un fondale poco profondo e dalla bassa salinità delle acque. Inoltre, la presenza di formazioni rocciose a largo della costa (le più vaste sono le Tegnùe di Chioggia) e gli allevamenti dei mitili “lungomare” favoriscono una forte presenza di ittiofauna in queste aree ricche di biodiversità, le quali rappresentano le principali zone di alimentazione e ripopolamento per alcune specie marine.

La flotta peschereccia dell’alto Adriatico avvalendosi di diverse tecniche e attrezzi garantisce un continuo approvvigionamento e buoni livelli produttivi durante tutto l’anno. I mercati ittici attualmente funzionanti nell’area del Nord Adriatico sono 14: sei in Veneto (Pila, Porto Viro, Scardovari, Chioggia, Venezia, Caorle), tre in Friuli Venezia Giulia (Marano Lagunare, Trieste, Grado) e cinque in Emilia- Romagna (Goro, Porto Garibaldi, Cesenatico, Cattolica, Rimini). Ogni giorno presso i mercati ittici vengono conferite e commercializzate principalmente quattro categorie merceologiche: il pesce azzurro (denominazione commerciale di alcune specie di pesci caratterizzate da colorazione spesso tendente al blu dorsalmente e argentea ventralmente, quali per esempio sardine, alici, aringhe), il pesce bianco (denominazione commerciale di alcune specie quali merlano o molo, merluzzo o nasello e branzino), i molluschi ed infine i crostacei, provenienti da diversi areali di pesca che, oltre al mare, sono rappresentati dalle lagune e dalle sacche (Sacca degli Scardovari e Sacca di Goro). In queste acque interne delimitate e poco profonde, caratterizzate da minor salinità e riscaldamento precoce, avviene una notevole migrazione di specie ittiche planctofaghe.

## 1.1 Il comparto ittico nel distretto di pesca del Nord Adriatico

Negli ultimi anni, dal 2001 ad oggi, è stata registrata una consistente riduzione della flotta marittima attiva nel distretto di pesca del Nord Adriatico con un andamento simile per le tre regioni alto adriatiche: Friuli Venezia Giulia, Veneto ed Emilia- Romagna. Tuttavia, dopo l'iniziale decrescita, dal 2014 lo stanziamento di fondi da parte dell'Unione europea, al fine di garantire una maggiore eco- sostenibilità del settore e la riduzione dello sforzo di pesca, ha permesso la stabilizzazione della flotta. Rispettivamente le flotte di Veneto, Emilia Romagna e Friuli Venezia Giulia rappresentano il 40% dell'intera area con 654 imbarcazioni, il 38% con 627 imbarcazioni, e il 22% con 364 imbarcazioni. Ai primissimi posti a livello nazionale, per transiti registrati di prodotti ittici, si pongono i mercati ittici di Chioggia, Venezia, Trieste e Rimini. Nel 2015, i transiti complessivi, compresi quelli di prodotti di provenienza nazionale ed estera, sono stati pari a 46.262 tonnellate con un fatturato complessivo di 160,6 milioni di euro. Nei 14 mercati ittici dell'Alto Adriatico vengono sbarcate giornalmente quattro categorie merceologiche che complessivamente nel 2015 (secondo l'ultima analisi socio-economica svolta dall'Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell'Acquacoltura di Veneto Agricoltura) è stata di 34.563 tonnellate ripartite tra *pesce azzurro* (19.915 t; 58%), *molluschi* (5.750 t; 17%), *altri pesci* (6.371 t; 18%) e *crostacei* (2.527 t; 7%). In particolare, la produzione del Veneto rappresenta il 69% del totale dell'area del Nord Adriatico ed il pesce azzurro costituisce il 64% del totale del pescato con un valore annuale di 15.195 tonnellate (+34,2 % rispetto al 2005).

## 1.2 Il pescato del nord Adriatico

Le principali specie ittiche, con particolare riferimento ai prodotti conferiti presso il mercato ittico di Pila cui si riferiscono i dati raccolti in questa Tesi di Laurea, presentano notevoli differenze di aspetto e valore alla vendita a seconda del periodo di cattura e dei metodi di pesca utilizzati.

### **Alice o acciuga** (*Engraulis encrasicolus*)

Nota anche come pesce azzurro, è pescata con la tecnica a volante e conferita durante tutto l'anno ad eccezione dei periodi di fermo pesca, ad agosto e dicembre. Si tratta di una specie di rilevante interesse commerciale per le molteplici forme con cui viene proposta sul mercato: fresca, congelata, sotto forma di conserve, trasformata in pasta e di frequente utilizzata come esca per la pesca di altre specie.

Mediamente, presso il mercato ittico di Pila, per coppia di pescherecci (la pesca a volante, per la cattura di alici e sardine prevede l'utilizzo di due imbarcazioni che lavorano in coppia) vengono catturate circa 300 casse di alici al giorno, dal peso di circa cinque chilogrammi ciascuna. Per indicare la taglia media del pesce catturato i commercianti del luogo indicano il numero di esemplari per kg di pesce pescato, corrispondente ad una media di 120-130 soggetti con un peso medio di 8-10 grammi soggetto.

La taglia minima per il commercio dell'alice è di 9 centimetri (Reg. CE 1967/2006 del Consiglio). In media, la lunghezza del pesce conferito presso il mercato di Pila si aggira intorno agli 11 cm, e può quindi essere considerato un pescato di taglia medio-piccola. Nella Figura 1.1 si può notare la differenza di taglia e peso (circa 14-15 centimetri e 18-20 grammi soggetto) tra un esemplare pescato nel centro-sud Adriatico, con la tecnica a Lampara in mari con profondità elevata, rispetto alla profondità che caratterizza il mare prospiciente al porto peschereccio di Pila.

Le uscite di pesca sono giornaliere con partenza dalla banchina del porto intorno alle 5 del mattino e ritorno alle 15. Di conseguenza, le caratteristiche del pescato, al momento della vendita, sono eccellenti: corpo azzurro lucente ed occhio vivo. Alcune peculiarità negative quali escoriazioni cutanee ed emorragie oculari sono evidenti in caso di pescato con mare mosso. Tali lesioni si verificano per eccessivo attrito e scuotimento che subisce il pesce durante la conservazione nei frigoriferi dell'imbarcazione. Infatti, il pesce una volta salpato viene trasferito dalla rete alle tinelle (bacinelle a forma di tronco di cono rovesciato che ricevono il pesce una volta aperta la rete) e successivamente sistemato nei frigoriferi contenenti acqua potabile e ghiaccio fino all'arrivo in porto. Queste situazioni, di conseguenza, ne determinano un deprezzamento al momento della commercializzazione.



Figura 1.1. Alici di taglia diversa pescate nel nord Adriatico (in alto) e alice pescata nel centro-sud Adriatico (in basso). Caratteristico corpo sottile, dorso azzurro, fianchi e ventre argentei (foto di Emma Tiengo).

### **Sardina** (*Sardina pilchardus*)

Nota anche questa come pesce azzurro e pescata con la tecnica a volante, rappresenta la seconda specie per sforzo di pesca dopo l'alice ed analogamente è conferita durante tutto l'anno. Tuttavia, ha un'importanza commerciale minore rispetto all'alice poiché considerata di minor pregio ed il peso si aggira intorno ai 20-25 grammi. È particolarmente apprezzata dai consumatori e viene commercializzata fresca, congelata o affumicata (Manzoni et al., 2008).

### **Cannocchia o pannocchia** (*Squilla mantis*)

La cannocchia (Figura 1.2) è un crostaceo caratterizzato da una colorazione bianco-giallo chiaro con sfumature rosee, con due macchie violacee alla base del telson. Viene pescato sia con la tecnica a strascico bentonico (coccia) o con reti a posta fissa dette "nasse" con l'ausilio di esche (sardine congelate). Questa specie predilige fondali fangosi tipici del mare adiacente alle coste di Pila dove viene pescata nel rispetto della normativa riguardante la pesca a strascico che ne proibisce l'esercizio entro le tre miglia (Regolamento CE n. 1967/2006). Tuttavia, l'azione di pesca si svolge molto vicino alla costa con fondali che non superano i 30 metri di profondità. La cannocchia viene conferita durante tutto l'anno, ma la reperibilità è maggiore nel periodo primaverile e autunnale (Manzoni, 2001). Al mercato ittico viene commercializzata suddivisa per taglie, le piccole di 18-20 centimetri e le grandi di 25 centimetri.



Figura 1.2. Cannocchia o Pannocchia. Caratteristico corpo corazzato di colore giallo chiaro con sfumature rosee. Presenza di due macchie violacee alla base del telson (foto di Emma Tiengo).

### **Cefali (Mugilidi)**

Nel Mar Adriatico e nelle acque interne delle zone del delta sono presenti diverse specie di mugilidi: cefalo dorato o lotregano (*Mugil auratus*), calamita (*Mugil capito*), volpina (*Mugil cephalus*), bosega



(*Mugil chelo*), e verzelata (*Liza saliens*). Sono conferiti al mercato in grandi quantità e pescati con l'ausilio di reti da posta o tramaglio calate sia in ambiente marino, vicino alla costa, che lagunare e lungo l'asta del fiume Po (solo il Calamita) spingendosi anche per 30-40 chilometri all'interno poiché il cefalo, specie eurialina, durante il periodo compreso tra i mesi di aprile e novembre risale il fiume Po. La taglia minima commercializzabile per le diverse specie è di 20 cm (D.P.R 1639/68 come modificato dal D.M 5/6/87), tuttavia i prodotti pescati raggiungono i 40-50 centimetri di lunghezza. Generalmente, i mugilidi presentano una colorazione tipica grigio-bluastro sul dorso, argentea sui fianchi e bianca sul ventre con particolari strisce longitudinali sui fianchi (Manzoni et al., 2008). Il lotregano (Figura 1.3) è una specie molto apprezzata e generalmente di prezzo superiore rispetto alla calamita e alla verzelata, e presenta due elementi che lo contraddistinguono: una macchia dorata intensa a livello dell'opercolo e una notevole quantità di muco distribuita su tutto il corpo. La volpina, anch'essa una specie di notevole pregio tra la famiglia dei mugilidi, è caratterizzata da una tipica colorazione giallastra delle pinne ventrali, anali e caudali. Altrettanto pregiata è la bosega, la quale è caratterizzata da una colorazione più scura tendente al verde con una evidente alternanza di strisce longitudinali. È di primaria importanza prestare particolare attenzione alle peculiarità delle diverse specie al fine di evitare frodi commerciali.



Figura 1.3. Cefalo lotregano. Caratteristica macchia dorata a livello dell'opercolo (foto di Emma Tiengo).

### **Branzino o spigola (*Dicentrarchus labrax*)**

Il branzino è una specie eurialina che si adatta facilmente a diverse variazioni di salinità (Figura 1.4). Viene catturata con la tecnica di pesca a strascico o da posta tipo "tramaglio" specialmente durante i mesi di novembre e dicembre quando si sposta verso i fondali meno profondi per emettere le uova. Rappresenta un prodotto di notevole interesse commerciale specialmente nel periodo delle festività natalizie. La taglia minima per il commercio è di 25 cm. Non sono rari esemplari di 7-8 kg di peso.



Figura 1.4. Branzino o spigola. Aspetto robusto e caratteristiche strisce longitudinali bruno-giallastre (foto di Emma Tiengo).

### **Molo o merlano (*Merlangius merlangus*)**

Pesce bianco, presente in buone quantità presso i mercati ittici durante tutto l'anno e pescato con la tecnica a strascico (Figura 1.5). Gli individui di taglia superiore ai 20 cm vengono prontamente eviscerati prima della commercializzazione poiché possono essere manifestamente infestati dal parassita *Anisakis*.



Figura 1.5. Molo o merlano. Corpo snello allungato, capo stretto e appuntito (foto di Emma Tiengo).

### **Seppie (*Sepia officinalis*)**

Mollusco cefalopode con corpo ovale da cui sporge la testa provvista di dieci braccia, due delle quali sono tentacoli più lunghi e retrattili. È pescato in grandi quantità durante tutto l'anno con la tecnica a strascico, ma durante il periodo primaverile-estivo la produzione aumenta considerevolmente grazie all'utilizzo del metodo di pesca tramite nasse (questo tipo di pesca è autorizzata dal primo aprile) (Ordinanza n.05/2018 della Capitaneria di Porto Chioggia). Come si può notare dalla Figura 1.6, la pesca a strascico provoca numerose lesioni visibili dovute all'azione di sfregamento delle maglie della rete che, al momento della vendita, ne determinano il deprezzamento. Nella Figura 1.7 è evidente il tegumento intatto e senza alcun tipo di lesione tipico delle seppie pescate con la tecnica a

reti fisse (nasse) in cui l'animale entra autonomamente presentando così caratteristiche fisiche e commerciali migliori.



Figura 1.6. Seppie con lesioni visibili (indicate da frecce) causate dalla pesca a strascico. Caratteristico corpo ovale, testa con braccia e tentacoli (foto di Emma Tiengo).



Figura 1.7. Seppie intatte pescate a "nassa" (foto di Emma Tiengo).

### 1.3 Le tecniche di pesca

I sistemi di pesca più diffusi si possono distinguere in *grande pesca*, esercitata in mare aperto e *piccola pesca*, effettuata in ambienti lagunari e sotto la costa. Le modalità di pesca, i sistemi di cattura e le adeguate pratiche di movimentazione e trasferimento del pescato sono di fondamentale importanza al fine di evitare il danneggiamento o la contaminazione del prodotto (Gallina et al., 2013).



### 1.3.1. La grande pesca

La pesca a strascico, detta anche "coccia", è una tecnica che viene praticata da un singolo peschereccio di grandi dimensioni trainante una rete tenuta aperta da due divergenti attaccati ai cavi di traino. Durante la marcia dell'imbarcazione i due divergenti (Figura 1.8) si adagiano sul fondale e l'avanzamento della rete permette il riempimento del sacco terminale a maglie molto fitte. Questo tipo di pesca, effettuata a ridosso del fondale, consente la cattura di specie bentoniche come molluschi cefalopodi, pesci piatti e crostacei. Tuttavia il sacco terminale, passando a ridosso del fondo, si riempie di materiale di vario genere tra cui sabbia, fango o detriti che danneggiano e contaminano il pescato. Le specie maggiormente colpite evidenziano emorragie e desquamazioni che ne pregiudicano la commercializzazione. È per questo motivo che al termine di ogni azione di pesca gli addetti smistano il pesce a seconda della specie e della qualità, selezionano i soggetti lesionati che vengono immediatamente scartati e procedono con l'eviscerazione di alcune specie. Al fine di garantire un'immediata refrigerazione, le imbarcazioni per la pesca dispongono di macchinari adibiti alla produzione del ghiaccio e celle frigorifere nelle quali il pesce viene stoccato in cassette di polistirolo ad uso alimentare per mantenere una temperatura di 0-4 °C fino all'arrivo in banchina.



Figura 1.8. Veduta di poppa di una imbarcazione da strascico bentonico, a lato i divergenti di colore blu (foto di Emma Tiengo).

La pesca a volante o strascico pelagico prevede l'impiego di due pescherecci che agiscono in coppia. Questi, procedendo a giusta distanza, trainano una rete a forma conica molto ampia provvista di un sacco terminale. L'azione di pesca avviene lungo tutta la colonna d'acqua e in modo dipendente dalla

posizione del banco di pesci da catturare. Questo tipo di attività è orientata verso la pesca prevalentemente di alici e sardine.

Una volta recuperata la rete e scaricato il pesce a bordo, questo viene trasferito, tramite ceste bucate, in tinelle contenenti acqua dolce o salata e ghiaccio in modo tale da mantenere la temperatura intorno allo zero. Dopo circa un'ora, il pesce viene prelevato nuovamente e lavato per immersione in acqua e ghiaccio. Successivamente, gli operatori selezionano le specie manualmente (Figura 1.9) e le posizionano all'interno di casse di polistirolo dove ogni strato di pesce è alternato ad uno di ghiaccio. Le casse vengono poi trasferite nella cella frigorifera dell'imbarcazione e mantenute ad una temperatura di 0-4°C fino all'arrivo in porto. Queste operazioni giocano un ruolo di primaria importanza al fine di garantire la conservabilità e di conseguenza la qualità del prodotto pescato.



*Figura 1.9. Veduta di poppa di un peschereccio vista dalla banchina. Operazione di selezione del pesce durante la fase di "incassamento" (foto di Emma Tiengo).*

### **1.3.2. La piccola pesca**

Le barche che effettuano questo tipo di pesca sono di grandezza più contenuta, non superiore ai 6 metri di lunghezza, e si avvalgono di reti più "piccole" facilmente calabili a mano. I prodotti della

piccola pesca sono variabili e dipendono da fattori climatici e stagionali. Le reti di piccole dimensioni si possono suddividere in reti da posta e nasse (Gallina et al., 2013).

Le reti da posta, dette anche “tramaglio”, consistono in una rete di nylon a maglie romboidali la cui dimensione varia a seconda della taglia del pesce a cui è orientata la cattura. La parte superiore è delimitata da una corda galleggiante e quella inferiore da una corda piombata. L’altezza del tramaglio dipende dalla profondità del fondale scelto per la pesca.

Le nasse consistono in trappole fatte di rete che contengono un’esca che attira l’animale. Nel Nord Adriatico, vengono utilizzate principalmente per la pesca della seppia, della pannocchia e del granchio nuotatore (*Callinectes sapidus*). Le reti sono di diversa dimensione e struttura a seconda della specie alla quale viene orientata la cattura. Vengono calate in serie collegate l’una all’altra mediante una fune negli areali di pesca specifici. Per quanto riguarda le seppie e le cannocchie, l’attrezzo viene posto nelle immediate vicinanze della costa, mentre per il granchio nuotatore si posizionano in laguna. All’interno delle nasse adibite alla pesca della pannocchia viene posta un’esca, generalmente una sardina o frammenti di cefalo, che attira l’animale. La seppia avvicinandosi alla riva per scopi riproduttivi identifica la nassa come il luogo adatto per deporre le uova.

Negli ultimi due anni l’orientamento di pesca verso il granchio nuotatore ha subito un incremento notevole vista l’esplosione demografica della specie. La proliferazione ne ha reso necessaria la cattura tramite apposite nasse rigide (Figura 1.10) poiché l’intrusione del granchio nella rete “tramaglio”, adibita alla cattura del cefalo, causa la lacerazione delle maglie dovuta all’azione tagliente delle chele, rappresentando così oltre ad una perdita economica anche un pericolo per il pescatore.



Figura 1.10. Nasse rigide per la pesca del granchio nuotatore e della cannocchia (foto di Emma Tiengo).



## 1.4 I principali parassiti di interesse ittico

I principali parassiti di interesse ittico appartengono alla famiglia degli Anisakidae della quale fanno parte cinque generi: *Anisakis*, *Pseudoterranova*, *Contracoecum*, *Phocascaris* e *Hysterothylacium* (Mattiucci e Nascetti, 2008). Il genere *Anisakis* in particolare, il più diffuso nel Mar Mediterraneo, è responsabile di zoonosi nell'uomo insieme al genere *Pseudoterranova*, *Contracoecum* e *Phocascaris*, mentre il genere *Hysterothylacium* non rappresenta un pericolo in quanto perde la vitalità a temperature superiori ai 30°C (ben al di sotto di quella corporea). Il riconoscimento e la classificazione di questi parassiti è di primaria importanza al fine di garantire la sicurezza e la qualità dei prodotti ittici e la prevenzione di patologie legate al consumo di tali categorie. A livello visivo è possibile individuare caratteristiche che permettono di distinguere i nematodi dei diversi generi.

### 1.4.1 Classificazione

#### Genere *Anisakis*

In forma larvale i nematodi di *Anisakis* hanno una lunghezza che varia tra 1 e 3 centimetri. Si presentano nella maggior parte dei casi arrotolati su se stessi e sono di color bianco-giallastro. Al microscopio ottico è possibile distinguere i caratteri morfologici di due gruppi (Tipo I e Tipo II) (Berland, 1961), a loro volta composti da più specie diverse (Mattiucci et al., 2008; 2009). L'*Anisakis* di Tipo I comprende le specie *A. simplex*, *A. pegreffii*, *A. simplex C*, *A. ziphidarum* e *A. typica* caratterizzate morfologicamente dall'aspetto del ventricolo di forma cilindrica e dalla presenza del mucrone a livello dell'estremità caudale. L'*Anisakis* di Tipo II, comprendente le specie *A. physeteris*, *A. brevispiculata* e *A. paggiae*, si caratterizza dal ventricolo di forma cilindrica e l'estremità caudale di forma conica che non presenta il mucrone. A differenza degli altri generi, questi due gruppi non presentano la porzione del cieco intestinale e l'appendice esofagea.

#### Genere *Pseudoterranova*

Le larve di *Pseudoterranova*, di lunghezza compresa tra i 2,5 e i 4 centimetri e diametro 2 millimetri, sono caratterizzate dalla tipica colorazione rosso-bruna che le rende molto vistose. In genere si presentano arrotolate su se stesse ma in modo meno compatto e se vive manifestano movimenti vistosi. A livello morfologico presentano il cieco intestinale, ma non l'appendice esofagea.

#### Genere *Contracoecum*

Le forme larvali di questo genere hanno una lunghezza media di 1 centimetro, sono di colore bianco-verdastro e assumono la caratteristica forma "ad uncino". Il genere *Contracoecum* comprende più di 50 specie.

## **Genere *Hysterothylacium***

Le larve appartenenti a questo genere sono lunghe circa 0,7-1,5 centimetri, di colore bianco e più sottili rispetto al genere *Anisakis*. Generalmente non si presentano arrotolate e presentano un piccolo dente appuntito anteriormente, una piccola spina all'estremità posteriore ed il cieco intestinale.

### **1.4.2. Ciclo biologico**

I nematodi della famiglia Anisakidae sono parassiti eteroxeni a ciclo indiretto e le fasi dello sviluppo parassitario avvengono in due, tre o quattro ospiti di specie acquatiche diverse. I parassiti allo stadio adulto vivono nel tratto gastro intestinale di mammiferi marini e pesci ossei nel quale si riproducono e depongono le uova che vengono espulse in acqua attraverso le feci degli ospiti. In ambiente marino, le uova si schiudono e si sviluppano in larve (L1) che maturano fino al secondo stadio (L2). Le larve vengono poi ingerite da piccoli crostacei marini, come copepodi ed eufasiacei, che fungono da primi ospiti intermedi. Pesci e cefalopodi, cibandosi di piccoli crostacei, entrano a far parte del ciclo diventando i secondi ospiti intermedi ed in questa fase le larve maturano fino allo stadio L3 a livello dell'intestino nella cavità peritoneale. Il ciclo biologico si completa quando i mammiferi marini, ospiti definitivi, ingeriscono pesci infestati e le larve maturano fino al quarto stadio (L4) per poi passare alla forma adulta. Da qui il ciclo ricomincia (Mattiucci et al., 2007).

L'ospite definitivo può essere diverso in relazione alle larve dei diversi generi. Per le larve adulte di *Anisakis*, l'ospite definitivo è rappresentato principalmente da cetacei quali delfini, focene e balene; per il genere *Hysterothylacium*, l'ospite definitivo è costituito da pesci teleostei predatori; il genere *Pseudoterranova* e *Phocascaris*, presente solo nell'emisfero nord, ha come ospiti definitivi mammiferi marini pinnipedi quali foche, trichechi e leoni marini non presenti nel Mar Mediterraneo. Le specie del genere *Contracaecum*, che sono più di 50, raggiungono la maturità in pinnipedi o in uccelli ittiofagi (cormorani, pellicani e aironi) (Gallina et al., 2013).

### **1.4.3. L'anisakiasi nell'uomo**

L'uomo può inserirsi all'interno del ciclo comportandosi da ospite accidentale e l'infestazione è causata principalmente dal genere *Anisakis*, il più diffuso a livello globale. Tuttavia, la diffusione del parassita, secondo i dati epidemiologici, è in continua evoluzione viste le dinamiche ecologiche del parassita e l'abitudine dei mammiferi marini di effettuare lunghi spostamenti all'interno dell'ecosistema marino. In relazione al luogo di cattura, una stessa specie ittica può presentare diverse specie di *Anisakis* (Mattiucci et al., 2008), ma stando alle conoscenze epidemiologiche attuali, la specie maggiormente diffusa nella zona del Nord Adriatico appartiene al Tipo I ed in particolare ad



*A. pegreffii* (Mattiucci et al., 2007). Inoltre, è importante affermare che, allo stato attuale, non è possibile individuare zone marine *Anisakis*-free. La patologia causata dal parassita *Anisakis* nell'uomo prende il nome di "anisakiasi". Il primo caso documentato dell'infezione, causato dall'ingestione di aringhe marinate, avvenne a Rotterdam nel 1955 (Van Thiel et al., 1960) da cui la malattia venne soprannominata "herring worm disease". Successivamente, la malattia venne ampiamente studiata e negli ultimi anni si è assistito ad un notevole aumento dei casi accertati grazie all'utilizzo delle moderne tecniche diagnostiche, quali l'endoscopia. L'aumento dei casi può essere ricondotto in primo luogo all'aumento degli scambi commerciali con Paesi che non hanno sistemi di certificazione e di controllo dei prodotti ittici ben sviluppati, ma anche all'aumento, a livello globale, della richiesta di pesce e preparati crudi o non adeguatamente cotti che aumentano il rischio di esposizione all'infestazione.

Nella forma acuta della malattia, le larve L3, cioè presenti nella cavità peritoneale dell'intestino di pesci e cefalopodi, una volta ingerite molto spesso non sono in grado di penetrare la mucosa gastrica dell'uomo, muoiono e vengono espulse tramite il vomito o le feci. Questa forma si manifesta con la comparsa di sintomi quali dolori epigastrici, nausea e diarrea. Nella forma cronica invece, le larve L3 sono in grado di penetrare la mucosa gastrica dell'uomo, causando lesioni croniche quali ascessi e granulomi eosinofilici che possono portare ad occlusioni intestinali, ulcere e nei casi peggiori alla perforazione della parete dell'organo. In rari casi, la larva dopo aver perforato la parete gastrointestinale riesce a migrare verso gli organi limitrofi localizzandosi a livello della cavità addominale, duodeno, esofago, pancreas o fegato provocando una reazione da corpo estraneo. Inoltre, in alcuni casi, oltre alle forme sopra citate, la malattia può svilupparsi con una particolare forma allergica detta "anisakiasi gastro-allergica", con episodi anafilattici associati alla comparsa di ponfi pruriginosi (orticaria) e aree del derma edematose (Lopez Serrano et al., 2000; Perteguer et al., 2000; Audicana et al., 2002). La terapia della malattia è principalmente chirurgica con asportazione diretta del parassita tramite gastroscopio (Gallina et al., 2013)

In Italia, i casi accertati di infestazione da *Anisakis* dal 1996 al 2011 sono stati 55, concentrati in particolare nelle zone costiere dove la tradizione culinaria prevede il consumo di prodotti crudi, marinati o non trattati adeguatamente al fine di devitalizzare il parassita (Pampiglione et al., 2002) (EFSA, 2010).

#### **1.4.4. La normativa di riferimento**

La normativa di riferimento è rappresentata dal cosiddetto “pacchetto igiene” comprendente un insieme di Regolamenti comunitari che delineano le responsabilità delle figure operanti nel settore alimentare e le disposizioni in materia di sicurezza e igiene lungo tutta la filiera dei prodotti della pesca a tutela del consumatore. In particolare, il Regolamento CE 853/2004 introduce il principio di responsabilità dell’operatore del settore alimentare (OSA) che agisce mediante procedure basate sui principi dell’HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). All’OSA in campo ittico spetta l’obbligo di garantire l’idoneità del prodotto, in prima persona, attraverso tutti gli accertamenti ed esami necessari, compresi quelli parassitari. Il Regolamento CE 2074/2005 definisce le modalità di attuazione e l’organizzazione dei controlli ufficiali in ottemperanza al Regolamento 853/2004, in particolare nell’allegato II, sezione I, viene specificato l’obbligo dell’OSA di sottoporre i prodotti della pesca a controlli visivi per la ricerca di parassiti visibili, e quindi palesemente infestati, prima della commercializzazione. Nello specifico, viene definito il concetto di parassita visibile ossia “parassita o gruppo di parassiti che per dimensioni, colore o struttura è chiaramente distinguibile nei tessuti dei pesci” e di esame visivo, cioè un controllo non distruttivo effettuato ad occhio nudo in adeguate condizioni di illuminazione. Il controllo visivo, effettuato da personale competente, deve essere eseguito a livello della cavità celomatica e sugli organi quali il fegato e le gonadi destinati al consumo umano. Il Regolamento UE n. 1276/2011 che modifica l’allegato III del Regolamento CE n. 853/2004 prevede anche, per tutti i prodotti della pesca destinati ad essere consumati crudi, marinati o affumicati (nei casi in cui il trattamento effettuato non garantisca la disattivazione delle larve), il congelamento a -20°C a cuore per almeno 24 ore oppure a -35°C per almeno 15 ore. I prodotti ai quali è stato eseguito il trattamento termico sopracitato devono essere accompagnati da una attestazione indicante il tipo di congelamento effettuato dall’OSA prima dell’immissione sul mercato, ad eccezione che non siano forniti direttamente al consumatore finale (Di Ciccio et al., 2012). Il Regolamento inoltre specifica che, gli operatori del settore non sono tenuti a praticare tali trattamenti nel caso in cui i dati epidemiologici indichino zone di pesca che non presentano rischi sanitari riguardo la presenza di parassiti, previa autorizzazione delle Autorità competenti (Di Ciccio, 2013).

## 2. SCOPO

Presso il porto peschereccio di Pila, che rappresenta una tra le marinerie più importanti d'Italia per quanto riguarda la pesca del pesce azzurro, esercitano l'attività di pesca un totale di circa 60 imbarcazioni di cui 20 praticanti la pesca a volante (10 coppie), 14 da strascico bentonico (cocce) e circa 25 da piccola pesca (nasse e tremaglio). Lo sforzo di pesca maggiore è orientato alla cattura prevalentemente di alici e sardine mediante lo strascico pelagico o volante esercitato dalle 10 coppie di imbarcazioni. Settimanalmente vengono conferite circa 10.000/15.000 casse di alici e 5.000 di sardine con uscite di pesca giornaliere della durata di circa 8-10 ore. Allo sbarco, viene commercializzato un pescato con caratteristiche di freschezza eccellenti (prodotto "vivo"). A fronte di ciò, l'unica problematica sanitaria è rappresentata dal "rischio *Anisakis*". Vista la normativa di riferimento, il cosiddetto "pacchetto igiene" (Regolamento CE 853/04), che impone agli OSA di effettuare un controllo visivo a campione per la ricerca di parassiti visibili, vengono giornalmente eseguite le analisi al fine di evitare l'immissione in commercio di prodotti manifestamente infestati ma anche di riuscire ad avere un quadro epidemiologico di riferimento.

Lo scopo della presente tesi è stato quello di analizzare i campionamenti in alici e sardine che sono stati eseguiti nel periodo di tempo compreso tra ottobre 2021 e settembre 2022 e definire l'eventuale rischio sanitario biologico da *Anisakis* nell'area del Nord Adriatico che rappresenta l'areale di pesca della flotta di Pila. Durante lo svolgimento del tirocinio pratico ho eseguito personalmente gli esami per il controllo parassitologico in collaborazione con il personale tecnico che dispone di competenze altamente specifiche in quanto tali esami vengono eseguiti sin dal 2008. Inoltre il personale mi ha fornito il materiale, il supporto tecnico e la collaborazione per la raccolta dei dati fondamentali per la tesi.

## 3. MATERIALI E METODI

All' attracco delle imbarcazioni presso il porto peschereccio di Pila, una volta ispezionata la quantità di pescato e valutata la qualità in relazione alla taglia dell'alice e la sardina catturata sono stati prelevati a campione 2-3 esemplari per cassa fino a 20 soggetti per coppia di imbarcazioni per un totale di 200 soggetti di alici. Da questi, sono stati selezionati per l'analisi visiva i 10 esemplari di dimensioni maggiori. Per quanto riguarda la sardina sono stati prelevati 5 esemplari per coppia di imbarcazioni per un totale di 50 soggetti di cui sono stati selezionati per l'esame visivo i 2 soggetti di dimensioni maggiori. Una volta selezionati i soggetti di entrambe le specie:

- sono stati posti su una superficie dedicata all'ispezione di plexiglass bianco;

- è stata verificata l'eventuale presenza esterna di parassiti;
- si è proceduto prontamente con l'eviscerazione (Figura 3.1) in ottime condizioni di illuminazione asportando la testa e esponendo il pacchetto viscerale su una superficie di plexiglass bianco che fungeva da contrasto con il colore rossastro dei visceri e del sangue;
- dopo una attesa di circa 15-20 minuti, per consentire l'eventuale mobilizzazione delle larve (Figura 3.2), si è proceduto all'esame visivo del pacchetto viscerale ispezionando con un oggetto appuntito.

L'eventuale presenza del parassita era evidente sull'alone sanguigno che si formava attorno agli organi estratti. In caso di positività all'esame visivo, il parassita/i sono stati analizzati e classificati valutando:

- le dimensioni: parassiti maggiori di 1 centimetro e minori di 1 centimetro;
- la colorazione, previo lavaggio con soluzione fisiologica;
- la vitalità e il tipo di movimento o forma: anguilliforme, arrotolato su se stesso a spirale, incistato o "ad uncino";
- in alcuni casi, si è osservato il parassita con l'ausilio di microscopio ottico previo lavaggio e chiarificazione con glicerolo.



Figure 3.1. Procedura di eviscerazione di alicci: asportazione della testa ed esposizione del pacchetto intestinale (foto di Emma Tiengo)



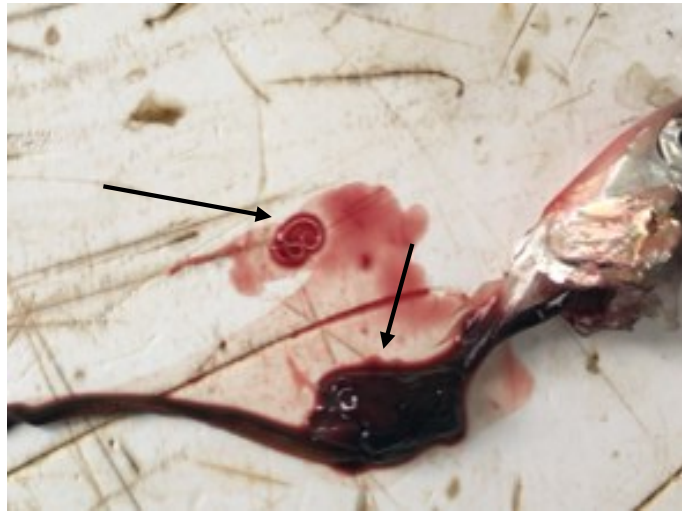
Figure 3.2. Mobilizzazione delle larve: uscita dal pacchetto intestinale post attesa di 15 minuti (foto di Emma Tiengo).

## 4. RISULTATI E DISCUSSIONE

Alla luce dei dati ottenuti dalle analisi visive svolte giornalmente nel periodo di tempo compreso tra ottobre 2021 e settembre 2022 e riportati su base mensile, su di un totale di 1.425 alici esaminate, 114 (8%) sono risultate positive a larve di Anisakidae e su un totale di 378 campioni di sardine ne sono risultate positive 62 (16,4%) (Tabella 4.1). I soggetti positivi presentavano all'eviscerazione, dopo una attesa di circa 15-20 minuti, un'intensità d'infestazione pari a 1-3 larve/ospite nel caso delle alici, mentre per quanto riguarda le sardine era pari a circa 1-4 larve/ospite. La quasi totalità delle larve reperite presentava caratteristiche tipiche riconducibili al genere *Hysterothylacium*. Tuttavia, l'11 aprile 2022 e il 6 settembre 2022 su due esemplari di alici si è osservata la presenza di due parassiti con caratteristiche riconducibili al genere *Anisakis* (intensità pari a 1 larva/ospite) (Figura 4.2) con la concomitante presenza di larve appartenenti al genere *Hysterothylacium* (coinfezione) (Figura 4.1). D'altra parte, nelle sardine analizzate sono state reperite solo larve appartenenti solo al genere *Hysterothylacium*. Tutte le larve rinvenute erano localizzate a livello della cavità celomatica, non sulla superficie esterna o a livello del tessuto muscolare. Le 2 larve appartenenti al genere *Anisakis* e alcune del genere *Hysterothylacium* sono state analizzate al microscopio ottico per il riconoscimento dei caratteri morfologici che ne hanno confermato il genere di appartenenza (Figura 4.3).

Tabella 4.1. Risultati delle analisi visive su alici e sardine pescate nell'Alto Adriatico con la tecnica a volante e prelevate presso il porto peschereccio di Pila con indicazione del mese, numero di campioni (esemplari) totali effettuati per ciascuna specie nel mese di riferimento, numero di soggetti positivi e caratteristiche delle larve all'esame visivo.

<b>MESE</b>	<b>SPECIE</b>	<b>N° DI CAMPIONI</b>	<b>SOGGETTI POSITIVI</b>	<b>CARATTERISTICHE PARASSITI</b>
<i>OTTOBRE</i> <i>2021</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>140</i> <i>95</i>	<i>3</i> <i>4</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>NOVEMBRE</i> <i>2021</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>184</i> <i>85</i>	<i>8</i> <i>2</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>DICEMBRE</i> <i>2021</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>99</i> <i>18</i>	<i>1</i> <i>2</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>GENNAIO</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>96</i> <i>18</i>	<i>2</i> <i>1</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>FEBBRAIO</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>162</i> <i>15</i>	<i>14</i> <i>4</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>MARZO</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>140</i> <i>12</i>	<i>8</i> <i>4</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>APRILE</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>152★</i> <i>32</i>	<i>13</i> <i>12</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI, ★1 LARVA &gt;1 CM</i>
<i>MAGGIO</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>110</i> <i>22</i>	<i>17</i> <i>8</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>GIUGNO</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>107</i> <i>23</i>	<i>12</i> <i>6</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>LUGLIO</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>90</i> <i>18</i>	<i>6</i> <i>4</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>AGOSTO</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>15</i> <i>7</i>	<i>6</i> <i>2</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI</i>
<i>SETTEMBRE</i> <i>2022</i>	<i>ALICI</i> <i>SARDINE</i>	<i>130★</i> <i>33</i>	<i>24</i> <i>13</i>	<i>&lt;1 CM, BIANCHE, MOVIMENTI</i> <i>ANGUILLIFORMI, ★1 LARVA &gt;1 CM</i>
<b>TOT.</b>	<b>ALICI</b> <b>SARDINE</b>	<b>1.425</b> <b>378</b>	<b>114</b> <b>62</b>	



*Figura 4.1. Alice coinfectata da larva di Anisakis con caratteristica forma arrotolata a spirale. In basso si intravede la fuoriuscita di una larva di Hysterothylacium (foto di Emma Tiengo)*



*Figure 4.2. Differenza di dimensione tra una larva del genere Hysterothylacium (in alto) e una larva del genere Anisakis (in basso) Confronto con la punta di un coltello (foto di Emma Tiengo).*



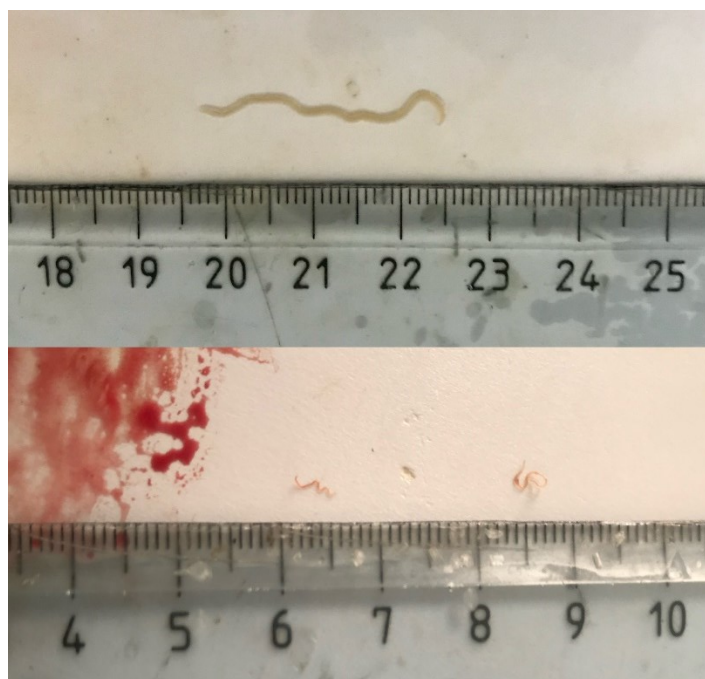


Figure 4.3. Differenza di dimensione tra una larva del genere *Anisakis* (> 1 cm) e due del genere *Hysterothylacium* (< 1 cm) (foto di Emma Tiengo)

Come si può notare dalla Tabella 4.2, i risultati hanno evidenziato valori di prevalenza di *Anisakis* bassissimi nelle alici (0,14%) ed intensità pari a 1 larva/ospite nell'areale di pesca dell'Adriatico nord occidentale mentre non è stata evidenziata la presenza del parassita in sardine pescate nella medesima zona. È importante sottolineare che le uniche 2 larve di *Anisakis* sono state rinvenute in esemplari di alice di lunghezza molto superiore rispetto alla media delle taglie pescate (>15 cm), rara in questo areale di pesca.

Tabella 4.2. Prevalenza % di larve di *Hysterothylacium* e di *Anisakis* in relazione al numero di esemplari esaminati per ciascuna specie nel periodo di tempo compreso tra ottobre 2021 e settembre 2022

<i>SPECIE</i>	<i>N° ESEMPLARI ESAMINATI</i>	<i>PREVALENZA (%) HYSTEROTHYLACIUM</i>	<i>PREVALENZA (%) ANISAKIS</i>
<i>ALICE</i>	1.425	114 (8%)	2 (0,14%)
<i>SARDINA</i>	378	62 (16,4%)	0

I dati ottenuti tra ottobre 2021 e settembre 2022 derivanti dall'analisi visiva di alici e sardine prelevate presso il porto peschereccio di Pila forniscono un quadro della situazione epidemiologica in ottemperanza al "pacchetto igiene" (Regolamento CE 853/04). Questi dati evidenziano un valore di prevalenza di *Anisakis* bassissimo (0.14%) per quanto riguarda le alici e pari a zero nel caso delle sardine, confermando così i precedenti studi riguardanti la circolazione di *Anisakis* in alici e sardine nel mare Adriatico del nord (Losito et al., 2003). Questa particolare attenzione nei confronti dei



piccoli clupeiformi deriva dal fatto che sono molto spesso alla base di preparazioni culinarie non in grado di disattivare il parassita ed il genere *Anisakis*, particolarmente resistente (a differenza del genere *Hysterothylacium* che muore a temperature superiori a 30°C) può rappresentare un rischio importante di infestazione nei confronti dell'uomo. La bassa intensità riscontrata (1 larva/ospite) è dovuta al fatto che le alici e le sardine, dato il loro coinvolgimento solo a livello "post-crostaceo" (stadio L3) nel ciclo biologico dell'*Anisakis*, non hanno la capacità tipica dei pesci predatori di ingerire specie già parassitate e quindi di accumulare un gran numero di larve nel proprio organismo (Scaturro et al., 2012). Come riportato in letteratura, la diffusione del parassita è variabile a seconda delle aree geografiche di pesca. Infatti, le acque del bacino del Nord Adriatico ospitano una popolazione distinta di alici e sardine rispetto al centro e sud Adriatico (Bembo et al., 1996; Tinti et al., 2002), le quali presentano popolazioni con prevalenze maggiori di *Anisakis* (Fioravanti et al., 2003; 2006). Tali differenze tra le popolazioni di clupeidi sono probabilmente riconducibili ad un "effetto barriera" della fossa Jakuba, che divide il nord da centro Adriatico, e del "trench" che divide il centro dal sud Adriatico. Tali barriere bloccano i flussi migratori dei pesci e danno origine a zone con caratteristiche idrogeologiche ed ecologiche caratterizzate da diverse profondità, temperatura e salinità dell'acqua e disponibilità trofica (Betulla Morello e Arnieri, 2009; Scaturro et al., 2012). Inoltre, le alici vengono maggiormente parassitate a causa della loro tendenza ad alimentarsi di crostacei, i quali favoriscono la trasmissione di *Anisakis* rispetto ad altre fonti alimentari. Infine, la probabilità di infestazione sembra aumentare con la taglia dei pesci (Fioravanti et al., 2003; Marrone et al., 2007). Questi due aspetti sono stati confermati anche dai rilievi effettuati sulle alici conferite presso il porto peschereccio di Pila controllati nella presente tesi. Infatti, le uniche due larve di *Anisakis* trovate provenivano da pesci di taglia superiore alla media.

## 5. CONCLUSIONI

La bassissima prevalenza di *Anisakis* (0,14%) rilevata nelle alici e l'assenza di infestazione nelle sardine suggeriscono che il prodotto ittico commercializzato presso il porto peschereccio di Pila può essere considerato sicuro e di conseguenza a bassissimo rischio nella trasmissione di Anisakiasi all'uomo. Tuttavia, nonostante la bassissima prevalenza del parassita, non è possibile stabilire un "rischio zero" ed è per questo che i trattamenti termici rappresentano lo strumento più efficace e sicuro di prevenzione al fine di garantire un elevato livello di tutela della salute umana.

I risultati degli esami visivi svolti giornalmente nel periodo di tempo compreso tra ottobre 2021 e settembre 2022 su alici e sardine pescate con la tecnica a volante nell'areale di pesca del Nord Adriatico dalla flotta del porto peschereccio di Pila, oltre a fornire un quadro importante dal punto di vista ispettivo e commerciale sulla situazione epidemiologica, rappresentano un elemento rassicurante per i consumatori e un dettaglio utile a valorizzare dal punto di vista sanitario queste due specie provenienti da questo areale di pesca.

## Bibliografia

- AUDICANA M.T., ANSOTEGUI I.J., FERNANDEZ DE CORRES L., KENNEDY M.W., 2002. *Anisakis simplex: dangerous — dead and alive?* Trends in Parasitol. 18, 20-25.
- BEMBO D.G., CARVALHO G.R., CINGOLANI N., ARNERI E., GIANNETTI G., PITCHER T.J., 1996. *Allozymic and morphometric evidence for two stocks of the European anchovy *Engraulis encrasicolus* in Adriatic Waters.* Mar. Biol. 126, 529-538.
- BERLAND B., 1961. *Nematodes from Norwegian marine fishes.* Sarsia 2, 1-50.
- BETULLA MORELLO E., ARNIERI E., 2009. *Anchovy and sardine in the Adriatic Sea – An ecological review.* Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 47, 209-256.
- DI CICCIO P., 2012. *Il rischio Anisakis Stato dell'arte e nuove prospettive.* Tesi di Laurea, Università degli studi di Torino. Marzo 2012. Disponibile al sito: [https://www.researchgate.net/publication/261885541\\_Il\\_rischio\\_Anisakis\\_Stato\\_dell%27arte\\_e\\_nuove\\_prospettive](https://www.researchgate.net/publication/261885541_Il_rischio_Anisakis_Stato_dell%27arte_e_nuove_prospettive) (Accesso: 19 ottobre 2022).
- EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ); *Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products.* EFSA Journal 2010; 8(4):1543. [91 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1543. Disponibile: [www.efsa.europa.eu](http://www.efsa.europa.eu) (Accesso: 21 ottobre 2022).
- FIORAVANTI M.L., CAFFARA M., FLORIO D., GUSTINELLI A., MARCER F., GRADASSI M., GAVAUDAN S., PAOLINI A., ALESSI A., BISCEGLIA D., 2006. *Anisakis in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) and sardines (*Sardina pilchardus*) caught along the Adriatic coast.* Parassitologia 48, 258.
- FIORAVANTI M.L., GAVAUDAN S., TONUCCI F., VAGNINI V., 2003. *Indagine sulla diffusione di larve di Anisakis e Hysterothylacium (Nematoda, Anisakidae) in pesci del Mar Adriatico Centrale.* Atti LVII Convegno Nazionale SISVET, Ischia 25-27 giugno 2003, 213-214.
- GALLINA A., CABURLOTTO G., ARCANGELI G., 2013. *Prodotti della pesca e dell'acqua coltura freschi e lavorati. In: Qualità, salubrità e analisi di laboratorio.* Scripta Edizioni, Verona.
- LOPEZ SERRANO M.C., ALONSO GOMEZ A., DASCHNER A., MORENO ANCILLO A., DE PARGA J.M.S., CABALLERO M.T., BARRANCO P., CABANAS R., 2000. *J. Gastroenterology and Hepatology* 15, 503-506.
- LOSITO P., IANIERI A., MATTIUCCI S., 2003. *On the occurrence of Anisakis pegreffii (Nematoda: Anisakidae) larvae in Engraulis encrasicolus (L. 1758) from Adriatic Sea.* Atti LVII Convegno Nazionale SISVET, Ischia 25- 27 giugno 2003, 215-216.
- MANZONI P., TEPEDINO V., 2008. *Grande enciclopedia illustrata dei pesci: Guida al riconoscimento di oltre 600 specie presenti nelle acque d' Europa o importate sui mercati europei.* Trebbio di Reno, Eurofishmarket.
- MANZONI P., 2010. *Grande enciclopedia illustrata dei crostacei, dei molluschi e dei ricci di mare: guida al riconoscimento di oltre 400 specie presenti nelle acque d' Europa o importate sui mercati europei.* Castel Maggiore, Eurofishmarket.

MARRONE R., DAMIANO S., PANZARDI M., PALMA G., MATTIUCCI S., ANASTASIO A., 2007. *Occurrence of Anisakis pegreffii larvae in anchovy Engraulis encrasicolus caught off Naples Gulf (Italy)*, *Parassitologia* 49,225.

MASON M.C., GOS L., 2015. *Pesca e acquacoltura nell' Alto Adriatico. Lavoro, sostenibilità, strategie*. Coop. Libreria Editrice Università di Padova, Padova.

MATTIUCCI S., ABUNZA P., DAMIANO S., GARCIA A., SANTOS M. N., NASCETTI G., 2007. *Distribution of Anisakis larvae, identified by genetic markers, and their use for stock characterization of demersal and pelagic fish from European waters: an update*. *Journal Helminthology* 81.

MATTIUCCI S., FARINA V., CAMPBELL N., MacKENZIE K., RAMOS P., PINTO A.L., ABAUNZA P., NASCETTI G., 2008. *Anisakis spp. larvae (Nematoda: Anisakidae) from Atlantic horse mackerel: Their genetic identification and use as biological tags for host stock characterization*. *Fisheries Research*, 89, 146-151.

MATTIUCCI S., NASCETTI G. *Advances and trends in the molecular systematics of anisakid nematodes, with implications for their evolutionary ecology and host-parasite co-evolutionary processes*. *Adv Parasitol.* 2008; 66:47-148. doi: 10.1016/S0065-308X(08)00202-9. PMID: 18486689. Disponibile al sito: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18486689/> (Accesso: 22 ottobre 2022)

MATTIUCCI S., PAOLETTI M., WEBB SC. *Anisakis nascettii n. sp. (Nematoda: Anisakidae) from beaked whales of the southern hemisphere: morphological description, genetic relationships between congeners and ecological data*. *Syst Parasitol.* 2009 Nov; 74(3):199-217. doi: 10.1007/s11230-009-9212-8. Epub 2009 Sep 30. PMID: 19790000. Disponibile al sito: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19790000/> (Accesso: 22 ottobre 2022).

Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell'Acquacoltura. *Distretto di pesca Nord Adriatico. Analisi socio- economica della filiera ittica, 2016*, Veneto Agricoltura. Disponibile al sito: [https://www.venetoagricoltura.org/upload/File/osservatorio\\_economico/PESCA%20IN%20NUMERI/Distretto\\_Pesca\\_Nord\\_Adriatico\\_2016.pdf](https://www.venetoagricoltura.org/upload/File/osservatorio_economico/PESCA%20IN%20NUMERI/Distretto_Pesca_Nord_Adriatico_2016.pdf) (Accesso: 12 settembre 2022).

PAMPIGLIONE S., RIVASI F., CRISCUOLO M., DE BENEDETTIS A., GENTILE A., RUSSO S., TESTINI M., VILLANI M., 2002. *Human Anisakiasis in Italy: A report of eleven new cases*. *Pathology Research and Practice*, 198.

PERTEGUER M.J., CHIVATO T., MONTORO A., CUELLAR C., MATEOS J. M., LAGUNA R., 2000. *Specific and total IgE in patients with recurrent, acute urticaria caused by Anisakis simplex*. *Annals Trop. Med. Parasitol.* 94, 259-268.

SCATURRO G., GUSTINELLI A., CAFFARA M., PREARO M., FIORAVANTI M. L., 2012, *Indagine sulla presenza di larve di nematodi Anisakidae in alici e sardine del Mar Adriatico settentrionale: una possibile mappatura del rischio per il consumatore*. Tesi di Laurea, Università di X, Città. Disponibile al sito: [https://www.researchgate.net/profile/Marino-Prearo-2/publication/264157345\\_Survey\\_of\\_the\\_presence\\_of\\_anisakid\\_nematodes\\_larvae\\_in\\_anchovies\\_and\\_sardines\\_from\\_Northern\\_Adriatic\\_Sea\\_in\\_order\\_to\\_map\\_the\\_potential\\_zoonotic\\_risk\\_for\\_consumers/links/54c0f4260cf28a6324a49ade/Survey-of-the-presence-of-anisakid-nematodes-larvae-in-anchovies-and-sardines-from-Northern-Adriatic-Sea-in-order-to-map-the-potential-zoonotic-risk-for-consumers.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marino-Prearo-2/publication/264157345_Survey_of_the_presence_of_anisakid_nematodes_larvae_in_anchovies_and_sardines_from_Northern_Adriatic_Sea_in_order_to_map_the_potential_zoonotic_risk_for_consumers/links/54c0f4260cf28a6324a49ade/Survey-of-the-presence-of-anisakid-nematodes-larvae-in-anchovies-and-sardines-from-Northern-Adriatic-Sea-in-order-to-map-the-potential-zoonotic-risk-for-consumers.pdf) (Accesso: 18 ottobre 2022).

TINTI F., DI NUNNO C., GUARNIERO I., TALENTI M., TOMMASINI S., FABBRI.,  
PICCINETTI C., 2002. *Mitochondrial DNA sequence variation suggest the lack of genetic  
heterogeneity in the Adriatic and Ionian stocks of Sardina Pilchardus*. Mar. Biotech. 4, 163-172.

VAN THIEL P.H., KUIPERS F.C., ROSKAM R.T.H., 1960. *A Nematode Parasitic to Herring,  
causing Acute Abdominal Syndromes in Man*. Trop. Geogr. Med. 12, 97-113.

## Riferimenti legislativi

D.P.R. n° 1639 del 2 ottobre 1968 recante "Regolamento per l'esecuzione della Legge 14 luglio 1965, n. 963, concernente la disciplina della pesca marittima" come modificato dal D.M 5/6/87

Disponibile:

<https://www.normattiva.it/atto/caricaDettaglioAtto?atto.dataPubblicazioneGazzetta=1969-07-25&atto.codiceRedazionale=068U1639&tipoDettaglio=multivigenza&qId=&tabID=0.7193083701325047&title=Atto%20multivigente&bloccoAggiornamentoBreadCrumb=true> (Accesso: 15 settembre 2022)

Ordinanza n.05/2018 della Capitaneria di Porto Chioggia. Regolamento per l'esercizio della pesca delle seppie con l'uso di nasse e attrezzi simili nelle acque del compartimento marittimo di Chioggia-Allegato all'ordinanza n. 05/2018 in data 19.03.2018. Disponibile: [https://www.guardiacostiera.gov.it/chioggia/Documents/chioggia\\_005\\_19marzo2018.pdf](https://www.guardiacostiera.gov.it/chioggia/Documents/chioggia_005_19marzo2018.pdf) (Accesso: 17 settembre 2022)

REGOLAMENTO (CE) n. 853/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale. Disponibile: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0853&from=IT> (Accesso: 24 agosto 2022)

REGOLAMENTO (CE) n. 2074/2005 della Commissione del 5 dicembre 2005 recante modalità di attuazione relative a taluni prodotti di cui al regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio e all'organizzazione di controlli ufficiali a norma dei regolamenti del Parlamento europeo e del Consiglio (CE) n. 854/2004 e (CE) n. 882/2004, deroga al regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio e modifica dei regolamenti (CE) n. 853/2004 e (CE) n. 854/2004. Disponibile: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R2074&from=en> (Accesso: 21 ottobre 2022)

REGOLAMENTO (CE) n. 1276/2011 della Commissione dell'8 dicembre 2011 che modifica l'allegato III del Regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio relativamente al trattamento per l'uccisione di parassiti vitali in prodotti della pesca destinati al consumo umano. Disponibile: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1276&from=IT> (Accesso: 22 ottobre 2022)

REGOLAMENTO (CE) n. 1967/2006 del Consiglio del 21 dicembre 2006 relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel mar Mediterraneo e recante modifica del regolamento (CEE) n. 2847/93 e che abroga il regolamento (CE) n. 1626/94. Disponibile: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:409:0009:0064:IT:PDF> (Accesso: 31 agosto 2022)