



scienza attiva®

EDIZIONE 2015/2016

AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E SOSTENIBILITA'

***Zoonosi parassitarie associate al consumo di
prodotti ittici: gestione del rischio Anisakis
nei prodotti a base di pesce crudo***

Andrea Armani

***Università degli Studi di Pisa, Dipartimento di
Scienze Veterinarie***

Documento di livello: C



Un progetto di


agorà scienza
centro interuniversitario



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



scienza attiva®

1. Introduzione

Il parassitismo dei pesci ha da sempre suscitato rilevanti problematiche d'ordine sanitario ed economico a livello globale. Recentemente, l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stimato una prevalenza di circa 56 milioni di casi a livello mondiale e una popolazione esposta al rischio di infezione di circa 400 milioni (World Health Organization, 2013). In Italia, nonostante la presenza di parassiti negli ambienti acquatici dulciacquicoli e marini, la situazione epidemiologica è sempre stata più favorevole in relazione alla tradizione alimentare legata al consumo di pesce cotto (Pozio, 2004). La situazione è però cambiata nel corso degli ultimi anni.

Il principale fattore che ha determinato un progressivo aumento del rischio di contrarre le parassitosi è stato sicuramente l'incremento degli scambi commerciali, in particolar modo con i Paesi terzi che, nella maggior parte dei casi, non hanno sistemi di controllo degli alimenti ben sviluppati (Toti, 2004). I prodotti della pesca costituiscono infatti una fonte proteica di rilievo nella dieta umana, e rappresentano una importante percentuale, in rapido incremento, del commercio internazionale. Negli ultimi anni si è avuto un notevole aumento delle richieste, che ha portato ad un incremento delle importazioni (FAO Fisheries, 2012). Inoltre, un fattore di criticità nell'ambito della trasmissione dei parassiti è costituito dalla crescente movimentazione dei flussi di persone a livello mondiale: nel 2000 quasi 700 milioni di persone hanno viaggiato a livello internazionale e, fra questi, lavoratori migranti, rifugiati o immigrati (Chomel, 2003). Queste persone possono trasportare i loro agenti infettivi (compresi i parassiti) che possono poi diffondersi alle comunità. Infine, e conseguentemente, i cambiamenti demografici e le nuove mode alimentari hanno giocato un ruolo determinante nella diffusione delle parassitosi. In particolare, la tendenza a consumare pesce crudo, inizialmente legata alla presenza di minoranze etniche, è diventata un trend mondiale ed è dilagata anche nel nostro Paese (Lee *et al.*, 2014; Fondazione Leone Moressa).

In Italia, il numero di ristoranti etnici è aumentato del 72% negli ultimi 10 anni (Landi, 2010), e questo fenomeno, ampiamente diffuso nei grandi centri urbani, è destinato a crescere anche in piccole città per il crescente consumo di pasti fuori casa e per il crescente interesse dei consumatori occidentali nei confronti dei piatti esotici.

Il sushi ed il sashimi, caratteristici della cucina Giapponese, sono senza dubbio i piatti più rappresentativi delle tendenze culinarie etniche del terzo millennio. L'ingrediente di base del sushi è il riso associato ad una varietà di condimenti e contorni come alghe secche, salsa wasabi, zenzero, soia, sesamo, verdure varie, frutta ma soprattutto pesce crudo (De Silva & Yamao, 2006; Corson, 2009). Il sashimi è invece costituito esclusivamente da pesce crudo tagliato a striscioline o cubetti. La preparazione di sushi e sashimi ha da sempre richiesto l'intervento di personale appositamente addestrato, a causa del fatto che questo alimento ha bisogno di una attenzione continua e costante durante tutte le fasi di preparazione e somministrazione. In effetti, durante la manipolazione di pesce crudo la corretta gestione delle pratiche igieniche è fondamentale per evitare focolai di malattie trasmesse dagli alimenti (Adams *et al.*, 1994). Purtroppo, ad oggi, gli operatori che gestiscono questo tipo di cibo, spesso non hanno familiarità con i problemi di sicurezza ad esso associati (Armani, 2012). Infatti, in Italia, un problema legato ai ristoranti che servono pesce crudo è che, molto spesso non sono autentici, ma gestiti da personale di origine Cinese che non conosce le problematiche associate a questa tipologia di alimento (Masotti *et al.*, 2010; Armani *et al.*, 2011).

In particolare, al di là delle problematiche microbiologiche, uno dei principali rischi associati al consumo di pesce crudo è la presenza di nematodi parassiti della famiglia Anisakidae che, nell'uomo si rendono responsabili di una zoonosi chiamata Anisakidiosi. Questa zoonosi a trasmissione alimentare (vedi paragrafo 3.1) è sempre associate al consumo di pesce crudo o insufficientemente cotto mentre il trattamento con il calore, ma anche altri agenti chimico-fisici

utilizzati per la conservazione degli alimenti (freddo, salagione e affumicatura), determinano, in tempi diversi, la devitalizzazione dei parassiti con conseguente perdita della loro capacità infettante.

Si capisce quindi l'importanza nella valutazione dell'igienicità di un alimento della necessità di procedere ad un esame visivo modulato sulla base della sua natura e della sua modalità di consumo. In generale, infatti, l'obiettivo è quello di fornire al consumatore un prodotto ittico sicuro, quindi non infetto, come richiesto dalla normativa comunitaria sulla sicurezza alimentare (Regolamento (CE) N. 178/2002).

Per questo motivo, il personale addetto al controllo deve essere in grado di conoscere e mettere in pratica tutte le misure necessarie a ridurre il rischio parassitologico ad un livello accettabile e scongiurare la trasmissione di questi patogeni all'uomo. Ne consegue quindi l'importanza della formazione degli Operatori del Settore Alimentare (OSA) per garantire un alimento ittico esente da parassiti (D'Amico *et al.*, 2014) soprattutto in un momento in cui l'attenzione del consumatore è focalizzata sugli effetti benefici dei prodotti della pesca. Infatti, la diffusione della c.d. "cultura del pesce", dovuta anche ad eventi negativi di altri comparti alimentari (mucca pazza ed influenza aviaria), fa sì che per questo alimento si richiedano caratteristiche organolettiche superiori, a garanzia assoluta di salubrità e di qualità. Queste caratteristiche possono essere però compromesse dalla presenza di infestazioni parassitarie anche non pericolose, ma in grado di suscitare allarme o repulsione nel consumatore: in generale è infatti aumentata la percezione soggettiva del rischio che può enormemente influenzare l'acquisto dei generi alimentari.

Per questo motivo, gli organismi legislatori comunitari e nazionali hanno emanato una serie di provvedimenti al fine di prevenire la diffusione delle zoonosi parassitarie attraverso l'azione sia delle autorità di controllo ma soprattutto degli OSA coinvolti nella manipolazione degli alimenti (D'Amico *et al.*, 2014).

2. Concetto di parassita

I rapporti che si instaurano tra due specie animali che vivono in stretta relazione fra di loro, cioè in simbiosi, possono essere di tre tipi: mutualismo, commensalismo e parassitismo. Mentre il mutualismo comporta un reciproco vantaggio per le due specie associate, il commensalismo comporta vantaggi solo per una delle due specie, ma l'altra non ne risulta danneggiata. Al contrario, il **parassitismo** è una condizione biologica in cui sussiste un vantaggio di una specie a scapito dell'altra. I **parassiti** (BOX1) sono quindi patogeni per definizione e provocano costantemente danni all'organismo **ospite** (BOX1) che possono risultare più o meno consistenti in relazione alla loro patogenicità, al loro numero ed alle capacità reattive dell'ospite.

Il parassitismo è una delle forme associative più riuscite al mondo, tanto che si può affermare che nessuna specie ne sia immune.

BOX 1: DEFINIZIONI

PARASSITA: in biologia, ogni animale o vegetale il cui metabolismo dipende, per tutto o parte del ciclo vitale, da un altro organismo vivente, detto ospite, con il quale è associato più o meno intimamente, e sul quale ha effetti dannosi (<http://www.treccani.it/vocabolario/parassita/>)

OSPITE: in biologia, con il termine di ospite, si designa la specie al cui interno (o sulla cui superficie) è presente un altro essere vivente
(http://www.quadernodiepidemiologia.it/epi/trasm/tip_osp.htm)

Box di approfondimento 1: Definizione di parassita e ospite

In base alla loro localizzazione nell'ospite i parassiti si distinguono in:

Ectoparassiti: vivono sulla superficie esterna dell'ospite. La specializzazione anatomica e fisiologica è in genere limitata all'apparato boccale e ad organi che gli permettono di restare legato all'ospite (pidocchi, zecche e pulci).

Endoparassiti: vivono all'interno del corpo dell'ospite, dove possono avere le più diverse localizzazioni (sangue, cavità interne, organi). In genere mostrano un notevole grado di specializzazione anatomica e fisiologica finalizzata al particolare ambiente che li deve ospitare (tenia).

Per quanto riguarda il ciclo di vita i parassiti possono essere classificati in **monoxeni** o **eteroxeni**.

I parassiti **monoxeni** sono quelli a **ciclo diretto**. In questo caso il parassita passa direttamente da un ospite al successivo della stessa specie o di specie affini, in genere attraverso una forma di resistenza alle condizioni ambientali (cisti, uova o larve).

I parassiti **eteroxeni** sono invece quelli a **ciclo indiretto**. In questo caso il ciclo parassitario può compiersi soltanto grazie alla presenza di due, tre o anche quattro ospiti di specie diversa, in ciascuno dei quali avviene una fase distinta dello sviluppo. Gli animali acquatici rivestono spesso un ruolo importante nel ciclo biologico di parassiti a ciclo indiretto che allo stadio adulto o larvale sono in grado di determinare patologia nell'uomo. Tipici parassiti a ciclo indiretto sono i nematodi della Famiglia Anisakidae (vedi capitolo 4).

Per quanto riguarda l'ospite, questo può essere classificato in:

Definitivo: indica l'ospite in cui un parassita compie la fase di riproduzione sessuata.

Intermedio: ospite in cui un parassita va incontro ad un qualche tipo di sviluppo in genere una riproduzione di tipo asessuato.

Paratenico: è un ospite attraverso il quale l'agente è trasferito meccanicamente e nel quale non compie alcuno sviluppo.

Accidentale (a fondo cieco, o *dead-end*): è un ospite che generalmente non trasmette la malattia e nel quale, l'agente non può completare il suo ciclo biologico.

L'uomo può fungere da ospite (definitivo, intermedio, paratenico e accidentale) di un elevato numero di parassiti, i cui effetti sull'organismo possono essere anche gravi.

Bibliografia Capitolo 2:

Locatelli *et al.*, 1979; Palm *et al.*, 2007

Sitografia Capitolo 2:

[http://www.treccani.it/vocabolario/parassita/;](http://www.treccani.it/vocabolario/parassita/)
<http://it.wikipedia.org/wiki/Parassitismo;>
[http://www.treccani.it/enciclopedia/parassiti_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/parassiti_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/)
http://www.quadernodiepidemiologia.it/epi/trasm/tip_osp.htm

3. Le zoonosi parassitarie

Da tempo immemorabile è nota l'esistenza di malattie che possono trasmettersi dagli animali all'uomo e viceversa: queste malattie vengono definite "**zoonosi**". La definizione ufficiale adottata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) è la seguente: «*malattie ed infezioni naturalmente trasmesse tra animali vertebrati e l'uomo*» (Report of the Expert Committee on Zoonoses, 1951). Esse comprendono un gruppo eterogeneo d'infezioni di natura batterica, virale, parassitaria e da agenti non convenzionali (prioni).

Le zoonosi possono essere classificate in base a diversi criteri (agente eziologico, specie animale sorgente d'infezione per l'uomo, all'ambiente, all'importanza socio-economica).

In questo contesto prenderemo in considerazione soltanto le zoonosi associate ai parassiti dei prodotti ittici (*fish-borne zoonoses*) che sono tutte a trasmissione alimentare (Chai *et al.*, 2005).

3.1. Le zoonosi parassitarie da elminti trasmesse dai prodotti della pesca

Fra le zoonosi parassitarie di origine alimentare legate al consumo di prodotti ittici quelle sostenute da **elminti** (Cestodi, trematodi e Nematodi) (BOX2) sono sicuramente le più importanti (Chai *et al.*, 2005).

BOX 2: DEFINIZIONI

ELMINTI: Nome caduto in disuso, che non designa un gruppo zoologico definito, ma genericamente i vermi, in particolare quelli parassiti (<http://www.treccani.it/enciclopedia/elminti/>).

Box di approfondimento 2: Definizione di elminti

Gli agenti eziologici responsabili di zoonosi appartengono a 2 Phylum: Phylum Platyhelminthes e Phylum Nematoda.

Il Phylum Plathelminthes o Platelminti (dal greco: platys = piatto; hélminthos = verme) è costituito da circa 25.000 specie di animali vermiformi. I Platelminti vengono raggruppati in tre classi differenti: 1) Turbellari che conducono vita libera, 2) Trematodi e 3) Cestodi. L'altro Phylum importante è quello dei Nematodi (Box 3).

BOX 3: DEFINIZIONI

TREMATODI: vermi parassiti lunghi pochi centimetri, con corpo appiattito caratterizzati dalla presenza di ventose utilizzate per aderire all'ospite (<http://it.wikipedia.org/wiki/Trematoda>).

CESTODI: vermi parassiti dalla forma allungata, piatta, a simmetria bilaterale. In generale sono costituiti da tre parti: scolice: è la parte anteriore; collo: è la zona tubulare; strobilo: parte allungata costituita da una serie di segmenti, detti proglottidi. Le proglottidi si originano dal collo, perciò più una proglottide è lontana dal collo, più è matura. Lo scolice possiede delle strutture di ancoraggio, dei rostri e delle ventose, tramite cui si attacca all'epitelio intestinale dell'ospite. Appartengono a questa classe le tenie (<http://it.wikipedia.org/wiki/Cestoda>).

NEMATODI: questo Phylum comprende 12000 specie. Questi vermi sono anche chiamati vermi cilindrici. Presentano un corpo cilindrico a sezione trasversale circolare che li differenzia dai Platelminti. A questo Phylum appartengono anche i parassiti della famiglia Anisakidae (<http://it.wikipedia.org/wiki/Nematoda>).

Box di approfondimento 3: Definizione di Trematodi, Cestodi e Nematodi.

In Italia i parassiti che hanno destato e destano il maggiore interesse sono il *Diphilobothrium latum* (Cestode) ma soprattutto quelli appartenenti al genere *Anisakis* (*Anisakis* spp) (Il termine spp. indica tutte le specie del genere a cui ci si riferisce, senza specificarne nessuna). Da un punto di vista pratico, più che la classificazione biologica dei parassiti, può risultare utile stabilire un criterio che permetta di associare la presenza di un parassita ad una determinata specie ittica. Quindi, considerando ad esempio l'habitat acquatico del pesce che funge da ospite nell'ambito del ciclo del parassita, le parassitosi possono essere associate a:

- specie ittiche d'acqua dolce;
- specie ittiche di mare;
- specie anadrome (vivono per la maggior parte del tempo in acque salate e si riproducono in acque dolci);
- specie catadrome (vivono in acque dolci e si riproducono in acque salate);
- specie eurialine (vivono in prossimità delle foci dei fiumi) che, in relazione al loro habitat possono essere infestate da diverse tipologie di parassiti (*Mugil cephalus*, muggine);

Sulla base della provenienza è infatti possibile escludere la presenza di *D. latum* in specie pescate in mare e di *Anisakis* spp. In specie d'acqua dolce. Infatti, essendo quest'ultimo un parassita che completa il suo ciclo in ambiente marino si può al limite riscontrare in specie anadrome, catadrome ed eurialine.

Da quanto detto si capisce la necessità di conoscere le principali caratteristiche morfologiche utili per distinguere le due principali categorie di prodotti ittici (acqua salata e acqua dolce). Con il termine generico di prodotti ittici si intendono raggruppare pesci, molluschi e crostacei che, dal punto di vista zoologico, costituiscono categorie di organismi profondamente diverse per caratteristiche fisiologiche, alimentazione e ambiente di vita. In questa dispensa, finalizzata alla prevenzione del rischio associato alla presenza di nematodi del genere *Anisakis*, ci occuperemo soltanto dei pesci in quanto costituiscono il principale alimento coinvolto in questa zoonosi.

BOX 4: DIFFERENZE FRA SPECIE D'ACQUA DOLCE E SALATA		
	ACQUA DOLCE	ACQUA SALATA
PRESENZA DELLA PINNA ADIPOSA	Trota e salmone (Salmonidi) Pesci gatto (Ictaluridae)	Non presente nella maggior parte delle specie di interesse commerciale
PRESENZA DI MUCO	Abbondante nella maggior parte delle specie (anguilla, trota) Alcuni pesci di acqua dolce invece, specialmente quelli che vivono sul fondo come le carpe, possono avere un aroma e sapore "fangoso". Le due molecole responsabili sono la geosmina e il metilisoborneolo	Solo in alcune specie (quelle prive di squame come la rana pescatrice)
ODORE		I pesci di mare hanno un vero e proprio "odore di mare". Le molecole responsabili di questo aroma sono i bromofenoli
SAPORE	hanno un sapore più blando	I pesci e gli altri prodotti ittici marini sono generalmente più saporiti di quelli d'acqua dolce

Balasubramanian *et al.*, 2012; Bressanini, 2010

Box di approfondimento 4: Differenze fra specie d'acqua dolce e salata.

Nonostante ad oggi più di 900 specie ittiche vengono commercializzate sul territorio nazionale (Armani *et al.*, 2014) quelle d'acqua dolce costituiscono una percentuale limitata. Fra queste ritroviamo trote, salmone, anguille e pesce persico. Il consumo di altre specie quali carpe e tinche è in genere legato a tradizioni culinarie locali. A questo proposito c'è però da sottolineare il fatto che, spesso, ricette del passato a base di pesce d'acqua dolce vengono rivisitate senza prendere in considerazione i pericoli parassitari.

4. Zoonosi associate al consumo di prodotti ittici di origine marina: vermi nematodi della famiglia Anisakidae

L'Anisakidosi è una zoonosi dovuta alle forme larvali di nematodi appartenenti alla famiglia *Anisakidae* (Box 5).

BOX 5: DEFINIZIONI
Per indicare le zoonosi causate da nematodi della famiglia <i>Anisakidae</i> sono state proposte differenti denominazioni:
ANISAKIDOSI: per le zoonosi sostenute da specie appartenenti alla famiglia <i>Anisakidae</i> ;
ANISAKIOSI: per le zoonosi sostenute da specie appartenenti al solo genere <i>Anisakis</i> ;
PSEUDOTERRANOVOSI: per le zoonosi sostenute da specie appartenenti al genere <i>Pseudoterranova</i> (Kassai <i>et al.</i> , 1988)

Box di approfondimento 5: Definizione di Anisakidosi, Anisakiosi e Pseudoterranovosi

In passato soltanto due specie venivano considerate responsabili delle forme morbose nell'uomo:

→ *Anisakis simplex*, conosciuto come "herring worm" (verme dell'aringa)

→ *Pseudoterranova decipiens*, conosciuto come "cod worm" (verme del merluzzo)

In realtà, sulla base di studi molecolari condotti nel corso degli ultimi anni, è stato visto che entrambi i generi contengono numerose specie patogene.

4.1 Ciclo biologico e forme morbose nell'uomo

Gli Anisakidi (famiglia *Anisakidae*) sono caratterizzati da molteplici stadi di sviluppo (ciclo indiretto) che coinvolgono numerosi ospiti. In generale, le forme adulte dei parassiti si trovano localizzate nello stomaco di mammiferi marini (ad esempio foche e delfini fungono da ospiti definitivi). Qui avviene la riproduzione e la deposizione delle uova che vengono poi liberate insieme alle feci degli ospiti. Dalle uova si sviluppano delle larve che vengono ingerite da ospiti invertebrati (piccoli crostacei che fungono da ospiti intermedi). Questi, a loro volta, vengono ingeriti da pesci e da molluschi che fungono da ospiti paratenici. A livello globale, gli Anisakidi sono stati riscontrati in 200 specie di pesce e 25 specie di **cefalopodi** (Box 6). Le forme larvali vanno incontro ad un ulteriore sviluppo localizzandosi sia a livello dei visceri che a livello della muscolatura (Fig 1). Qui rimangono in attesa di proseguire il loro ciclo vitale "naturale" che si verifica in seguito all'ingestione dell'ospite paratenico da parte di un ospite definitivo (mammiferi marini).



Figura 1: Sede di localizzazione delle larve di *Anisakis* spp e *Pseudoterranova* spp.

BOX 6: DEFINIZIONI

CEFALOPODI: (Cephalopoda, dal greco kephale, testa e pous, podos, piede) sono molluschi esclusivamente marini, tra i più evoluti, con conchiglia ridotta internamente o del tutto assente. Sono caratterizzati dalla presenza dei tentacoli. Sono cefalopodi i polpi, i totani e le seppie.

(<http://it.wikipedia.org/wiki/Cephalopoda>)

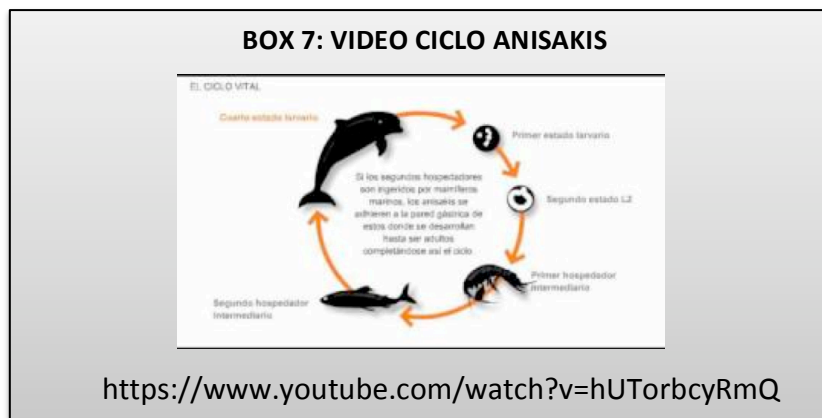


Box di approfondimento 6: Definizione di Anisakidosi, Anisakiosi e Pseudoterranovosi

L'uomo si inserisce in questo ciclo come ospite accidentale nel momento in cui consuma carne di pesci o cefalopodi (ospite paratenico) cruda o poco cotta (Box 7). Tale possibilità è aggravata dal fatto che le larve, presenti nei pesci, hanno la capacità di migrare dai visceri alla muscolatura (parte edibile) in seguito alla morte dell'ospite.

L'uomo sviluppa una forma morbosa differente a seconda che le larve penetrino o meno le pareti del suo apparato gastroenterico. Mentre nel primo caso si hanno perlopiù delle forme asintomatiche, nel secondo caso si può sviluppare una sintomatologia gastroenterica, variabile a seconda del tratto interessato, caratterizzata da: vomito, nausea, dolori addominali e diarrea. Nelle forme più gravi si rende necessario un intervento chirurgico. Questa sintomatologia è dovuto al fatto che, non essendo l'uomo l'ospite definitivo, le larve di Anisakidi cercano di abbandonare l'apparato digerente provocando irritazioni e perforazioni.

Da sottolineare che le larve di Anisakis causano anche una forma allergica con sintomatologia variabile dall'orticaria fino allo shock anafilattico. Tale forma è stata riscontrata sia in seguito all'ingestione del parassita con l'alimento sia in persone che manipolano il pesce. La forma allergica può quindi essere considerata anche una sorta di patologia professionale.



Box di approfondimento 7: Video del ciclo di Anisakis spp (in spagnolo)

Negli ultimi dieci anni ci sono stati circa 20.000 casi di Anisakidosi, di questi il 90% sono riferibili al Giappone. Comunque, a testimonianza della diffusione di questa forma morbosa, un recente studio condotto negli Stati Uniti ha dimostrato che i quadri di alterazione dell'apparato gastroenterico sono spesso correlabili a forme parassitarie legate al consumo di prodotti ittici.



Box di approfondimento 8: Video Anisakis spp nelle acciughe

La maggior parte dei casi Europei sono stati descritti in Spagna, Olanda e Germania. In Italia, dal 1996 al 2011, sono stati riportati 54 casi la maggior parte dei quali verificatisi in Puglia, Abruzzo, Molise e Sicilia, soprattutto nelle aree costiere. Tutti i casi sono ascrivibili al consumo di piatti tradizionali a base di acciughe (alici) crude o praticamente crude (marinate) (Box 8).

Oltre che nelle acciughe, gli Anisakidi sono frequenti in altre specie come il merluzzo, la rana pescatrice, il pesce San Pietro ed il pesce sciabola che però, in genere, vengono consumate cotte. L'unica specie che ad oggi viene considerata esente da Anisakidi è il salmone Atlantico (*Salmo salar*) d'allevamento (EFSA, 2010).

Bibliografia Capitolo 4:

Van Thiel, 1962; Smith & Wootten, 1978a, b; Nagasawa, 1990; Adams *et al.*, 1997; Anibarro *et al.*, 1997; Anibarro & Seoane, 1998; Armentia *et al.*, 1998; Anderson & Anderson, 2000; Daschner *et al.*, 2000; Abollo *et al.*, 2001; Dominguez-Ortega *et al.*, 2001; Scala *et al.*, 2001; McClelland, 2002; Genchi & Pozio, 2003; Klimpel *et al.*, 2004; Pozio, 2004; Smith & Snyder, 2005; Murrell & Fried, 2007; Abe, 2008; Mattiucci & Nascetti, 2008; Rello *et al.*, 2009; Hochberg *et al.*, 2010; De Rosa, 2011; Griglio *et al.*, 2012; Pravettoni *et al.*, 2012).

5. Riferimenti normativi e gestione del rischio Anisakis durante la preparazione e la somministrazione di prodotti a base di pesce crudo

Recentemente, in seguito agli scandali che si sono verificati nel contesto alimentare (mucca pazza) la normativa sulla sicurezza alimentare e l'igiene degli alimenti è andata incontro a profondi cambiamenti. Il Regolamento n° 178 del 2002 (Reg. 178/2002) ha stabilito i principi ed i requisiti generali della legislazione alimentare mettendo in luce come la sicurezza alimentare sia un elemento sempre più centrale e prioritario per il consumatore ed un prerequisito essenziale per la qualificazione di qualsiasi prodotto alimentare. Successivamente al Reg. n° 178/2002 sono stati emanati quattro Regolamenti (CE) (Regg.n° 852, 853, 854 e 882 del 2004), che nell'insieme costituiscono il c.d. "Pacchetto igiene", ed oggi rappresentano la base della normativa in ambito di igiene degli alimenti.

Fra le principali innovazioni del Pacchetto Igiene il fatto che, come riportato dall'art. 1 del Reg (CE) n° 852/2004 "*la responsabilità principale per la sicurezza degli alimenti incombe all'Operatore del Settore Alimentare (OSA)*" (Box 9).

Ovviamente, è impossibile che il consumo di cibi sia completamente esente da pericoli (il rischio zero non esiste), ma comporta invece la presenza di un livello di rischio accettabile (Box 10). Al di là delle definizioni normative possiamo dire che il pericolo esprime la potenzialità di una determinata entità rappresentata appunto da un agente chimico, fisico o biologico mentre il rischio esprime il prodotto della probabilità che un evento dannoso possa verificarsi a carico del consumatore per la magnitudo delle conseguenze dannose stesse. Per questo motivo il nuovo approccio della sicurezza alimentare si basa sull'analisi del rischio, cioè mira ad effettuare una valutazione preventiva dei possibili pericoli al fine di ridurre il rischio ad un livello accettabile.

BOX 9: CHI SONO GLI OSA?

OPERATORE DEL SETTORE ALIMENTARE: la persona fisica o giuridica responsabile di garantire il rispetto delle disposizioni della legislazione alimentare nell'impresa alimentare posta sotto il suo controllo (Reg. 852/2004)

Gli OSA sono:

- Cuochi (ristorazione collettiva, scolastica, aziendale, centri di produzione pasti, ristoranti e affini, rosticcerie)
- Pasticceri
- Addetti alle gastronomie (produzione e vendita)
- Addetti alla macellazione, sezionamento, lavorazione, trasformazione e vendita (con laboratorio cibi pronti) delle carni, del pesce e dei molluschi
- Baristi (ad esclusione della sola somministrazione di bevande)
- Addetti alla vendita di alimenti sfusi esclusi ortofruttilicoli
- Personale addetto alla somministrazione/porzionamento dei pasti nelle strutture scolastiche e socio-assistenziali

Box di approfondimento 9: Definizione ed esempi di OSA

BOX 10: PERICOLO E RISCHIO

PERICOLO o elemento di pericolo: qualsiasi agente biologico (virus, batteri e parassiti), chimico (residui di trattamenti farmacologici, metalli pesanti) o fisico (frammenti di vetro, ferro, radiazioni) contenuto in un alimento o condizione in cui un alimento o un mangime si trova, in grado di provocare un effetto nocivo sulla salute;

RISCHIO: funzione della probabilità e della gravità di un effetto nocivo per la salute, conseguente alla presenza di un pericolo;

Box di approfondimento 10: Definizioni di pericolo e rischio secondo il Reg. 178/2002

Questo significa che gli OSA sono interamente responsabili delle derrate alimentari che mettono in commercio e che quindi devono salvaguardare la salute del consumatore attraverso l'applicazione generalizzata di procedure basate sui principi del **sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*)**, unitamente all'applicazione di corrette **prassi igieniche**.

Per ottenere in maniera efficace il raggiungimento dell'obiettivo primario della legislazione alimentare, ovvero la salubrità degli alimenti e la sicurezza dei consumatori, è necessaria una corretta formazione di tutti gli OSA che operano nei diversi livelli della catena alimentare.

Oltre ai suddetti principi di sicurezza alimentare a carattere orizzontale, che si applicano quindi alla produzione di qualsiasi prodotto di origine animale, ce ne sono altri che riguardano nello specifico i prodotti ittici e la gestione dei parassiti.

In realtà, alcune normative sulla gestione dei parassiti nei prodotti della pesca sono state emanate prima dell'entrata in vigore del Pacchetto Igiene. Ad esempio la Decisione n° 93/140/CE del 19-1-1993 definiva il concetto generale di "parassita visibile" come: *"un parassita, o un gruppo di parassiti, che per dimensione, colore o struttura è chiaramente distinguibile dai tessuti del pesce"* (BOX 11) e di "controllo visivo" come: *"l'esame non distruttivo dei prodotti della pesca, condotto senza l'ausilio di mezzi di ingrandimento ottico e in condizioni di buona illuminazione per l'occhio umano e, se del caso, per pesci piatti e filetti anche mediante la speratura definita come: l'osservazione controllata del pesce in una stanza buia"*.



Box di approfondimento 11: A sinistra: larva di Anisakis spp, biancastra, 15-30 mm di lunghezza. A destra: larva di Pseudoterranova spp., rossastra, 20-40 mm di lunghezza.

Successivamente il Reg. (CE) n° 853/2004 ha stabilito che *"i prodotti ittici di seguito precisati (aringhe, sgombri, spratti, salmone (selvatico) dell'Atlantico e del Pacifico) devono essere congelati ad una temperatura non superiore a -20°C in ogni parte della massa per almeno 24 ore"* e conclude affermando che *"il trattamento deve essere eseguito su prodotto crudo o su prodotto finito"*. Il trattamento previsto ha solo scopo preventivo e non di risanamento del pesce infestato; infatti, quest'ultimo, a seguito del controllo visivo a cui l'operatore è tenuto, non è idoneo per la commercializzazione. Infatti, con le modifiche apportate dal Regolamento (CE) n° 1020/2008 al Reg. (CE) n° 853/2004, il controllo visivo e la ricerca dei parassiti diviene obbligatoria per tutti gli OSA, ivi compresi quelli che operano nel commercio al dettaglio, che sono tenuti a non immettere sul mercato prodotti che siano *'manifestamente infestati'* da parassiti e a sottoporre i propri prodotti ad un controllo per la ricerca degli endoparassiti 'visibili'.

A livello nazionale, facendo seguito al parere dell'EFSA del 2010 (EFSA, 2010), riguardante la valutazione del rischio di parassiti nel settore dei prodotti della pesca, è stata emanata la Circolare Ministeriale 4379-P del 17/02/2011 avente come oggetto: *"Chiarimenti concernenti alcuni aspetti applicativi del Reg. CE n. 853/2004 in materia di vendita e somministrazione di preparazioni gastronomiche contenenti prodotti della pesca destinati ad essere consumati crudi o praticamente crudi"*. Nella Circolare veniva evidenziato l'obbligo di congelare (trattamento di bonifica preventiva) ad una temperatura non superiore a -20 °C e per 24 ore, il pesce (anche di acqua dolce) destinato ad essere somministrato crudo. Il trattamento effettuato deve essere dichiarato nel **piano di autocontrollo** (Box 12) dell'OSA ed i prodotti della pesca che hanno subito la bonifica preventiva devono essere sempre accompagnati, alla loro immissione sul mercato, da un'attestazione del produttore che indichi il trattamento al quale sono stati sottoposti.

BOX 12: CHE COS'È UN PIANO DI AUTOCONTROLLO?

Il piano di autocontrollo (PA) è il programma (scritto) con cui un OSA identifica i pericoli igienico-sanitari della propria produzione e informa su quali sono le misure preventive messe in atto per eliminarli (o per renderli minimi). Il PA ha l'obiettivo di eliminare i pericoli attraverso la corretta

Box di approfondimento 12: Descrizione del Piano di Autocontrollo

Inoltre, per ovviare alle problematiche legate alla dicitura di “scongelato” per quei prodotti sottoposti a bonifica preventiva, che avrebbe potuto influenzare negativamente i consumatori al momento dell’acquisto/consumo, la Circolare Ministeriale 4379-P17/02/2011 consente di riportare sui prodotti bonificati la menzione: “*Conforme al Reg. (CE) n° 853/20054, allegato III, sezione VII, capitolo 3, lettera D, punto 3*”. Nel 2011, a livello comunitario è stato emanato il Reg. (CE) n° 1276/2011, che modificava il Reg. (CE) n°853/2004 in materia di requisiti relativi ai parassiti, rivedendo alcune definizioni dei prodotti in oggetto ed apportando alcune integrazioni relative al trattamento di bonifica. Infatti, sono chiamati al rispetto della normativa anche gli OSA che immettono sul mercato “*prodotti della pesca derivati da pesci pinnati o molluschi cefalopodi*” (nel Reg. (CE) n° 853/2004 definiti genericamente “prodotti ittici”) anche a livello di vendita al dettaglio e di esercizi di ristorazione. Tale precisazione si è resa necessaria in quanto, anche i molluschi cefalopodi, come già noto, possono essere infestati da Anisakidi.

I trattamenti di bonifica devono essere mirati non più all’uccisione delle “*larve di nematodi*”, come definito dal Reg. (CE) n° 853/2004, ma del “*parassita vivo*”. Inoltre, per i parassiti diversi dai trematodi, le nuove disposizioni prevedono l’applicazione di altri rapporti tempo-temperatura di congelazione, introducendo la possibilità di effettuare il trattamento di bonifica oltre che a -20° per almeno 24 ore, anche a -35°C per almeno 15 ore. In particolare, questi parametri devono essere applicati ai prodotti della pesca d’acqua dolce.

Nel 2012, la Nota Ministeriale DGISAN 0024111-P, ha richiamato l’attenzione sul controllo ufficiale della parassitosi, ribadendo come questo, a livello di somministrazione e vendita,

rappresenti un efficace misura per la gestione di questo rischio sanitario. Successivamente, il Decreto Legge n° 158/2012, noto come Decreto “Balduzzi”, ha disposto che: *“L’operatore del settore alimentare che offre in vendita al consumatore finale pesce e cefalopodi freschi, nonché prodotti di acqua dolce, sfusi o preimballati per la vendita diretta è tenuto ad apporre in modo visibile apposito cartello con le informazioni indicate con decreto del Ministro della salute, sentito il Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali, riportanti le informazioni relative alle corrette condizioni di impiego”*. Recentemente, tale disposizione è stata puntualizzata dal Decreto 17 luglio 2013 del Ministero Della Salute, il quale ha stabilito che presso i punti vendita di prodotti ittici debba essere esposto un cartello in posizione ben visibile riportante le seguenti indicazioni: *“In caso di consumo crudo, marinato o non completamente cotto il prodotto deve essere preventivamente congelato per almeno 96 ore a - 18°C in congelatore domestico contrassegnato con tre o più stelle”* (Box 13).



Box di approfondimento 13: Informazioni per i consumatori al fine di un corretto utilizzo del pesce crudo

5.1. Gestione del rischio Anisakis durante la preparazione e la somministrazione di prodotti a base di pesce crudo

Volendo contestualizzare quanto detto prima nell’ambito dei prodotti della pesca di origine marina il pericolo è rappresentato dalla presenza delle larve degli Anisakidi mentre il rischio è influenzato dalla probabilità che il consumatore ingerisca le larve insieme alla carne del pesce. La gravità dipende dallo stato in cui si trova la larva: se è viva si possono avere effetti avversi molto gravi (vedi paragrafo 4.1) se invece è morta si può verificare la comparsa di sintomatologia allergica (anche se questa forma sembra richiedere una preventiva sensibilizzazione dovuta all’entrata in contatto con una larva viva).

La diversa provenienza geografica, la specie e la dimensione, il metodo di cattura, il trattamento che segue la pesca sono fra i principali fattori che influenzano la probabilità che si verifichi una contaminazione da parte di larve di Anisakidi nei prodotti della pesca.

Dall’altro lato, le buone prassi di lavorazione ed i piani di autocontrollo basati sul sistema HACCP, applicati alla somministrazione, costituiscono invece i due elementi cardine per elevare la sicurezza dei prodotti della pesca, riducendo il pericolo *Anisakis* spp a livelli accettabili.

Al fine di fornire ai consumatori un prodotto ittico idoneo e sicuro, l’OSA deve garantire un controllo per la ricerca dei parassiti nel pesce. Quindi, anche in considerazione della complessità

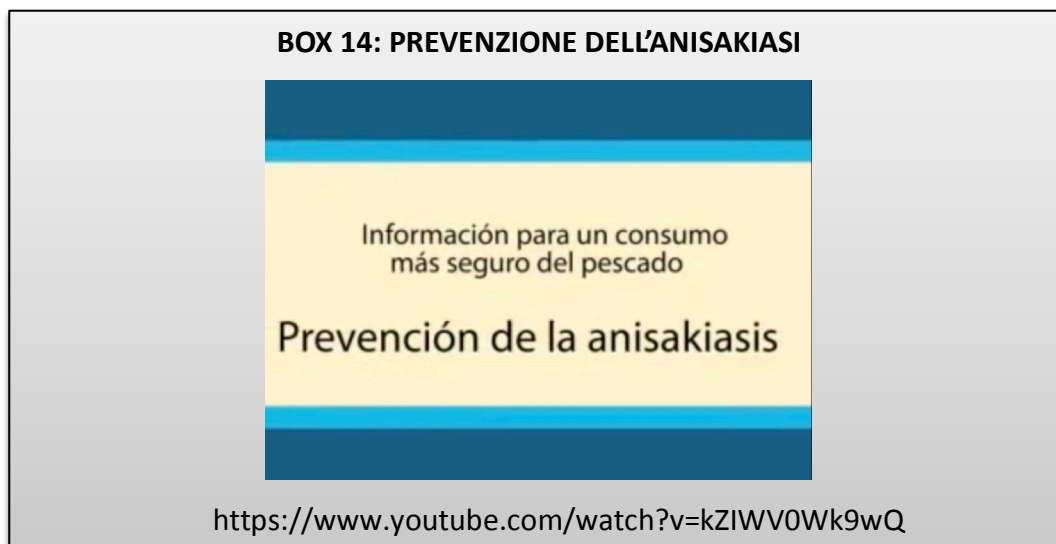
legata alla gestione dei parassiti zoonotici la formazione degli OSA risulta di fondamentale importanza (D'Amico *et al.*, 2014).

Al fine di ridurre il rischio *Anisakis* spp a dei livelli accettabili nella fase di preparazione e somministrazione del pesce crudo è necessario prendere in considerazione i seguenti aspetti.

- **Selezione dei fornitori:** l'OSA deve richiedere laddove sia possibile, prodotti già eviscerati o adeguatamente trattati e conservati in maniera idonea. Deve evitare la fornitura diretta di piccoli quantitativi di prodotti primari dal piccolo produttore primario e prediligere strutture registrate. Ancora, è consigliabile non utilizzare prodotti provenienti da pesca sportiva o da qualsiasi altra fonte non ufficiale ed infine verificare e mantenere le temperature di conservazione appropriate (-18°C per prodotti congelati 0-4°C per prodotti refrigerati). A questo proposito, si ricorda inoltre che, nel caso in cui vengano acquistati prodotti già bonificati è necessario richiedere la documentazione attestante l'avvenuto trattamento. Infatti, i prodotti della pesca che hanno subito il trattamento di congelamento (bonifica preventiva) a -20°C, devono essere sempre accompagnati, alla loro immissione sul mercato, da un'attestazione del produttore che indichi il trattamento al quale sono stati sottoposti, salvo qualora siano forniti al consumatore finale.
- **Scelta della specie ittica:** Anche se, l'unica specie ittica che presenta un rischio di infestazione irrilevante, è il Salmone Atlantico (*Salmo salar*) allevato in gabbia, in generale, i prodotti d'allevamento presentano una minore probabilità di essere infettati da forme larvali di *Anisakidi*. In Spagna, un progetto di ricerca effettuato dalla Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR) ha evidenziato che i prodotti dell'acquacoltura nazionale, come Branzini, Orate, Rombi e Ombrine sono esenti da larve di *Anisakis* spp. Nonostante questo, la normativa non fa eccezioni per quanto riguarda i trattamenti di bonifica preventiva con le basse temperature. Quindi, tutte le specie destinate ad essere consumate crude devono essere abbattute come previsto da Reg (CE) 853/2004 e successive modifiche.
- **Eviscerazione:** al fine di evitare la migrazione delle larve di *Anisakidi* dalla cavità celomatica e dagli organi alla parte edibile (muscolo) in seguito alla morte del pesce, si raccomanda una eviscerazione quanto più precoce possibile. Inoltre, una volta eviscerato, il pesce deve essere mantenuto separato dal pacchetto viscerale per evitare una contaminazione crociata. Infatti, le larve hanno la capacità di muoversi autonomamente. Il mantenimento del pesce a basse temperature (0, +4°C) riduce la movimentazione delle larve e quindi la migrazione, oltre ad essere fondamentale nel mantenere le caratteristiche di freschezza del prodotto.
- **Bonifica a mezzo delle basse temperature:** La normativa prevede che per uccidere i parassiti pericolosi per la salute umana, la temperatura di congelazione deve essere combinata ad un controllo efficace del processo al fine di assicurare un trattamento sufficiente. Qualunque sia il trattamento utilizzato (-20°C per almeno 24 ore o a -35°C per 15 ore) questo deve permettere di raggiungere la temperatura stabilita in ogni parte del prodotto. A tal fine si rende necessario la standardizzazione delle dimensioni dei prodotti da sottoporre a congelamento e quindi, ad esempio, la produzione di filetti di dimensioni omogenee. Inoltre, risulta importante considerare anche la temperatura iniziale del prodotto prima della bonifica: più è alta e maggiore sarà il tempo necessario al raggiungimento della temperatura prestabilita. Pertanto l'OSA deve stabilire una procedura idonea in relazione alla pezzature del prodotto ittico e in funzione dei parassiti considerati. A questo proposito ricordiamo infatti che il trattamento a -20°C per 24 ore non è sufficiente all'inattivazione delle altre forme larvali che si possono

riscontrare nei pesci di acqua dolce. L'OSA che intende effettuare il trattamento di bonifica presso un ristorante (o altra forma di ristorazione analoga) deve comunicarlo preventivamente all'autorità competente (ASL). Deve dotarsi di idonea e proporzionata apparecchiatura (abbattitore) per l'abbattimento della temperatura ad almeno -20°C ed utilizzarla specificatamente per effettuare il trattamento di bonifica. Non può infatti utilizzarla per la conservazione di pesce o di altri prodotti congelati. Infine, è importante sottolineare che il prodotto della pesca che ha subito il trattamento di bonifica tramite congelamento, non può essere nuovamente sottoposto a congelamento una volta scongelato.

- **Piano di autocontrollo:** L'OSA deve predisporre ed adottare un'apposita procedura scritta finalizzata al controllo dei parassiti, basata sui principi del sistema HACCP, tenendo in considerazione almeno i seguenti elementi: 1) Apparecchiatura/ tecnologia in uso; 2) Pezzatura dei prodotti che si intendono trattare e tempi previsti per il raggiungimento e mantenimento della temperatura di -20°C a cuore del prodotto; 3) Specie di parassita e tempi di trattamento necessari per garantire l'uccisione mediante congelamento a temperatura non superiore a -20°C ; 4) Identificazione del/dei CCP di processo e modalità per il controllo; 5) Effettuare e mantenere la registrazione dei dati di monitoraggio ed esibirle su richiesta degli organi di controllo.
- **Informazioni al consumatore:** Il congelamento finalizzato alla bonifica preventiva del pesce è un procedimento espressamente richiesto dalla normativa vigente, applicato per un determinato lasso temporale e volto alla tutela della salute del consumatore. Quindi, per la corretta informazione sul trattamento può essere utilizzata la dicitura: *"Prodotto conforme alle prescrizioni del REG (CE) 853/2004, allegato III, sezione VII, capitolo 3, lettera D, punto 3"*.



Box di approfondimento 14: Informazioni per i consumatori al fine di un corretto utilizzo del pesce crudo

Bibliografia

1. World Health Organization (2013). Foodborne trematode infections. Fact sheet N°368 (Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs368/en/index.html>. Accessed 15 April 2014).
2. Pozio E. (2004) Zoonosi parassitarie trasmesse da prodotti ittici. Workshop di aggiornamento su problematiche emergenti nel settore dei prodotti ittici, Istituto Superiore di Sanità Roma, 24-25 maggio 2004, Rapporti ISTISAN 05/24.
3. Toti L. (2004) Rischi igienico-sanitari connessi al consumo dei prodotti della pesca. Workshop di aggiornamento su problematiche emergenti nel settore dei prodotti ittici, Istituto Superiore di Sanità Roma, 24-25 maggio 2004, Rapporti ISTISAN 05/24.
4. FAO Fisheries and Aquaculture Department, (2012). The State of World Fisheries and Aquaculture). Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome, 2012.
5. Chomel, B. B. (2003). Control and prevention of emerging zoonoses Journal of veterinary medical education, 30(2), 145-147.
6. Lee, J. H., Hwang, J., & Mustapha, A. (2014). Popular Ethnic Foods in the United States: A Historical and Safety Perspective. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 500 13, 2-17.
7. Fondazione Leone Moressa. L'influsso della cucina etnica sulle abitudini alimentari degli italiani. http://www.fondazioneleonemoressa.org/newsite/wp-content/uploads/2010/10/comunicato_54.pdf
8. De Silva, D., & Yamao, M. (2006). A yen for sushi: an analysis of demographic and behavioural patterns of sushi consumption in Japan. Journal of Food service, 17, 63-76.
9. Corson, T. (2009). The story of sushi. (1st ed.). New York: Harper-Collins Publishers.
10. Landi, S. (2010). L' avanzata di sushi e ristoranti etnici. Corriere della Sera, 8 March 2010. Available from http://archiviostorico.corriere.it/2010/marzo/08/avanzata_sushi_ristoranti_etnici_co_9_100308027.shtml.
11. Adams, A. M., Leja, L. L., Jinneman, K., Beeh, J., Yuen, G. A., & Wekell, M. M. (1994). Anisakid parasites, Staphylococcus aureus and Bacillus cereus in sushi and sashimi from Seattle area restaurants. Journal of Food Protection, 57, 311-317.
12. Armani, A. (2012). Indagine sulle buone pratiche di gestione nella preparazione di prodotti a base di pesce crudo. Thesis Specialization in Inspection of Food of Animal Origin. Department of Veterinary Sciences, University of Pisa. Available from <http://etd.adm.unipi.it/t/etd-07132012-101938/>.
13. Masotti, G., Amadei, P., & Lanni, L. (2010). Pesce crudo: Condizioni igieniche, operative e strutturali nei ristoranti giapponesi. SIVEMP Argomenti, 2, (Avaible at: http://www.sivemp.it/userfiles/documents/_rivista_/26_58_62_pesce.pdf).
14. Armani, A., Castigliero, L., Gianfaldoni, D., & Guidi, A. (2011). L'insicurezza alimentare della nuova ristorazione cinese. Industrie Alimentari, 50, 7–11.
15. Regolamento (Ce) N. 178/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 28 gennaio 2002 che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare GU L 031, 1.2.2002.
16. D'amico P., Malandra R., Costanzo F., Castigliero L., Guidi A, Gianfaldoni D, Armani A. (2014) Evolution of the Anisakis risk management in the European and Italian context. Food Research International, 64, pp. 348-362.
17. Locatelli A., Genchi C., Sartorelli P. (1979) Compendio di Parassitologia Veterinaria Ed. calderini. Bologna.

18. Palm HW, Klimpel S. (2007) Evolution of parasitic life in the ocean. *Trends Parasitol* 23:10– 12.
19. Report of the Expert Committee on Zoonoses. WHO Tech. Rep. Series no 40. Geneva: WHO, 1951.
20. Chai, J. Y., Darwin Murrell, K., & Lymbery, A. J. (2005). Fish-borne parasitic zoonoses: Status and issues. *International Journal for Parasitology*, 35, 1233–1254.
21. Balasubramanian S., Baby Rani P., Arul Prakash A., Prakash M., Senthilraja P. and Gunasekaran G. (2012). Antimicrobial properties of skin mucus from four freshwater cultivable Fishes (*Catla catla*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Labeo rohita* and *Ctenopharyngodon idella*). *African Journal of Microbiology Research* Vol. 6(24), 5110-5120.
22. Bressanini D. (2010) *Scienza in cucina*. <http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2010/09/05/pesci-mare-acqua-dolce/>
23. Armani A., Guardone L., Castigliengo L., D'Amico P., Messina A., Malandra R., Gianfaldoni D., Guidi A. (Accepted for publication 18 September 2014). DNA and Mini-DNA Barcoding for the identification of Porgies species (family Sparidae) of commercial interest on the international market. DOI: 10.1016/j.foodcont.2014.09.025. *Food Control*.
24. Kassai, T., Cordero Del Campillo, M., Euzeby, J., Gaafar, S., Hiepe, Th., & Himonas, C. A. (1988). Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases (SNOAPAD). *Veterinary Parasitology*, 29, 299–326.
25. European Food Safety Authority, Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) (2010). Scientific opinion on risk assessment of parasites in fishery products. *EFSA Journal*, 8, 1543.
26. Van Thiel, P. H. (1962). Anisakiasis. *Parasitology*, 52, 16–17.
27. Smith, J.W., & Wootten, R. (1978a). Anisakis and anisakiasis. *Advances in Parasitology*, 16, 93–163.
28. Smith, J. W., & Wootten, R. (1978b). Experimental studies on the migration of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda: ascaridida) into the flesh of herring, *Clupea harengus* L. *International Journal for Parasitology*, 5, 133–136.
29. Nagasawa, K. (1990). The life cycle of *Anisakis simplex*: A review. In H. Ishikura, & K. Kikuchi (Eds.), *Intestinal Anisakiasis in Japan* (pp. 31–40). Tokyo: Springer Japan.
30. Adams, A.M., Murrell, K. D., & Cross, J. H. (1997). Parasites of fish and risks to public health. *Scientific and Technical Review*, 16, 652–660.
31. Anibarro, P. C., Carmona, J. B., Gonzalez, F. G., Durantez, M. M., Gil, L. A., Sotillos, M. G., et al. (1997). Protein contact dermatitis caused by *Anisakis simplex*. *Contact Dermatitis*, 37, 245–247.
32. Anibarro, B., & Seoane, F. J. (1998). Occupational conjunctivitis caused by sensitization to *Anisakis simplex*. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 102, 331–332.
33. Armentia, A., Lombardero, M., Callejo, A., Martin Santos, J. M., Gil, F. J., Vega, J., et al. (1998). Occupational asthma by *Anisakis simplex*. Risultati di ricerca. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 102, 831–834.
34. Anderson, R. C., & Anderson, R. C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission* (2nd ed.). Oxon: CABI.
35. Daschner, A., Alonso-Gomez, A., Cabanas, R., Suarez-de-Parga, J. M., & Lopez-Serrano, M. C. (2000). Gastroallergic anisakiasis: borderline between food allergy and parasitic disease: Clinical and allergologic evaluation of 20 patients with confirmed acute parasitism by *Anisakis simplex*. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 105, 176–181.
36. Abollo, E., Gestal, C., & Pascual, S. (2001). *Anisakis* infestation in marine fish and cephalopods from Galician waters: An updated perspective. *Parasitology Research*, 87, 492–499.

37. Dominguez-Ortega, J., Alonso-Llamazares, A., Rodriguez, L., Chamorro, M., Robledo, T., Bartolome, J.M., et al. (2001). Anaphylaxis due to hypersensitivity to *Anisakis simplex*. *International Archives of Allergy and Immunology*, 125, 86–88.
38. Scala, E., Giani, M., Pirrotta, L., Guerra, E. C., Cadoni, S., Girardelli, C. R., et al. (2001). Occupational generalised urticaria and allergic airborne asthma due to *Anisakis simplex*. *European Journal of Dermatology*, 11, 249–250.
39. McClelland, G. (2002). The trouble with sealworms (*Pseudoterranova decipiens* species complex, Nematoda): A review. *Parasitology*, 124, 183–203.
40. Genchi, C., & Pozio, E. (2003). *De Carneri. Parassitologia generale e umana*. Milano: Ambrosiana Rozzano.
41. Klimpel, S., Palm, H. W., Rückert, S., & Piantkowsky, U. (2004). The life cycle of *Anisakis simplex* in the Norwegian Deep (Northern North Sea). *Journal of Parasitology Research*, 94, 1–9.
42. Smith, J.W., & Snyder, J. M. (2005). New locality records for third-stage larvae of *Anisakis simplex* (sensu lato) (Nematoda: Ascaridoidea) in euphausiids *Euphausia pacifica* and *Thysanoessa raschii* from Prince William Sound, Alaska. *Parasitology Research*, 97, 539–542.
43. Murrell, K. D., & Fried, B. (2007). *Food-borne parasitic zoonoses: Fish and plant-borne parasites*. Vol. 11, New York: Springer.
44. Abe, N. (2008). Application of the PCR sequence-specific primers for the discrimination among larval *Anisakis simplex* complex. *Parasitology Research*, 102, 1073–1075.
45. Mattiucci, S., & Nascetti, G. (2008). Advances and trends in the molecular systematics of anisakid nematodes, with implications for their evolutionary ecology and host–parasite co-evolutionary processes. *Advances in Parasitology*, 66, 147–148.
46. Rello, F. J., Adroher, F. J., Benitez, R., & Valero, A. (2009). The fishing area as a possible indicator of the infection by Anisakids in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) from southwestern Europe. *International Journal of Food Microbiology*, 129, 277–281.
47. Hochberg, N. S., Hamer, D. H., Hughes, J. M., & Wilson, M. E. (2010). Anisakidosis: Perils of the deep. *Clinical Infectious Diseases*, 51, 806–812.
48. De Rosa, Cristina (2011). *Una parassitosi emergente: l'Anisakiasi*. Thesis in Medicine and Surgery. Pescara: University of Chieti (A.A. 2010–2011.).
49. Griglio, B., Marro, S., Marotta, V., Testa, A., Sattanino, G., Civera, T., et al. (2012). *Anisakidae: valutazione del rischio e indicazioni operative per i controlli ufficiali alla luce del quadro normativo*. Associazione Italiana Veterinaria Medicina Pubblica, 4 (Available at: <http://www.ceirsa.org/fd.php?path=201402/anisakis.pdf>. Accessed 15 April 2014).
50. Pravettoni, V., Primavesi, L., & Piantanida, M. (2012). *Anisakis simplex: Current knowledge*. *European Annals of Allergy and Clinical Immunology*, 44, 150–156.
51. *Decisione della Commissione 93/140/CE del 19 gennaio 1993 che fissa le modalità del controllo visivo per l'individuazione dei parassiti nei prodotti ittici*. G.U.C.E. L/56 del 9 marzo 1993
52. *Regolamento (Ce) N. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari*. G.U.U.E L139/1
53. *Regolamento (Ce) N. 853/2004 Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 che tabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale*. G.U.U.E L139/55
54. *Regolamento (CE) N. 854/2004 del Parlamento Europeo E Del Consiglio del 29 aprile 2004 che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale*
55. *destinati al consumo umano*. G.U.U.E L226/83

56. Regolamento (Ce) N. 882/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali. G.U.U.E L139/1
57. Regolamento (CE) n. 1020/2008 della Commissione del 17 ottobre 2008 che modifica gli allegati II e III del regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale e il regolamento (CE) n. 2076/2005 per quanto riguarda la marchiatura d'identificazione, il latte crudo e i prodotti lattiero-caseari, le uova e gli nuovi prodotti e taluni prodotti della pesca. G.U.U.E. L/277
58. Nota DG SAN n. 4379-P del 17 febbraio 2011 – Chiarimenti concernenti alcuni aspetti applicativi del Reg. CE n. 853/2004 in materia di vendita e somministrazione di preparazioni gastronomiche contenenti prodotti della pesca destinati ad essere consumati crudi o praticamente crudi.
59. 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. G.U.U.E. L/327
60. Nota Ministeriale DG SAN 0024111-P-05/07/2012 sulle preparazioni gastronomiche contenenti prodotti della pesca destinati ad essere consumati crudi o praticamente crudi.
61. Decreto Legge n. 158 del 13 settembre 2012 Disposizioni urgenti per promuovere lo sviluppo del Paese mediante un più alto livello di tutela della salute (12G0180). G.U. Serie Generale , n. 214 del 13 settembre 2012
62. Decreto Legislativo 17 luglio 2013 Informazioni obbligatorie a tutela del consumatore di pesce e cefalopodi freschi e di prodotti di acqua dolce, in attuazione dell'articolo 8, comma 4, del decreto-legge 13 settembre 2012 n. 158, convertito, con modificazioni, dalla legge 8 novembre 2012, n. 189. G.U. del 20 agosto 2013, n. 187
63. Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos, APROMAR (2012) Evaluación de la presencia de nematodos del género Anisakis en los pescados de acuicultura marina españoles. <http://www.apromar.es/Proyecto-Anisakis/APROMAR-Informe-ANISAKIS-2012.pdf>
- 64.

Sitografia

Documenti

<http://www.treccani.it/vocabolario/parassita/>

<http://it.wikipedia.org/wiki/Parassitismo>

[http://www.treccani.it/enciclopedia/parassiti_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/parassiti_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/)

http://www.quadernodiepidemiologia.it/epi/trasm/tip_osp.htm

(<http://www.treccani.it/enciclopedia/elminti/>)

<http://it.wikipedia.org/wiki/Trematoda>)

<http://it.wikipedia.org/wiki/Cestoda>)

<http://it.wikipedia.org/wiki/Nematoda>

<http://it.wikipedia.org/wiki/Cephalopoda>

Immagini

<http://blog.bar.it/?p=340>

<http://archivioblog.donnamoderna.com/mogliastre/2008/10/13/la-seppia-e-la-matrigna-uno-specchio-della-societa-in-ascesa/>

http://www.amiciperlapesca.it/home/index.php?option=com_content&view=article&id=128:polpo&catid=66:cefalopodi&Itemid=73

Video

<https://www.youtube.com/watch?v=hUTorbcyRmQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=iNht53IYf0Q>