



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI AGRARIA

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

TESI DI LAUREA

TITOLO

LA FRODE DI SOSTITUZIONE “ALIUD PRO ALIO” IN ALCUNI PRODOTTI DELLA PESCA

Relatore:

Prof. Enrico Novelli

Laureando: Giovanni Scarso

Matricola n. 542296

ANNO ACCADEMICO 2009-2010

INDICE

1. RIASSUNTO	1
2. FRODE	2
2.1 ASPETTI PSICOLOGICI E SOCIOLOGICI DI UNA FRODE	2
2.2 FRODE ALIMENTARE	3
2.2.1 GIURISPRUDENZA DELLE FRODI COMMERCIALI	6
2.2.2 GIURISPRUDENZA DELLE FRODI SANITARIE	8
2.3 LA FRODE DI SOSTITUZIONE NEI PRODOTTI DELLA PESCA	9
2.3.1 ALCUNI PROBLEMI SANITARI LEGATI ALLA FRODE DI SOSTITUZIONE	12
3. CONSUMO DI PRODOTTI ITTICI	13
3.1 PRODOTTI ITTICI A LIVELLO MONDIALE	13
3.2 CONSUMO DI PRODOTTI ITTICI A LIVELLO EUROPEO	15
3.3 CONSUMO DI PRODOTTI ITTICI A LIVELLO NAZIONALE	15
4. RICHIAMI DI ANATOMIA COMPARATA	18
5. COMPOSIZIONE DELLE CARNI	20
6. DISCIPLINA DELLA RINTRACCIABILITÀ	23
6.1 IL DECRETO MINISTERIALE SULLA DENOMINAZIONE	23
7. ETICHETTATURA DEGLI ALIMENTI	25
7.1 L'ETICHETTATURA DEI PRODOTTI ITTICI	26
8. SCOPO DELLA TESI	28
9. MORFOLOGIA E NOMENCLATURA DI ALCUNI PRODOTTI DELLA PESCA ATTRAVERSO CHIAVI DICOTOMICHE	28
9.1 MORFOLOGIA E NOMENCLATURA DEI CROSTACEI	29
9.1.1 INFRAORDINE <i>PALINURIDAE</i>	30
9.1.2 INFRAORDINE <i>ASTACIDEA</i>	37
9.1.3 IL CASO DELLA FRODE TRA <i>SQUILLA MANTIS</i> E <i>SCYLLARIDES LATUS</i>	39
9.1.4 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE	42
9.2 MORFOLOGIA E NOMENCLATURA MOLLUSCHI	43
9.2.1 ORDINE <i>TEUTHOIDEAE</i> , FAMIGLIA <i>LOLIGINIDAE</i> , GENERE <i>LOLIGO</i>	44
9.3 LE FRODI TRA CALAMARO E TOTANO	50
9.3.1 FAMIGLIA <i>OMMASTREPHIDAE</i>	51
9.4 ORDINE OCTOPODA	55
9.4.1 FAMIGLIA <i>OCTOPODIDAE</i>	55
9.4.2 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE	63

9.5 MORFOLOGIA E NOMENCLATURA TELEOSTEI	64
9.5.1 ORDINE <i>GADIFORMES</i> , FAMIGLIA GADIDI	65
9.5.2 FAMIGLIA <i>MERLUCCIDAE</i>	73
9.5.3 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE	75
9.6 MORFOLOGIA E NOMENCLATURA <i>PLEURONECTIFORMES</i>	76
9.6.1 FAMIGLIA <i>SOLEIDAE</i>	76
9.6.2 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE	84
10. PRODOTTI PREPARATI E TRASFORMATI	85
10.1 PRODOTTO ITTICO	85
10.2 CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO ITTICO PREPARATO E TRASFORMATO	85
11. SUPPORTO ANALITICO PER L'IDENTIFICAZIONE DI SPECIE DEI PRODOTTI TRASFORMATI	91
11.1 ISOELETTROFOCALIZZAZIONE	92
11.2 TECNICHE DI BIOLOGIA MOLECOLARE	95
11.2.1 REAZIONE DI AMPLIFICAZIONE	96
12. CONCLUSIONI	97
13. BIBLIOGRAFIA	100

SUMMARY

The topic of this thesis is food swindle in the field of fish-species, particularly regarding the undeclared substitution and transformation of fishery products for commercial reasons, known also as “*aliud pro alio*”.

Fishery products have always been valued for their nutritional qualities and they are a very good alternative to meat-consumption.

In the last decades, the market tried to satisfy the consumer's rising demand for fishery products. This resulted in the globalization of the market, and therefore the consistent import and export from any part of the world. As a consequence thereof, the sanitary risks connected with the consumption of fishery products have increased. Like never before the market of fish products has expanded distribution. This development in the international market, with its enormous economic value, proved how merchants and sellers deceived the consumer in various ways. Responsible engaged in economical and commercial fraud, at times seriously risking the consumer's health. As a consequence, regulations have been enacted in order to protect the consumer. The laws are concerned with aspects of health (products of animal origin need specific conservation treatments varying from product to product) and with commercial aspects (with the aim to make the final product more transparent, providing the consumer with proper declarations). The problem is, that the consumer, while purchasing fishery products, often cannot judge whether he is being tricked or not.

Identification of the fish species is based on anatomical characteristics, but recognition proves to be difficult, if not impossible, in the case of transformed alimentary products. Often, the consumer is defenceless, if food has been tampered with.

This thesis should provide information on the morphology of the fish-product of interest, be it fresh, whole or in pieces. It should serve as a guide for the consumer, by helping him to learn how to judge food autonomously, and how to avoid being tricked by merchants.

1. RIASSUNTO

Questa tesi tratta le frodi alimentari nelle specie ittiche, in particolar modo è riferita alla frode di sostituzione la cui principale ricaduta è di tipo commerciale-annonaria conosciuta anche con la locuzione latina “aliud pro alio”.

I prodotti della pesca sono sempre stati considerati dall'uomo un ottimo alimento per le loro caratteristiche nutrizionali e come alternativa al consumo delle carni degli animali allevati o cacciati sulle terre ferme.

Il mercato, in questi ultimi decenni, ha cercato di soddisfare la grande richiesta da parte dei consumatori di prodotti della pesca anche attraverso l'aumento degli scambi commerciali e la seguente importazione ed esportazione da ogni parte del mondo. A sua volta sono aumentati i rischi sanitari connessi al consumo di questi prodotti e soprattutto le frodi.

Come non mai il mercato ittico ha ampliato la sua diffusione diventando globale, dove è possibile consumare prodotti di ogni provenienza. Tutto questo sviluppo nello scambio internazionale insieme all'enorme valore economico e all'intrinseca deperibilità di queste merci, ha inevitabilmente portato a una proliferazione dei comportamenti scorretti da parte di commercianti e venditori miranti a ingannare il consumatore, attraverso frodi commerciali e a volte mettendo anche in grave pericolo la salute pubblica. A riguardo sono stati emanati decreti e regolamenti per tutelare il consumatore, sia nei confronti dei rischi sanitari (poiché trattasi di prodotti di origine animale che necessitano di trattamenti specifici di conservazione che variano da prodotto a prodotto) sia per l'ambito più strettamente commerciale, per avere una maggiore trasparenza nel prodotto finale fornendo le giuste indicazioni al consumatore al momento dell'acquisto.

L'Autorità competente svolge un ruolo di controllo a tutela della salute pubblica. Tuttavia, la peculiarità di questa filiera pone dei limiti tecnici e logistici all'attuazione di controlli più capillari. Va comunque ricordato che responsabile della salubrità dell'alimento è l'operatore del settore alimentare.

2. FRODE

Incredibilmente non esiste ancora una definizione universale accettata di frode, ma in termini generali è definita come un insieme di attività disoneste e ingannevoli, ovvero comportamenti diretti ad ingannare qualcuno sorprendendone la buona fede; sono caratterizzati da volontarietà, volti direttamente o indirettamente a sottrarre un valore ad un *business* e sono prevalentemente perpetrati a scopo di lucro a vantaggio di chi li commette.

2.1 ASPETTI PSICOLOGICI E SOCIOLOGICI DI UNA FRODE

Nel 1973 il sociologo e criminologo americano Donald Cressey ha condotto un'indagine sulle frodi aziendali individuando le cause che potrebbero determinarle (KPMG., 2007).

Ancora oggi il suo studio è considerato l'approccio migliore e più diretto per comprendere una frode (Bragget, 2009).

Con l'indagine ha elaborato tre variabili:

- la razionalizzazione, ovvero l'atteggiamento, il carattere o l'insieme di valori non etici che consentono l'attuazione di una frode. Tipici esempi di forme di razionalizzazione sono le giustificazioni, prima a sé stesso e se scoperto anche agli altri soggetti come la legittimazione, la generalizzazione, la temporizzazione, la costrizione e la minimizzazione;
- le opportunità, ovvero le possibilità di commettere una frode senza incorrere a sanzioni. Riguardano l'azienda e/o l'ambiente sociale, sono rappresentate dall'impossibilità di monitorare le operazioni complesse, la carenza di sistemi di controllo interno e/o esterno, eventi interni e/o esterni non previsti;
- le pressioni e/o incentivi, ovvero le reali motivazioni che portano la persona come il dipendente o il dirigente a commettere una frode. Possono essere riassunte come le impreviste difficoltà finanziarie, il desiderio di migliorare lo status sociale, l'insoddisfazione nel confronto con gli altri e il raggiungimento a tutti i costi dei traguardi importanti.

La prevenzione alle frodi può avvenire riducendo le variabili in quanto è sufficiente che una sola delle tre non sia presente per impedire l'attuazione della frode; impedendo al triangolo della frode (ovvero un concetto grafico a forma di triangolo con i rispettivi vertici occupati dalle tre variabili), la sua completezza.

2.2 FRODE ALIMENTARE

Con il termine di frode alimentare si considera un atto o inganno che si configura in una diminuzione del valore della merce, economico o nutritivo, viene effettuata dal produttore o venditore con la modifica delle caratteristiche dell'alimento rendendolo diverso da quello pattuito.

Le frodi alimentari vengono messe in atto con diverse condotte illecite allo scopo di adulterare, contraffare, sofisticare e alterare i prodotti alimentari con il fine ultimo di trarre vantaggio; nel campo della frode tutto è "lecito", poiché è nell'ingegno e nella fantasia umana che sono insite le fonti per ingannare la buona fede del consumatore.

Il Regolamento (CE) 854/04 riguarda le indicazioni in merito al controllo ufficiale dei prodotti alimentari ed evidenzia come i controlli si basino anche sull'ispezione del prodotto.

Qualunque azione ispettiva o di vigilanza da effettuarsi sul pesce o sui prodotti della pesca presuppone, come indagine iniziale la corretta identificazione della specie di appartenenza.

Ed è al momento della visita ispettiva del prodotto o durante la sorveglianza che se riscontrate vengono evidenziate eventuali frodi.

Le frodi sulla qualità intrinseca del prodotto.

- Adulterazione: variazione volontaria non dichiarata della naturale composizione dell'alimento senza peraltro effettuare aggiunta di altre sostanze. Questa frode ha riflessi negativi sia commerciali che nutrizionali. È l'esito di un'alterazione o meglio di un'operazione fraudolenta che consiste nella variazione dei componenti di un alimento a scopo di lucro, con la sottrazione di una parte del prodotto con un altro scadente o diverso, allo scopo di ottenere un maggiore tornaconto.

Si manifesta quando un alimento è privo in tutto o in parte delle proprie sostanze nutritive, in quanto attuata su alimenti naturali come pesci, crostacei, o su alimenti lavorati, manipolati dall'uomo, come l'inscatolato ecc. Questa frode interessa aspetti non solo commerciali ma anche aspetti igienici che possono essere talvolta nocivi alla salute, o comunque creare danno alla nutrizione individuale e allo stato igienico della collettività.

- Alterazione: viene definita "quando un alimento, in seguito d'inadeguata conservazione, si modifica in modo da non essere più idoneo all'alimentazione", è un fenomeno solitamente accidentale che modifica la composizione chimica ed organolettica di un alimento intaccandone le caratteristiche nutrizionali.

Alcuni esempi riguardanti il prodotto ittico sono: code di gamberi e filetti di pesce congelati ma alterati, irrancidimento del prodotto, presenza di microrganismi patogeni, perdita di freschezza del pesce. Immissione sul mercato di cibi scaduti dopo il ritiro dal punto vendita e sostituzione dell'etichetta o dell'involucro originale con nuove confezioni totalmente contraffatte.

Le frodi commerciali.

Ledono i diritti contrattuali e patrimoniali del consumatore, in altre parole sono “la consegna all’acquirente di una cosa per un’altra, o diversa da quella pattuita o dichiarata per origine, provenienza, qualità o quantità”.

Non vi è un’alterazione della qualità dell’alimento tale da renderlo nocivo e un concreto immediato pericolo per la salute pubblica, ma un illecito profitto al danno del consumatore; per dare origine a una frode commerciale basta apportare una piccola modifica, circa l’origine del prodotto o sulla provenienza, o sul sistema di preparazione o sulla quantità.

- **Sofisticazione:** definita “quando un alimento è sostituito con un altro apparentemente uguale, ma costituito da sostanze diverse da quelle che compongono il prodotto imitato”. È la modifica volontaria della composizione naturale o legale di un alimento mediante l’aggiunta di una sostanza estranea per migliorarne l’aspetto, coprirne i difetti, facilitarne la sostituzione. Ha valenza economica e può portare a conseguenze sulla salute.

Tipici esempi di sofisticazione attuata sui prodotti ittici sono:

l’aggiunta di coloranti negli alimenti per ravvivarne il colore della carne, la colorazione delle branchie con rosso carminio, la sostituzione di un trancio di una specie per un’altra, il rinfresco dei bivalvi non consentito per simulare la freschezza del prodotto o l’utilizzo di solfiti e anidride solforosa per mascherare lo scadimento dei crostacei.

- **Contraffazione:** viene definita “quando un alimento è venduto dichiarando una qualità superiore a quella effettiva”. È la sostituzione di un alimento con un altro di minor pregio ma che presenta caratteristiche macroscopiche assai affini che possono facilmente indurre in inganno il compratore.

Può avvenire attraverso l’uso di nomi e marchi di prodotti tipici o marchi di note aziende.

Esempi di contraffazione alimentare sui prodotti ittici:

Vendere prodotti nazionali o esteri, che inducono in errore il consumatore sull’origine, sulla provenienza, sulla qualità; come vendere Salmone scozzese che in realtà proviene dalla Norvegia; vendere con dicitura di salmone selvaggio un salmone allevato.

Le più comuni frodi commerciali sulle specie ittiche attuate nelle diverse fasi di commercializzazione sono:

1) frode di sostituzione di specie o meglio “aliud pro alio” sostituzione di una specie pregiata con un’altra somigliante, ma di minor valore economico sul prodotto intero; alcuni esempi sono lo scambio di totani per calamari, melù per merluzzi, zanchette per sogliole, ma soprattutto si attua sul trancio e sui filetti, dove il riconoscimento diventa più difficile, qualunque sia la modalità di conservazione: refrigerati, surgelati, inscatolati, sfusi o confezionati.

2) La vendita di un prodotto della pesca scongelato per fresco.

Lo scongelamento è consentito ma determina la perdita parziale di alcuni principi nutritivi e caratteri organolettici. Sui cartellini di vendita deve comparire la dicitura “scongelato” (D.L.vo 109/92). Se non si dichiara “scongelato” il prodotto è venduto come fresco.

3) Vendita di prodotti di allevamento per prodotti pescati.

4) Falsa rigidità cadaverica ottenuta in realtà con il freddo, in cella frigorifera qualche ora prima della vendita.

5) Aumento di peso rispetto al peso originale, mediante introduzione di scaglie o pezzi di ghiaccio attraverso la bocca dei pesci, o nel mantello dei molluschi cefalopodi, o mediante il rinfresco dei molluschi bivalvi vivi, per mantenere il peso originale al momento dell’acquisto.

6) Quantità dichiarata non corrispondente al peso netto, in prodotti della pesca congelati glassati.

Le norme di riferimento per la frode alimentare nel settore della pesca sono riferibili a:

- Normative commerciali e sanitarie nazionali.
- Normative comunitarie sulla gestione e tutela delle risorse ittiche marine.
- Normative internazionali a protezione delle specie minacciate e a tutela della biodiversità.

Normative nazionali: codice penale (art. 439, 440, 444, 515, 516, 517) e legge 283/62.

Normativa comunitaria: (Reg. CE 852/04. Reg. 853/04. Reg. 854/04. Reg. 882/04., Reg. CE 2074/05).

Normativa internazionale: Convenzione di Washington (Allegati A, B, C, D del Reg. CE 338/97. e succ. mod. Reg. CE 1332/05 sul commercio di flora e fauna selvatica).

Direttiva Habitat 92/43/CE e succ. mod. recepita in Italia col D.P.R. 357/97 e succ. mod. D.P.R. 120/03. Allegato II riguarda specie animali e vegetali d’interesse comunitari la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione. Allegato IV per le specie che necessitano di una rigorosa protezione.

Convenzione di Berna del 1973 che interessa la conservazione della vita selvatica e dei biotipi in Europa.

Il Codice Penale punisce l’avvelenamento e la contraffazione di acque e sostanze alimentari, se in grado di creare un pericolo per la salute pubblica (art. 439, 440, 442), vengono anche punite le frodi in commercio e la vendita di sostanze alimentari non genuine come genuine (art. 515 e 516).

Il sistema sanzionatorio delle frodi alimentari è articolato in diversi livelli, riassumibili in tre e sono: il primo riguarda la disciplina prevista dagli art. 439, 440, 442, 444, 515, 516, 517 del Codice Penale; il secondo riguarda la legge n. 283 del 24 novembre 1962 riguarda la disciplina igienica della produzione e vendita di sostanze alimentari e bevande; il terzo livello comprende le normative

specifiche che disciplinano la composizione e la modalità di conservazione dei prodotti alimentari (Soncini, 2008).

2.2.1 GIURISPRUDENZA DELLE FRODI COMMERCIALI

Per le frodi commerciali in precedenza descritte, le pene sono contemplate nel Codice Penale con riferimento al titolo che riguarda i delitti contro l'incolumità pubblica, Capo II: Delitti contro l'industria e il commercio.

L'art. 515 del C. P. che recita:

“Chiunque, nell'esercizio di un'attività commerciale, ovvero in uno spaccio aperto al pubblico, consegna all'acquirente una cosa mobile per un'altra, ovvero una cosa mobile per origine, provenienza, qualità o quantità, diversa da quella dichiarata o patuita, è punito, qualora il fatto non costituisca un più grave delitto, con la reclusione fino a due anni o con la multa fino a 2.065 €”.

L'art. 516: vendita di sostanze alimentari non genuine come genuine.

“Chiunque pone in vendita o mette altrimenti in commercio come genuine sostanze alimentari non genuine è punito con la reclusione fino a sei mesi o con la multa fino a € 1.032”.

L'art. 517: vendita di prodotti industriali con segni mendaci.

“Chiunque pone in vendita o mette altrimenti in circolazione opere dell'ingegno o prodotti industriali, con nomi, marchi o segni distintivi nazionali o esteri, atti a indurre in inganno il compratore sull'origine, provenienza o qualità dell'opera o del prodotto, è punito se il fatto non è prevenuto come reato da altra disposizione di legge, con la reclusione fino ad un anno o con la multa fino a 20.000,00 €”.

Art. 517 bis C.P., circostanza aggravante nel caso in cui il reato di cui all'art. 517 abbia come oggetto alimenti o bevande la cui denominazione d'origine o le cui caratteristiche sono protette dalle norme vigenti.

3) Talvolta la frode in commercio ha un'aggravante di carattere sanitario, laddove la commercializzazione o somministrazione per fini di lucro in cui s'inganna la buona fede del consumatore, si accompagna anche un danno alla salute. Quest'illecito può essere contenuto nelle frodi di adulterazione, alterazione, contraffazione e sofisticazione.

Esempi di frode sanitaria.

- Vendita o somministrazione di pesci velenosi esempio: (Pesce palla per Coda di rospo). La circolare n. 48 del 13 maggio 1983, disciplina l'importazione di pesci della specie (*Lophius piscatorius*) comunemente chiamata Coda di rospo.
- Vendere o somministrare prodotti con tenori d'istamina superiori a quanto ammesso.
- Cattivo stato di conservazione.
- Utilizzo di additivi consentiti oltre il limite stabilito.
- Utilizzo di additivi non ammessi dalla normativa vigente.
- Importazione di prodotti ittici oggetto di specifici divieti sanitari (Reg. 853/04 e Reg. 854/04).
- Vendita mescolando pesci freschi con prodotto alterato o molluschi bivalvi morti.
- Commercializzazione di prodotti raccolti in zona soggette ad ordinanza di divieto sanitario con esemplari provenienti da acque autorizzate o con tenori di biotossine superiori ai limiti.
- Vendita di prodotto con cariche o tenori di contaminanti superiori a quanto stabilito dalla normativa.
- Desquamazione per mascherare la perdita delle squame per inizio dei fenomeni di autolisi o putrefazione.
- Lavaggio con soluzioni a base di aceto, limone e sale per allontanare i cattivi odori che si formano dalla decomposizione.
- Toelettatura o asportazione di branchie, occhi e visceri per nascondere fenomeni alterativi e relative colorazioni anomale.
- Riprodurre colorazione naturale di bocca e branchie con sangue di teleostei (sgombero), animali da macello o coloranti.

Le frodi sanitarie si caratterizzano per:

- nocività: cioè la capacità, certa e assoluta, basata su riscontri oggettivi e documentati, di provocare danni alla salute umana;
- pericolosità: cioè l'idoneità a provocare danni alla salute umana, di cui peraltro, non c'è alcun riscontro incontrovertibile documentato (Lenzini e coll., 2008).

2.2.2 GIURISPRUDENZA DELLE FRODI SANITARIE

Per le frodi sanitarie, le pene sono contemplate nel Codice Penale con riferimento al titolo che riguarda i delitti contro l'incolumità pubblica, capo II: Dei delitti di comune pericolo mediante frode.

L'art. 439 riguarda: l'avvelenamento di acque e di sostanze alimentari.

“Chiunque avvelena acque o sostanze destinate all'alimentazione, prima che siano attinte o distribuite per il consumo, è punito con la reclusione non inferiore a quindici anni”.

“Se dal fatto deriva la morte di alcuno, si applica l'ergastolo”.

L'art. 440 riguarda il tema di: adulterazione e contraffazione di sostanze alimentari.

“Chiunque corrompe o adultera acque o sostanze alimentari, prima che siano attinte o distribuite per il consumo, rendendole pericolose alla salute pubblica, è punito con la reclusione da tre a dieci anni. La stessa pena si applica a chi contraffaccia in modo pericoloso alla salute pubblica, sostanze alimentari destinate al commercio”.

Art. 441: Adulterazione o contraffazione di altre cose in danno della pubblica salute.

“Chiunque adultera o contraffaccia, in modo pericoloso alla salute pubblica, cose destinate al commercio, diverse da quelle indicate nell'articolo precedente, è punito con la reclusione da uno a cinque anni o con la multa non inferiore a € 1.309”.

L'art. 442 riguarda il commercio delle sostanze alimentari contraffatte o adulterate.

“Chiunque, senza essere concorso nei reati previsti dai tre articoli precedenti, detiene per il commercio, pone in commercio, ovvero distribuisce per il consumo acque, sostanze o cose che sono state da altri avvelenate, corrotte, adulterate o contraffatte in modo pericoloso alla salute pubblica, soggiace alle pene rispettivamente stabilite dai seguenti articoli”.

Art. 444: Commercio di sostanze alimentari nocive.

“Chiunque detiene per il commercio, pone in commercio ovvero distribuisce per il consumo sostanze destinate all'alimentazione, non contraffatte né adulterate, ma pericolose per la salute pubblica, è punito con la reclusione da sei mesi a tre anni e con la multa non inferiore a lire centomila. La pena è diminuita se la qualità nociva delle sostanze è nota alla persona che le acquista o le riceve”.

Infine l'art. 452: Delitti colposi contro la salute pubblica.

“Chiunque commette, per colpa, alcuno dei fatti preveduti dagli articoli 438, 439 è punito;

1) Con la reclusione da tre a dodici anni, nei casi per i quali le dette disposizioni stabiliscono con l'ergastolo.

2) Con la reclusione da uno a cinque anni, nei casi per i quali esse stabiliscono l'ergastolo.

3) Con la reclusione da sei mesi a tre anni nel caso in cui l'articolo 439 stabilisce la pena della reclusione.

Quando si è commesso per colpa, alcuno dei fatti preveduti dagli articoli 440, 441, 442, 443, 444, 445 si applicano le pene rispettivamente stabilite ridotte di un terzo a un sesto”.

Interessante concludere che con il D.L.vo 507/99 in tema di depenalizzazione si è ristrutturato l'apparato sanzionatorio della legge 283/62 prevedendo solo sanzioni amministrative per i reati minori ad eccezione degli art. 5, 6, 12 e 12 bis.

Quindi la depenalizzazione ha come obiettivo di eliminare una serie di reati di minore gravità trasformandoli in illeciti amministrativi, riservando responsabilità penale solo a fatti di una certa gravità (Carpentino e coll., 2005).

Invece per far scattare l'aggravante della pena (che può consistere nella chiusura definitiva di uno stabilimento o esercizio e nella revoca della licenza o di autorizzazioni) non è sufficiente la violazione di qualsiasi norma, ma è indispensabile che l'infrazione risulti nociva, ovvero dannosa per la salute e che si basi anche su un comportamento fraudolento, cioè una condotta idonea a trarre in inganno il consumatore sulla percezione d'igiene e merce (Correra e coll., 2008).

Com'è avvenuto nella sentenza n. 34809 del 14 settembre 2007 in tema di “frode tossica”, con la conseguente applicazione della pena accessoria riferita agli articoli 5 e 6 della legge 283/62.

Oppure come nel caso della sentenza del 25 marzo / 8 aprile 1997, n. 85 in cui l'uso dell'aggravante non viene limitato solo alla legge 283/1962, ma viene operata in tutte le norme penali riguardanti prodotti alimentari in condizioni di nocività che rappresentano un pericolo per la collettività.

2.3 LA FRODE DI SOSTITUZIONE NEI PRODOTTI DELLA PESCA

È un diritto del consumatore essere a conoscenza dell'autenticità del prodotto e le motivazioni possono essere le più svariate; fra queste non sono da escludere motivi religiosi come nell'esempio del kasher ebraico che nega il consumo di pesci senza pinne e squame come le anguille, gli squali e tutti i Crostacei e Molluschi (Perezani e coll., 2007). Motivi etici che può comprendere la scelta di rifiutare di consumare prodotto ittico poiché pescato con metodi non selettivi per una sola specie. Motivi nutrizionali come per la presenza di maggior quantità di acidi grassi polinsaturi $\omega 3$, e ancora

motivazioni legate a tradizioni gastronomiche culturali, ad aspetti sanitari, commerciali ed infine ambientali per l'interesse alla salvaguardia delle specie a rischio d'estinzione.

Nella frode di sostituzione commerciale o economico-annonarie detta anche “aliud pro alio” vi rientrano quelle frodi che generalmente non configurano un pericolo concreto o potenziale per il consumatore. Sono più numerose delle precedenti descritte e in genere sono effettuate con il semplice scopo di trarne un guadagno. È la sostituzione di una specie pregiata con un'altra somigliante ma di minor valore economico ed è attuata indiscriminatamente sul prodotto fresco, surgelato, intero e porzionato; è detta semplice e avviene quando il commerciante fidando dell'ignoranza del cliente, spaccia in quanto simile o somigliante alla specie richiesta.

La notevole varietà dei prodotti della pesca in commercio costituisce il presupposto principale delle frequenti frodi di sostituzione. Infatti, il numero delle specie è notevole tale che nel Decreto Ministeriale che disciplina la denominazione del 27 marzo 2002 ne aveva comprese 424 e sono aumentate fino ad un numero superiore a 650 nel Decreto del 31 gennaio 2008 come conseguenza del fatto che sempre più specie vengono ricercate e proposte nei mercati europei e fra questi anche quello italiano.

La molteplicità delle specie presenti in commercio offre, all'esercente disonesto, innumerevoli opportunità di sostituzione.

Classi	D.M. 15/07/83	D.M. 04/08/00	D.M. 27/03/02	D.M. 14/01/05	D.M. 25/07/05	D.M. 31/01/08
Crostacei	19	57	57	76	76	87
Echinodermi	0	1	1	2	2	3
Bivalvi	26	48	48	53	55	59
Gasteropodi	0	0	0	13	13	19
Cefalopodi	17	28	28	38	38	43
Pesci Teleostei	166	252	275	386	401	430
Pesci Selacei	10	20	15	16	16	22
Prod. Conser.	0	0	0	2	2	2
Totale	238	406	424	586	603	665
Differenza		168	18	163	17	62

Tabella 1. Tratta l'incremento delle specie ufficialmente riconosciute dal decreto sulla denominazione periodicamente aggiornato. Fonte: Mengoli, 2006.

La locuzione “aliud pro alio ” letteralmente significa "qualcosa per qualcos'altro", nel diritto privato indica la totale difformità del bene consegnato (per esempio in una compravendita) rispetto non solo alle aspettative del compratore, ma inoltre agli stessi accordi fondanti il rapporto stesso.

La frode di sostituzione viene attuata perché in generale il consumatore non è in grado di distinguere piccole differenze anatomiche del prodotto a cui è interessato.

È anche vero che la stessa Autorità competente si può trovare in difficoltà, perché se la provenienza è falsata, il riconoscimento tassonomico non è così semplice. Ci si può imbattere in esemplari cui classificazione non esiste o è incompleta, basti pensare a specie esotiche o comunque extra-comunitarie utilizzate perché la loro morfologia o la loro struttura muscolare sono idonee alla sostituzione con altre specie di maggior valore commerciale. A volte addirittura non è sufficiente risalire alla specie basandosi solo sull'esame dei principali caratteri morfologici e reologici del filetto, come la forma, lo spessore e l'andamento di miomeri, miosetti, il colore del muscolo o l'analisi di eventuali residui di pelle. Quindi si potrà ricorrere a laboratori specialistici in grado di identificare le specie ittiche con metodi analitici appropriati come l'isoelettrofocalizzazione (IEF), o la *Polymerase Chain Reaction* (PCR) ne consentono la sicura identificazione.

Le frodi di sostituzione dei prodotti della pesca sono perpetrate nei mercati ittici all'ingrosso, ma con maggiore frequenza nella vendita al minuto delle pescherie, dagli ambulanti, in gastronomie e supermercati, nella grande distribuzione o nella ristorazione.

Inoltre oltre alla precisa identificazione delle specie commercializzate, altri parametri per confermare o smentire le frodi sono, la provenienza del pescato, il costo delle specie oggetto dell'eventuale sostituzione, la stagionalità.

Una frode commerciale nasce da molteplici situazioni che inducono il commerciante a proporla, o perché il pesce meno pregiato ha una forma e colore molto simile del pesce considerato pregiato e quindi più costoso, come per l'esempio di Pagro spacciato per Dentice, oppure si commette frode giocando sulla similarità dei termini o dei nomi commerciali come Cigala per Cicala di mare, o addirittura sfruttando la fama di alcune provenienze nazionali o estere.

Queste frodi non sono solo tipiche del nostro paese ma vengono commesse in tutto il mondo, le frodi non costituiscono un argomento semplice, in quanto i prodotti ittici sono spesso sottoposti a mutamenti repentini e drastici e che possono rendere una frode obsoleta di grande attualità o viceversa. Queste tipo di frodi pur essendo legate a diversi fattori come i cambiamenti commerciali, alla riduzione di specie catturate o a mode gastronomiche, rispecchiano una situazione reale dei Mercati Ittici anche se alcune frodi sono valutate in modo differente da Regione e Regione o addirittura mutano tra località diverse della stessa Regione.

Per sostituzione di una specie ittica con un'altra oltre al danno economico derivato dalla frode alimentare, non si può escludere a priori la possibilità che si possono verificarsi anche risvolti di tipo sanitario (Perezani, 2007).

Un produttore che formula un'etichetta, un commerciante che denomina un prodotto, si devono attenere rigorosamente alle denominazioni riportate nel Decreto 31 gennaio 2008; senza impiegare o aggiungere nomi di fantasia, che comunque possono creare confusione, ingannando l'acquirente sulla reale specie posta in vendita.

2.3.1 ALCUNI PROBLEMI SANITARI LEGATI ALLA FRODE DI SOSTITUZIONE

Se una specie ittica viene sostituita con un'altra, il danno per il consumatore può essere apparentemente solo di tipo economico, ma invece potrebbe avere anche problemi di carattere sanitario. In passato la frode di sostituzione di specie ha provocato problemi sanitari, in particolar modo con la vendita o somministrazione di pesci velenosi come *Tetraodontidae*, *Canthigasteridae*, *Diodontidae*, *Molidae* e *Gempylidae* che erano contemplati nell'art. 5 del D.L.vo n. 531, recentemente sostituito dal Reg. (CE) 853/2004, precisamente alla sez. 8. È il caso avvenuto negli anni 70 in Italia, in cui tranci di "Pesce palla", specie appartenente all'Ordine delle *Tetraodontiformes*, più precisamente di *Lagocephalous inermis*, importati dalla Thailandia furono venduti come tranci di "coda di rospo", sostituendo per l'appunto una specie pregiata come la Rana pescatrice (*Lophius piscatorius*), con un'altra di minor valore economico che oltretutto risulta tossica. La tetrodotossina è una tossina di estrema potenza riferita ai pesci gonfiatori, in inglese *puffer fish* in quanto hanno la capacità di riempire il proprio corpo con aria e o acqua deglutendo velocemente, gonfiandosi e risalendo rapidamente verso la superficie, con questo comportamento sono in grado di scoraggiare dei predatori. Benché tossici sono consumati per le loro carni deliziose; solo in Giappone muoiono circa 100 - 200 persone all'anno a causa di tale intossicazione derivata da un'errata preparazione. È una problematica recente e vi sono carenze d'informazioni riguardo la natura e gli effetti, per questo la CE recentemente ha inviato un elenco comunitario in cui vengono riportate le specie, con denominazione commerciale e scientifica in latino, appartenenti all'Ordine dei *Tetraodontiformes* considerati tossici e la loro distribuzione geografica. Il Pesce palla richiede molta attenzione nel suo trattamento al punto che in Giappone è rilasciato un apposito patentino ai cuochi che cucinano il pesce nei ristoranti; la velenosità è legata dal fatto che si nutre di microalghe che sono portatrici di tossine non proteiche, la loro presenza non è individuabile senza opportune analisi, poiché queste tossine non interferiscono sulla freschezza del prodotto.

A causa dei cambiamenti climatici che stanno determinando un aumento della temperatura delle acque marine, sono in aumento le segnalazioni della presenza nel Mare Mediterraneo di fauna ittica “lessepsiana” dal nome del costruttore del Canale di Suez, il francese Ferdinand De Lesseps.

Infatti, lo scavo del Canale di Suez ha offerto dal 1869 una nuova via di colonizzazione alle specie indopacifiche di valenza subtropicale (Boudouresque, 2004). Le stime delle specie ittiche transitate vengono aggiornate di anno in anno dai nuovi ritrovamenti e si presume che coinvolgano oltre 60 specie, la loro distribuzione interessa il Mediterraneo orientale e la costa nord Africana centro orientale con un significativo interessamento dei mari che bagnano l'Italia meridionale (Rinaldi, 2007). Accade che pesci dell'Oceano Indiano e Mar Rosso risalgono fino al Mare Mediterraneo attraverso il Canale di Suez, dove può capitare che pesci potenzialmente tossici, prima assenti nelle nostre acque vengano pescati e inseriti così nei circuiti commerciali come i *Tetraodontidae* (*Sphoeroides pachigaster*, *Lagocephalus spadiceus* e *Lagocephalus sceleratus*), quest'ultimo responsabile di 8 decessi nel 2004 a Suez in Egitto (Zaki e coll., 2005).

Negli ultimi 15 anni il processo di colonizzazione del Mediterraneo da parte di specie alloctone è considerevolmente aumentato (Galil e coll., 2002). Questo fatto è confermato anche dall'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Centro Nazionale delle Ricerche che conduce annualmente presso lo Stretto di Sicilia una pesca a strascico con scopo scientifico.

Interessante riscontrare che il Pesce palla a metà degli anni ottanta era assente nel tratto di mare interessato ai prelievi ed ora è presente con 1 - 2 esemplari / km² (Bianchini e coll., 2007).

Altro esempio di frode sanitaria alla vendita, è quello degli Sgombroidi appartenenti alle Famiglie di *Clupeidi*, *Corifenidi*, *Engraulidi*, contenenti Istamina in quantità superiore alle norme.

La sostituzione di filetto di pesce serra (*Pomatomus saltator*) al posto di branzino (*Dicentrarchus labrax*) può determinare problemi d'intossicazione poiché il pesce serra contiene maggiori quantità di Istidina, amminoacido presente nelle masse muscolari, che nel pesce poco fresco è decarbossilato in Istamina che è un'ammina biogena.

3. CONSUMO DI PRODOTTI ITTICI

3.1 PRODOTTI ITTICI A LIVELLO MONDIALE

Secondo fonte (F.A.O., 2006) la pesca a livello mondiale negli ultimi anni ha registrato un costante calo in termini percentuali; nel 2005 è stato del -1,2 % rispetto all'anno precedente. Nonostante questi cali la produzione ittica mondiale conferma gli enormi volumi interessati nel suo settore con 141 milioni di tonnellate, di cui il 75 % è direttamente utilizzato per il consumo umano, mentre il 25 % è usato per la produzione di farine e olio di pesce.

Con il 35 % della produzione mondiale, la Cina con 50 milioni di tonnellate svolge un ruolo preminente, addirittura registra un incremento del 4 % rispetto al 2004, in netta controtendenza anche rispetto ad altri paesi.

Paese	Milioni di tonnellate Anno 2005
Cina	50
Perù	10
Ue	7
India	6,5
Indonesia	5,8
Stati Uniti	5,5
Cile	5
Giappone	5
Thailandia	4,8
Vietnam	4,5
Russia	4,5
Norvegia	3,5
Filippine	3
Myanmar	2
Bangladesh	2
Corea del Sud	2
Islanda	1,5

Tabella 2. Produzione mondiale di pesce in milioni di tonnellate. Fonte: ISMEA, 2007.

Oltre alla Cina, tra i principali paesi produttori di pescato ci sono il Perù, l'Ue, l'India, il Cile e gli Stati Uniti. In questa tabella oltre al primato cinese si può notare la presenza di molti paesi in via di sviluppo prevalentemente appartenenti al continente asiatico situati nella zona indocinese come Indonesia, Thailandia, Vietnam, Filippine, Myanmar, Bangladesh, senza contare paesi più noti come il Giappone e la Corea del Sud; dando origine al più fiorente mercato mondiale per quanto riguarda il pescato.

3.2 CONSUMO DI PRODOTTI ITTICI A LIVELLO EUROPEO

Con una produzione di 7 milioni di tonnellate nel 2005, provenienti sia dalla cattura della flotta comunitaria che dagli impianti di allevamento, l'Unione Europea è la terza potenza mondiale nel settore ittico produttivo.

In Europa nonostante un netto calo del pescato, il consumo di piatti a base di pesce si mantiene elevato.

Nell'Unione europea il consumo medio pro capite nel 2005 era di circa 22 kg, valore molto elevato se comparato a quello degli Stati Uniti con solo 7 kg, ma di molto inferiore rispetto alle popolazioni asiatiche come i giapponesi che ne consumano all'anno 40 kg per abitante.

Paesi	Consumo pro capite annuo nel 2005 in kg
Portogallo	40,0
Spagna	38,4
Francia	29,0
Italia	23,0
Grecia	22,5
Danimarca	20,5
Belgio, Lussemburgo	21,0
Regno Unito	20,0
Irlanda	16,0
Germania	15,0
Olanda	15,0
UE	22,0

Tabella 3. Consumo pro capite di prodotti ittici in alcuni Paesi comunitari riferito all'anno 2005

Fonte: ISMEA, 2007.

3.3 CONSUMO DI PRODOTTI ITTICI A LIVELLO NAZIONALE

Nel 2006 le famiglie italiane hanno speso complessivamente oltre 49 miliardi di euro, per l'acquisto di 25,7 milioni di tonnellate di prodotti alimentari.

La categoria che ha registrato il maggiore incremento è stata proprio quella dei prodotti ittici con un (+3,9 %) rispetto all'anno precedente. Il consumo ha riguardato circa 455.600 tonnellate che in media corrisponde a 20.9 kg per famiglia acquirente, con un giro di affari che interessa circa 4,35

miliardi di euro l'anno, con un netto +10,5 % rispetto all'anno precedente, equivalente ad un esborso medio di 199 euro a nucleo familiare. Da rilevare è la costante crescita dell'incidenza della spesa per l'acquisto di prodotti ittici, passata dal 7,8 % nel 2002 all'8,9 % nel 2006 con un incremento di ben 4 punti percentuali dall'anno precedente.

Prodotti	Variazione 02/03	Variazione 03/04	Variazione 04/05	Variazione 05/06
Fresco e decongelato sfuso	0,2%	5,2%	4,5%	3,5%
Congelato sfuso	-1,9%	5,2%	-1,4%	-0,1%
Cong. / surg. confezionato	-2,1%	5,6%	5,8%	9,7%
Conserve semicons. confez.	3,6%	-2,0%	1,4%	3,2%
Secco salato affumic. sfuso e confez.	-0,7%	3,0%	2,5%	0,8%
Totale prodotti ittici	0,4%	3,6%	3,5%	3,9%

Tabella 4. Evoluzione degli acquisti domestici di prodotti ittici in Italia per variazione % della quantità. Fonte: Ismea ACNielsen, 2006.

Come conferma di quanto precedente detto, nella tabella sovrastante si può riscontrare l'evoluzione degli acquisti domestici dei prodotti ittici nel nostro paese dal 2002 al 2006.

Un'analisi per tipologia di prodotti per l'anno più recente mostra un incremento soprattutto per la domanda di prodotti ittici congelati/surgelati confezionati (+9,7 %), di quelli freschi e decongelati sfusi (+3,5 %) e di conserve e semiconserve (+3,2 %), ossia delle categorie di prodotti che vanno ad incidere maggiormente sugli acquisti domestici in termini di volume.

Un'analisi complessiva senza distinzioni di prodotti, ad eccezione della prima annata a cui si fa riferimento, l'andamento evidenzia un costante aumento che si rafforza ogni anno di 3 punti percentuali.

Aree geografiche	Quantità			Volume		
	Tonnellate	Peso%	Var.%	Euro	Peso%	Var.%
Italia	455.571	100%	3,9%	4.346.140	100%	10,5%
Nord ovest	108.672	23,9%	11,3%	1.160.798	26,7%	20,7%
Nord est	67.589	14,8%	3,5 %	685.125	15,8%	9,2%
Centro e Sardegna	108.404	23,8%	2,0%	1.042.569	24,0%	7,3%
Sud	170.908	37,5%	1,1%	1.457.649	33,5%	6,2%

Tabella 5. Gli acquisti domestici di prodotti ittici in Italia suddivisi per aree geografiche. Fonte: ISMEA, 2007.

Osservando la tabella qui riportata, che mostra per l'anno 2006 gli acquisti domestici dei prodotti ittici suddivisi per aree geografiche, si può constatare che al Centro e al Sud, non per caso le aree in cui si consuma più pescato d'Italia, sono effettuati più della metà degli acquisti sul totale, ma con poca variazione percentuale (+1,1 %) indicando che la domanda in quest'annata è stata costante.

Nelle aree più settentrionali la domanda non è esigua, ma non paragonabile a quella del Sud Italia con oltre 170.900 tonnellate, il fanalino di coda è il Nord Est con 67.589 tonnellate di prodotto acquistato. La crescita più elevata di consumi rispetto all'anno precedente è stata registrata nel Nord Ovest con un netto (+11,3 %) di quantità acquistata, confermando che le aree più settentrionali sono più predisposte ad una variabilità della domanda. Quest'affermazione è confermata se si osserva sempre per suddivisione geografica la domanda dei diversi prodotti.

Prodotti	Nord Ovest	Nord Est	Centro e Sardegna	Sud
Fresco e decongelato sfuso	14,2%	1,6%	0,0%	1,0%
Congelato sfuso	4,6%	-18,6%	7,3%	-2,5%
Cong. / surg. confezionato	15,0%	13,3%	2,9%	8,7%
Conserv. e semicons. confez.	5,4%	5,4%	4,4%	0,0%
Secco salato affumic. sfuso e confez.	2,7%	2,7%	2,4%	-3,1%

Tabella 6. Andamento degli acquisti domestici delle principali tipologie di prodotto per area geografica, variazione % delle quantità 2005/2006. Fonte: ISMEA, 2007.

Infatti nel Nord Ovest che si dimostrava essere l'area con più variazione di domanda, spiccano in modo particolare ben due importanti incrementi che riguardano il fresco e congelato sfuso con un (+14,2 %) e il congelato surgelati confezionato (+15,0 %).

Da riscontrare che la maggiore flessione è avvenuta proprio nel Nord Est per i prodotti congelati sfusi con un (-18,6 %), invece al Centro e al Sud addirittura per i prodotti freschi e congelati sfusi, le conserve e semiconserve confezionate, la domanda resta invariata dall'anno precedente.

4. RICHIAMI DI ANATOMIA COMPARATA

I prodotti della pesca sono stati suddivisi in due grandi Classi:

- Vertebrati
- Invertebrati

I primi comprendono i Pesci, forniti di colonna vertebrale, pinne natatorie pari o impari e di squame che li ricoprono completamente.

Gli invertebrati invece, non possiedono colonna vertebrale e si distinguono in: Crostacei con il corpo rivestito da un tegumento calcareo e provvisti di appendici articolate; Molluschi che presentano corpo molle provvisti o meno di conchiglia; Echinodermi Oloturie e Tunicati.

I Crostacei comprendono numerose specie, tutte provviste di dieci paia di arti e con corpo suddiviso in due regioni: cefalotorace e addome. Vengono classificati come Macruri, che possiedono un addome disteso come ad esempio i gamberi e le aragoste e in Brachiuri, come i granchi il cui addome è ripiegato sotto il corpo.

I Molluschi comprendono numerose specie: gli organismi provvisti di una conchiglia suddivisa in due valve, sono detti Lamellibranchi o Bivalvi a cui appartengono i mitili, le vongole e altri che trascorrono l'intera vita sul fondo o fissati agli scogli, filtrando le sostanze nutritive nell'acqua.

I Molluschi provvisti di tentacoli come le seppie, i polpi e i calamari si chiamano Cefalopodi, sono predatori in grado di nuotare e spostarsi anche per lunghe distanze.

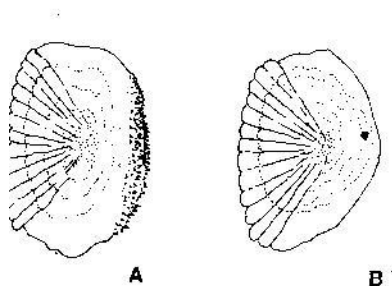
Quelli provvisti di un piede muscoloso e di una conchiglia esterna, in cui trovano rifugio, sono detti Gasteropodi come le patelle, le lumache di mare, ecc.

I Pesci appartenenti al sottophylum dei Vertebrati, si suddividono in due grandi classi: Osteitti o Teleostei (Actinopterygi e Sarcopterygi); ovvero che possiedono uno scheletro osseo, bocca terminale, fessura branchiale coperta da opercolo, pinne sostenute da raggi, pinna caudale omocerca; Condroitti sono il gruppo più antico dal punto di vista evolutivo, presentano uno

scheletro cartilagineo, bocca infera, 5 - 6 fessure branchiali, pinna priva di raggi, pinna caudale eterocerca. Il corpo dei Pesci è riconducibile alla forma di un fuso, più o meno compresso lateralmente; di tale forma però esistono moltissime variazioni, infatti alcuni presentano corpo serpentiforme (murena, anguilla), compresso (sogliola, rombo), depressa (razza), poliedrico (pesce cofano) o perfettamente ellittico (salpa). Il capo può presentare creste, barbigli e papille o altre strutture che spesso sono organi di senso deputati al gusto, all'olfatto e al tatto. La bocca è posta ventralmente nei Selacei tranne in rari casi, mentre è terminale cioè posta sulla punta del muso, in quasi tutti gli altri Teleostei. I denti sono di dimensione e forma quanto mai varie, oltre ad essere disposti sulle ossa mascellari e mandibolari sono spesso presenti nelle ossa della volta boccale, come il vomere e i palatini.

Le branchie sono direttamente aperte all'esterno del corpo nei Selacei, lateralmente dietro il capo, mentre sono protette dall'opercolo nei pesci ossei. La pelle è raramente nuda, molto spesso è rivestita da scaglie o squame di varia natura. Nei Selacei sono di tipo placoidi, con la base profondamente infissa nella pelle e con un dentello esterno ricoperto di smalto molto duro.

Negli Osteitti la pelle è rivestita da muco, le scaglie sono sottili lamine trasparenti facilmente asportabili, ne esistono di due tipi; cicloidi con il margine posteriore liscio e ctenoidi con bordo spigoloso.



*Figura 1. Rappresenta le scaglie cutanee dei pesci ossei.
A: ctenoide; B: cicloide. Fonte: Pipitone e coll., 1990.*

In quasi tutti i pesci ossei è presente lungo i fianchi una linea più o meno evidente di squame modificate detta linea laterale; tali squame presentano un poro in comunicazione con un sistema sensoriale sensibile alle vibrazioni e alla pressione.

La colorazione è determinata sia da cause fisiche come l'interferenza e la riflessione, che da pigmenti contenuti nell'epidermide. La livrea dei pesci ossei è più vivacemente colorata rispetto ai cartilaginei, può essere fissa o variare durante il periodo riproduttivo, o per esigenze di mimetismo.

Le pinne sono sostenute da raggi che negli Osteitti sono scoperti e uniti da una sottile membrana; nei Selacei non esistono veri e propri raggi di sostegno. Si distinguono pinne impari e pinne pari: le prime sono le dorsali (da una a tre a seconda della specie), l'anale e la caudale; le seconde sono le pettorali e le ventrali o pelviche che potrebbero essere assimilate agli arti dei vertebrati terrestri.

La pinna caudale è quella che dà il maggiore contributo al nuoto veloce, le altre concorrono alla stabilità, all'equilibrio e ai movimenti brevi.

La coda può essere arrotondata o a ventaglio, tronca, incavata, falciforme a lobi simmetrici, gefirocerca (fusa con la dorsale e l'anale), falciforme a lobi asimmetrici.

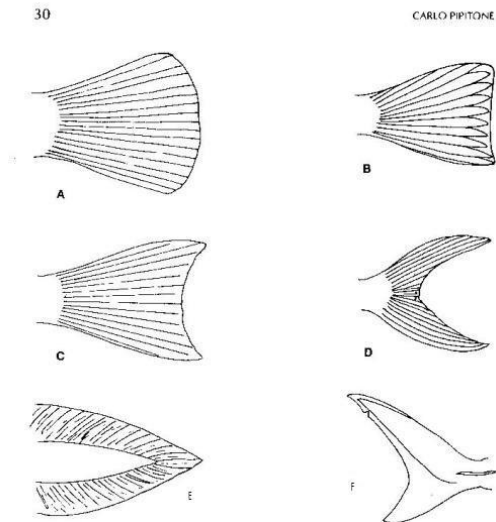


Figura 2. Rappresenta alcuni tipi di pinna caudale. A: arrotondata o a ventaglio; B: tronca; C: incavata; D: falciforme a lobi simmetrici; E: gefirocerca (fusa con la dorsale e l'anale); F: falciforme a lobi asimmetrici. Fonte: Pipitone e coll., 1990.

Altra caratteristica dei pesci ossei è la vescica natatoria situata nella cavità addominale che ha la funzione idrostatica, questa si riempie o si svuota di gas a seconda che il pesce debba spostarsi a minori o maggiori profondità.

I Selacei ne sono sprovvisti, per cui non sono in grado di variare il proprio equilibrio idrostatico. Per rimediare a questa carenza alcuni sono diventati bentonici, come ad esempio le razze, altri invece sono destinati a nuotare in continuazione.

5. COMPOSIZIONE DELLE CARNI

Le carni dei prodotti ittici sono relativamente simili come composizione alle altre carni degli animali terrestri consumate per alimentazione. Presentano tuttavia minore percentuale di tessuto connettivo, che ne conferisce maggior tenerezza e digeribilità e una riduzione nei tempi di cottura.

Naturalmente la composizione varia da:

- specie;
- tipologia produttiva (in genere i pesci allevati sono più grassi);
- stagione;
- areale di pesca.

Lipidi

Il pesce è costituito dal 60 - 80 % di acqua, mentre i lipidi che sono i componenti più variabili, vanno dallo 0.5 al 22 % a seconda della specie di appartenenza, dalla stagione, dall'area di pesca, dall'età, dal sesso, dalla fase del ciclo riproduttivo.

In base al contenuto lipidico si possono distinguere:

- pesci magri con grasso inferiore al 3 % (merluzzo, nasello, sogliola, trota).
- Pesci semigrassi con grasso compreso tra 3 - 8 % (dentice, sardina, triglia).
- Pesci grassi con grasso superiore all'8 % (anguilla, aringa, sgombero, tonno, salmone).

I depositi di grasso sono circoscritti alla cavità celomatica; la composizione del grasso è confrontabile con quella degli animali terrestri dove la specie chimica più rappresentata è il trigliceride a cui fanno seguito i fosfolipidi, in talune specie sono presenti rilevanti quantità di cere. Il colesterolo è più abbondante nei Cefalopodi e nei Crostacei con valori anche superiori a 100 mg / 100 g. Gli acidi grassi polinsaturi in particolare acido eicosapentaenoico o EPA e acido docosaesaenoico o DHA che appartengono alla serie di grassi $\omega 3$, conferiscono al grasso dei prodotti ittici un rilevante valore nutrizionale riconducibile al ruolo svolto nella prevenzione dei rischi per le patologie cardiovascolari (Brunner, 2006). Sono stati riscontrati in percentuale maggiore nel pesce pescato rispetto quello allevato in quanto questi acidi grassi sono strettamente legati al tipo di dieta. L'alto grado d'insaturazione, che è responsabile della consistenza semi fluida del grasso del pesce, da un lato rappresenta un importante vantaggio nutrizionale, dall'altro rappresenta un problema in termini di conservazione del prodotto ittico, predisponendolo all'ossidazione lipidica e all'irrancidimento precoce.

Proteine

Il valore nutrizionale del pesce è molto elevato. Le proteine sono circa il 20 % e si suddividono in: proteine di sostegno che rappresentano il 3 - 4 % e sono soprattutto composte da collagene; proteine globulari e sarcoplasmatiche che costituiscono il 25 - 30 % del totale e hanno funzione fisiologica come la mioglobina; infine proteine miofibrillari, 66 - 77 %, che comprendono l'actina e la miosina e vanno a costituire il tessuto muscolare. Le proteine nel pesce hanno una composizione aminoacidica ottimale con una quota di lisina rilevante, seppur con una certa scarsità di triptofano.

Un aspetto da non sottovalutare è costituito dall'abbondante presenza di composti azotati non proteici (0.5 - 1 %) perché influenzano il sapore delle carni. Sono rappresentati da molecole di amminoacidi liberi, carnitina, creatina e creatinina, ammine, urea, ammoniaca e ossido di trimetilamina.

Sali minerali

I prodotti della pesca sono più ricchi di sali minerali: 0.8 - 2 %, in particolare di Calcio, Iodio e Fosforo rispetto la carne bovina, tranne che in alcuni Molluschi, mentre il Ferro che generalmente è inferiore.

Vitamine

Le vitamine contenute appartengono al gruppo B a livello muscolare, A e D sono rispettivamente nel grasso e nel fegato dei pesci magri e la vitamina E è in quantità inferiore.

Glucidi

I glucidi nei pesci sono trascurabili poiché costituiscono solo lo 0.5 - 2 %, sono presenti sotto forma di monosaccaridi come (glucosio, fruttosio, ribosio) e glicogeno ma in minor quantità rispetto la carne. Infatti subito dopo la morte non si verifica un netto calo del pH, come invece avviene negli animali terrestri poiché presentano una maggiore quantità di carboidrati che sono consumati durante la glicolisi anaerobica con la conseguenza di portare l'accumulo di acido lattico.

Invece avviene l'opposto, nel periodo post-mortem si ha un incremento del pH dovuto dalla degradazione di composti azotati per azione catabolica enzimatica e microbica; inoltre è da tenere in considerazione anche la produzione di ammine in seguito a decarbossilazione degli aminoacidi.

I prodotti ittici, a causa della loro composizione chimica e dal mancato calo del pH post-mortem, vanno incontro ad una rapida alterazione. Fondamentale è quindi il trattamento subito dopo la cattura per aumentarne la shelf-life, ovvero portare rapidamente il prodotto ad una temperatura di refrigerazione (0 - 4°C) o di congelamento (a -15 °C) e successivamente trasformarlo.

Più rapidamente avvengono queste fasi e più probabile sarà il mantenimento delle caratteristiche organolettiche del prodotto.

L'incremento di valore dei prodotti ittici dal mio punto di vista non è sempre giustificato.

In molti casi il prezzo non è solo un indice di una maggiore qualità organolettica, infatti è possibile riscontrare valori incomparabili tra esemplari allevati e pescati della stessa specie.

Quest'alta differenza non può essere solo giustificata da una maggiore quantità in g / kg di proteine o di acidi grassi polinsaturi, ma deve seguire altre logiche come la difficile reperibilità e certamente anche gli alti costi; ma tendenzialmente per gli esemplari pescati in mare aperto vi è una tradizionale sopravvalutazione che rappresenta una motivazione per compiere frodi.

6. DISCIPLINA DELLA RINTRACCIABILITÀ

Le normative comunitarie in materia di sicurezza alimentare e rintracciabilità dei prodotti ittici sono i Reg. (CE) 104/2002 e Reg. (CE) 2065/2001, il Reg. (CE) 178/2002 che stabilisce i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare poiché gli alimenti o i mangimi che sono immessi sul mercato della Comunità o che probabilmente lo saranno devono essere adeguatamente etichettati o identificati per agevolarne la rintracciabilità, mediante documenti o informazioni pertinenti secondo i requisiti previsti in materia da disposizioni più specifiche. Nonché i principi ispiratori dei Regolamenti Comunitari riguardanti l'igiene dei prodotti alimentari come l'853/2004 che stabilisce norme specifiche in materia d'igiene per gli alimenti di origine animale e l'854/2004 che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano.

6.1 IL DECRETO MINISTERIALE SULLA DENOMINAZIONE

Il Ministero della Marina Mercantile il 15 luglio del 1983 ha emanato la prima lista di prodotti ittici con denominazione commerciale obbligatoria, negli anni si è verificato un aggiornamento fino all'ultimo decreto emanato dal M.I.P.A.F. il D.M. 31 gennaio 2008 che comprende la nomenclatura di ben 665 specie. Questo significa che se una specie è prevista nell'elenco deve essere denominata solo ed esclusivamente con quel nome commerciale.

Se una specie non è presente nell'elenco può essere commercializzata con una denominazione provvisoria stabilita dall'autorità competente dello stato membro, dopo 5 mesi deve stabilire la denominazione commerciale definitiva che verrà ripresa nell'elenco delle denominazioni autorizzate. Il Decreto del 15/07/1983, del Ministero della Marina Mercantile, dove si elencano in lingua italiana i principali prodotti ittici d'interesse commerciale, comprendenti Crostacei, Molluschi Bivalvi e Cefalopodi, Selacei e Teleostei. In questo elenco come dimostrato nell'esempio oltre a tutte le specie citate e oltre alla denominazione in lingua italiana, è riportato il rispettivo nome scientifico in latino, che essendo una lingua universale è utilizzata tuttora dagli studiosi in quanto facilitano l'identificazione sia dei prodotti ittici nazionali sia quelli provenienti da paesi CE e sia extra CE.

Nr.	Ordine	Famiglia	Genere e specie	Denominazione in lingua italiana
67	<i>Gadiformes</i>	<i>Gadidae</i>	<i>Gadus morhua</i>	Merluzzo nordico

Nelle etichette dei prodotti confezionati, nei documenti commerciali, e nell'indicazione nei cartelli per i prodotti sfusi, è obbligatorio utilizzare i nomi riportati dal Decreto che è aggiornato dal Ministero per le Politiche Agricole.

Per le nuove specie ittiche non incluse nell'elenco, la denominazione del prodotto ittico dovrà derivare dal nome comunemente impiegato, spesso regionale ma ciò potrà far variare la nomenclatura da Regione a Regione, fino alla completa annessione alla lista di denominazione.

Il Decreto del Ministero della Marina Mercantile del 15 luglio 1983, che ha per oggetto "La denominazione in lingua italiana di alcune specie ittiche d'interesse commerciale", costituiva uno strumento normativo di grande interesse perché aveva e tuttora ha il compito di porre fine alla confusione terminologica dovuta dalla precedente denominazione di prodotti della pesca di origine regionale e dialettica, in modo da imporre in ambito nazionale una denominazione unica.

Questo elenco è scaturito da un comitato di esperti che, in base alle proposte e alle domande formulate da operatori del settore come importatori e produttori, veterinari addetti al controllo, soprattutto quelli addetti ai P.I.F. (Punti Ispezione Frontaliera), che con maggiore frequenza s'imbattono in nuove specie di provenienza extra Comunitaria, decisero di inserirle nell'elenco come proposte o con nomi più consoni.

A parere di Renato Malandra e Pietro Renon, il concetto di origine e provenienza non è ben definito dall'art. 515 del C.P. e propongono di adottare questa soluzione; come origine di un prodotto della pesca, si propone che venga indicato il Paese che cattura o alleva il prodotto stesso, mentre la provenienza deve essere quella dell'ultima località di spedizione.

Il Decreto del Ministero della Marina Mercantile del 15 luglio 1983 che individuava la denominazione commerciale da osservare nelle fasi di commercializzazione, è stato costantemente aggiornato nel corso degli anni e sostituito da un più recente Decreto, che riguarda l'etichettatura dei prodotti ittici e dell'acquacoltura, in attuazione del regolamento della Comunità Europea 2065 del 2001. Il Ministero delle politiche Agricole e Forestali ha emanato il Decreto in data 27 marzo 2002; l'ultimo aggiornamento è datato al Decreto del 31 gennaio 2008, tale dispositivo di legge si inserisce negli argomenti già trattati dal D.M. 15/07/1983 con modifiche e integrazioni, fa riferimento inoltre al D.L.vo n. 109/92 sull'etichettatura degli alimenti e ai due decreti legislativi 530/92 e 531/92 abrogati successivamente dal D.M. 193/2007. Questo nuovo decreto entra più in profondità a riguardo all'etichettatura dei prodotti ittici; prima al momento della vendita doveva solo riportare la denominazione commerciale del pesce e le indicazioni contenute nel D.L.vo n. 181/03, aggiornamento del D.L.vo 109/92. Con la nuova disposizione di origine comunitaria, l'etichettatura dei prodotti ittici diventa sempre più simile a quella degli animali terrestri allevati per

la produzione di carne, in trasparenza e rintracciabilità che permette al consumatore di conoscere il percorso della filiera produttiva.

I controlli documentali, d'identità e materiale ai fini di una corretta identificazione di specie:

- verifica delle denominazioni scientifiche riportate sui certificati sanitari originali.

Questa informazione è parte integrante del modello di certificato sanitario per l'importazione (ex Reg. 1664/2006);

- verifica delle denominazioni commerciali (in genere in lingua internazionale) sui certificati sanitari e su altra documentazione di scorta quali fatture, polizze di carico, certificati di origine;

- verifica della concordanza fra documentazione di scorta e prodotto e sue etichette e stampigliature in caso di prodotto imballato;

- verifica etichettatura in caso di prodotto confezionato.

- identificazione di specie su base morfologica (dove possibile);

- prelievo di campioni per accertamenti di laboratorio.

7. ETICHETTATURA DEGLI ALIMENTI

Nel settore ittico negli ultimi anni sta maturando e affermando la rintracciabilità del prodotto, seguendo la strada già elaborata per i prodotti a base di carne, per assicurare al consumatore un prodotto che corrisponde alle caratteristiche descritte ma soprattutto rispetti le caratteristiche d'igiene e di sicurezza alimentare. Questa rintracciabilità del prodotto ittico è reso possibile dall'introduzione dell'etichetta. L'etichettatura nei prodotti alimentari e la relativa pubblicità devono rispettare quanto espresso nel D.L.vo 27/01/1992, n. 109 (Attuazione delle direttive CE n. 89/395 e n. 89/396) in cui si definisce "l'etichettatura come l'insieme delle menzioni, delle indicazioni, delle immagini o dei simboli che si riferiscono al prodotto alimentare e che figurano direttamente nell'imballaggio o su un'etichetta appostavi o sul dispositivo di chiusura o su cartelli, anelli o fascette legati al prodotto medesimo". L'etichetta è l'unico vero mezzo con cui il produttore comunica al consumatore tutte le informazioni del prodotto che sta acquistando.

L'art. 2 del D.L.vo n. 109/92 stabilisce che l'etichettatura deve essere effettuata in modo da non indurre in errore il consumatore riguardo le caratteristiche del prodotto, come composizione, origine, modo produzione; non attribuire al prodotto effetti o proprietà che non possiede.

L'art. 4 del D.L.vo n. 109/92 definisce la denominazione dei prodotti di vendita e più precisamente sancisce che: "la denominazione di vendita di un prodotto alimentare è la denominazione prevista dalle disposizioni che disciplinano il prodotto stesso, ovvero il nome consacrato da usi e consuetudini ovvero una descrizione del prodotto accompagnata, se necessario, da informazioni

sulla sua natura e utilizzazione, in modo da consentire all'acquirente di distinguerlo dai prodotti con i quali potrebbe essere confuso", nello specifico per i prodotti della pesca, che sono stati codificati con una denominazione stabilita dal Decreto Ministeriale del 15 luglio 1983 e successivi aggiornamenti dai Ministeri subentrati. Quindi, se sull'etichetta di un prodotto confezionato o sul cartellino di vendita di un prodotto sfuso, non viene riportata la corretta denominazione di vendita, cioè l'uso di una denominazione diversa da quella prescritta, si commette una frode in commercio, in quanto viene posto in vendita un prodotto per un altro, che differisce per qualità e prezzo, punito dall'art. 515 C.P. Secondo questa norma l'etichetta di un prodotto alimentare deve riportare:

- denominazione di vendita;
- ingredienti;
- peso netto del prodotto;
- nome e sede del produttore;
- termine minimo di conservazione o data di scadenza;
- modalità di conservazione del prodotto;
- numero di singole unità presenti nel prodotto;
- lotto di produzione.

7.1 L'ETICHETTATURA DEI PRODOTTI ITTICI

L'etichettatura del prodotto ittico deve seguire quanto espresso nel Reg. (CE) 104/2002, di cui il Reg. 2065/2001 che rende obbligatorio l'informazione nei differenti livelli della commercializzazione del prodotto, determina le informazioni da fornire al consumatore finale nell'etichetta per i prodotti ittici. Il Legislatore specifica che esiste una differenza di etichettatura per le due fasi di vendita diverse, cioè la vendita al dettaglio e ogni passaggio della commercializzazione. Per quanto riguarda la fase di vendita al dettaglio le informazioni obbligatorie da riportare per conoscere l'origine di un prodotto pescato o allevato, l'art. 1 del Reg. (CE) 2065/2001 prevede che in fase di vendita al dettaglio, il prodotto fresco, surgelato, salato ed essiccato, riporti:

- la denominazione commerciale italiana prevista dall'elenco in allegato al decreto;
- Il metodo di produzione, allevato o pescato in acque salate o dolci;
- La zona di cattura secondo le zone F.A.O., in quanto si basa ad una precisa area geografica delimitata che fa riferimento ad uno specifico numero.

ZONA DI CATTURA	DEFINIZIONE DELLA ZONA
Atlantico nord-occidentale	Zona F.A.O. n. 21
Atlantico nord-orientale	Zona F.A.O. n. 27
Mar Baltico	Zona F.A.O. n. 27 III d
Atlantico centro-occidentale	Zona F.A.O. n. 31
Atlantico centro-orientale	Zona F.A.O. n. 34
Atlantico sud-occidentale	Zona F.A.O. n. 41
Atlantico sud-orientale	Zona F.A.O. n. 47
Mar mediterraneo	Zona F.A.O. n. 37.1 37.2 e 37.3
Mar Nero	Zona F.A.O. n. 37.4
Oceano indiano	Zona F.A.O. n. 51 e 57
Oceano Pacifico	Zona F.A.O. n. 61, 67, 71, 81, 87
Antartico	Zona F.A.O. n. 48, 58, 88

Tabella 7. Zone F.A.O. per origine pescato. Fonte: Perezani e coll., 2007.

Invece per i pesci pescati in acque dolci bisogna indicarne lo stato di appartenenza o di origine del prodotto. Per i pesci allevati occorre indicare la nazione di appartenenza dell'allevamento o il paese terzo di allevamento in cui si è svolta la fase finale dello sviluppo del prodotto. A discrezione dell'operatore può essere menzionata una zona di cattura più precisa allo scopo di tutela di determinate zone di produzione. Nel caso di miscugli di pesce le informazioni da riportare devono considerare tutte le specie presenti.

L'art. 2 invece riguarda tutte le altre fasi di commercializzazione; le informazioni da fornire al consumatore finale nell'etichetta per i prodotti ittici oltre a questi punti deve essere aggiunta anche la denominazione scientifica della specie secondo la nomenclatura binomia.

Quindi in una pescheria l'articolo da rispettare è l'1, mentre per un commerciante all'ingrosso fa riferimento all'art. 2.

In caso di mancata indicazione nell'etichetta del metodo di produzione, della denominazione commerciale e della zona di cattura sono previste sanzioni pecuniarie che vanno da € 516,00 a 3098,00 € (Reg. CE 104/2000). Qualora all'etichettatura il produttore o il commerciante, nel definire la denominazione del suo prodotto, anche in buona fede, non riportino l'esatto nome indicato dal decreto e utilizzino nomi differenti da quelli riportati nell'elenco ufficiale; è sufficiente perché si crei una frode in commercio e incorrono nella violazione dell'art. 515 del Codice Penale.

Quindi questa frode commerciale sussiste, non soltanto quando si attua una sostituzione “aliud pro alio”, cioè spacciare una specie di scarso valore per una pregiata, ma è sufficiente non indicare la denominazione del prodotto della pesca riportato nel D.M. 31 gennaio 2008.

8. SCOPO DELLA TESI

I prodotti della pesca con la loro varietà di forme di vita non agevolano il consumatore a riconoscere se si sta imbattendo al momento dell’acquisto in una frode di sostituzione; ma disponendo di rudimentali informazioni riguardanti la morfologia del prodotto ittico d’interesse, l’acquirente potrebbe difendersi dalle eventuali frodi “aliud pro alio”.

Lo scopo della tesi è l’identificazione dei prodotti interi di alcune specie ittiche attraverso l’utilizzo delle chiavi dicotomiche, le quali forniscono un fondamentale strumento per l’identificazione delle caratteristiche anatomiche, ma tale riconoscimento risulta difficile se non impossibile nel caso dei prodotti alimentari trasformati, lasciando il consumatore completamente indifeso poiché il riconoscimento avviene attraverso analisi di laboratorio.

Di seguito saranno riportati alcuni esempi rappresentativi di frode commerciale sullo scambio di specie ittiche, con lo scopo di poter affrontare in maniera autonoma la frode di sostituzione commerciale e di fornire alcuni accorgimenti su come poter identificare i prodotti.

9. MORFOLOGIA E NOMENCLATURA DI ALCUNI PRODOTTI DELLA PESCA ATTRAVERSO CHIAVI DICOTOMICHE

Le tabelle o chiavi dicotomiche sono concepite allo scopo di facilitare l’identificazione e il riconoscimento di tutte le specie viventi considerando le caratteristiche morfologiche. L’utilizzo di queste chiavi è relativamente semplice, rispondendo a domande preimpostate, s’intraprende un percorso che prevede risposte con due soluzioni possibili (dicotomia) e sono: l’assenza o la presenza di un determinato carattere. La prima soluzione è contrassegnata a sinistra da un numero, l’altra ovvero il suo contrario da un trattino (-). Scelta la corrispondente caratteristica dell’esemplare in esame, un numero a destra porta ad un’altra serie di domande. Procedendo s’identifica la Classe, l’Ordine, la Famiglia, il Genere, fino all’individuazione della specie, ottenendo quindi la completa tassonomia dell’esemplare che si vuole identificare.

9.1 MORFOLOGIA E NOMENCLATURA DEI CROSTACEI

Possono essere suddivisi in Stomatopodi come la pannocchia, Macruri cioè ad addome lungo, il corpo allungato, compresso lateralmente, con ventaglio caudale come gamberi, mazzancolle, e Brachiuri ad addome corto, larghi e depressi, con addome corto, appiattito e ripiegato sotto il cefalotorace, senza ventaglio caudale come ad esempio i granchi.

Dal primo Decreto del 1983 riguardante la denominazione in lingua italiana di alcune specie ittiche d'interesse commerciale, il Ministero della Marina Mercantile con i successivi Decreti ha introdotto nuove specie tra cui di Crostacei passando dalle sole 19 alle 54 specie nel 1992.

Questo ha reso ancora più difficile, complessa e laboriosa l'identificazione delle specie di Crostacei oggi commercializzate. L'Autorità competente per svelare le frodi di sostituzione, dovrà quindi conoscere bene le chiavi tassonomiche dei Crostacei e che possono interessare le diverse parti del corpo come: antenne, ed antennule, il rostro, gli arti deambulatori o pereiopodi, arti natatori o pleopodi, chele, pinze, cefalotorace costituito da rostro e carapace, i sei segmenti addominali che possono presentare solchi, oppure spine, la forma del telson, livrea, la lunghezza e provenienza.

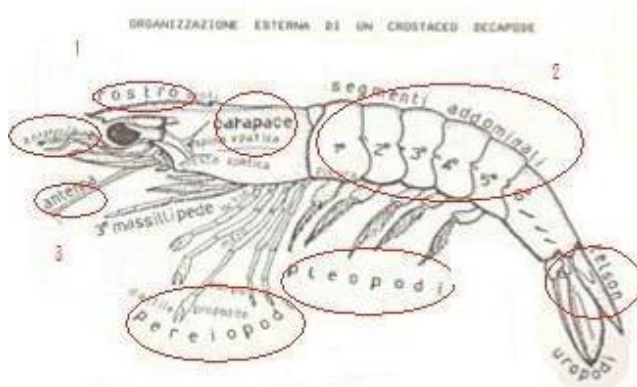


Figura 3. Organizzazione esterna di un Crostaceo decapode. Fonte: www.fao.com.

Il corpo dei Crostacei è segmentato, ha forme diverse ed è distinto in 4 regioni principali: il capo o cefalon, il torace o pereion, l'addome o pleon e la coda o telson. È completamente ricoperto da un esoscheletro di chitina e a volte calcificato, le parti rigide si articolano attraverso membrane articolari flessibili. La loro crescita è continua e ciò comporta a ad un ricambio della corazza. La nuova viene elaborata sotto quella vecchia, d'apprima è molle e poi dura, durante l'accrescimento cambia il tegumento esterno subendo numerose mute.

La testa ed il torace sono fusi assieme a formare il carapace che ha la funzione di protezione, è costituito anche da un segmento munito di rostro (1) di solito allungato e seghettato che copre la testa e il torace. Il rostro viene ispezionato perché è in grado di rivelare la specie di appartenenza per il numero di dentelli, ed il sesso dalla lunghezza minore nei maschi e maggiore nelle femmine. Anche il cefalotorace possiede una variabilità anatomica tale essere utilizzato per l'identificazione della specie con i suoi solchi ed incisure.

La regione del corpo con maggiori caratteri per definire i crostacei è il capo, mentre l'addome e il torace sono meno definibili in quanto forniscono dati diagnostici generali.

L'addome è costituito da 6 segmenti addominali detti anche somiti (2); il II segmento viene utilizzato spesso per riconoscere la Famiglia d'appartenenza di alcuni esemplari in base alla parziale copertura del I o del III segmento. Le estremità del corpo non sono segmentate, quella anteriore è chiamata acron mentre la posteriore telson. Le appendici del corpo sono organi locomotori, ma svolgono anche la funzione di aiuto durante l'alimentazione, nel creare correnti d'acqua, a filtrare le particelle, catturare e cacciare le prede, respirare.

Quasi tutti i Crostacei hanno fundamentalmente le stesse parti che formano la bocca, sebbene abbiano forti diversità di forma e funzione. Nel capo si distinguono il I e il II paio di antenne, le mandibole, le mascelle, il labbro e il labbio a costituire globalmente 5 a 6 paia di appendici.

Gli occhi sono laterali di tipo composto, portati su appendici e talora sono mobili. I massillipedi (3) hanno la funzione di raccogliere i detriti e sono provvisti di setole piumose, in certi crostacei le prime 2 - 3 paia di arti toracici sono modificati, ad esempio possono possedere chele per afferrare il cibo e passarlo alla bocca. Riassumendo possiedono 5 paia di pleopodi e altrettanti di pereopodi, 3 paia di massillipedi e sulla testa 5 o 6 paia di appendici.

Prima di iniziare a trattare le frodi più comuni, è necessario ricordare che il Decreto del 1983 ha anche il compito di valorizzare le specie più significative e pregiate da altre simili ma di minor valore commerciale.

9.1.1 INFRAORDINE *PALINURIDAE*

Con il sottordine *Macrura* si considerano 3 infraordini: *Astacidae*, *Palinuridae*, *Thalassinidae*. Le *Astacidae* si dividono in ulteriori 3 sottofamiglie, *Neophoberinae*, *Nephropoidea* e *Thymopinae*. La sottofamiglia più diffusa è quella *Nephropoidea* a cui appartengono 40 specie e contengono quasi per intero le potenziali specie commerciali dell'intero infraordine di appartenenza. Alle *Palinuridae* appartengono 3 superfamiglie le *Palinuridae*, le *Eryonoidea* e *Glypheoidea*. Alle *Eryonoidea* appartengono specie senza interesse commerciale, alle *Glypheoidea* ci si riferisce ad una singola specie e viene definito come fossile vivente, invece le *Palinuridae* s'intendono 120 specie appartenenti alla superfamiglia. Il terzo infraordine contiene una singola superfamiglia le *Thalassinoidea* a cui fanno riferimento 100 specie.

Le tipiche caratteristiche per l'identificazione della Famiglia delle *Palinuridae* si basano sulla presenza sul carapace di robuste spine, tubercoli e dalle due corna frontali collocate sopra gli occhi e dall'assenza di chele in tutti gli arti, sostituite da un'unghia terminale con peli.

Il rostro è piccolo o assente e gli occhi non sono inseriti nella testa.

Sul carapace ci sono molte spine situate principalmente nel margine anteriore, in vicinanza degli occhi spuntano due corna appuntite possibilità di peluria sul carapace.

Questa Famiglia comprende ben otto Generi (*Jasus*, *Justitia*, *Linuparus*, *Palinurus*, *Palinustus*, *Panulirus*, *Projasus* e *Puerulus*) e alcuni di questi considerati di grande valore economico, altri minori ed altri ancora solo potenzialmente importanti.

Il Genere *Palinurus* s'identifica attraverso le chiavi dicotomiche che consistono nella presenza tra le due corna frontali appuntite del margine anteriore del carapace e dieci piccoli dentini taglienti.

I pleuri dal secondo delle cinque sezioni addominali presentano margine dentellato.

Questo genere è costituito da 5 specie conosciute (*Palinurus elephas*, *P. delagoae*, *P. gilchristi*, *P. mauritanicus*, *P. charlestoni*) tutte di potenziale interesse commerciale.

La monospecie caratterizzante è conosciuta col nome di *Palinurus elephas*, è tutelata dal D.M. 31 gennaio 2008 e solo questa specie può essere denominata col nome di Aragosta. Possiede:

- Carapace dotato di spine e tubercoli;
- Due robuste corna frontali sopraorbitali ravvicinate tra loro con 10 dentini (1);
- pereiopodi privi di pinze terminali, ma dotati di un'unghia terminale con peli.
- Pleopodi con linee giallastre longitudinali trasversali;
- ha un corpo molto robusto, irto di spine e spunzoni.
- 5 segmenti addominali con macchie gialle.
- Anteriormente presenta lunghe antenne bicolori, gialle e rosse a tratti, che hanno la funzione di organi sensoriali e che si attaccano al cefalotorace mediante due tronconi rozzi e spinosi.
- Il colore varia da un rosso più o meno acceso ad un viola intenso con piccole macchie chiare.

Questa è la specie più conosciuta del Genere dei Palinuridi, si può trovare solo nella costa atlantica europea, nel Mar Mediterraneo ad eccezione delle coste nord orientali africane.

L'aragosta può raggiungere dimensioni molto grandi con un peso massimo attorno agli 8 kg. Vive generalmente sui fondali e litorali rocciosi, a profondità comprese tra i 15 e i 100 metri.

In estate, l'aragosta cambia guscio accrescendosi di dimensione, in questa fase l'animale fuoriesce completamente dalla sua corazza, si rifugia in un anfratto e attende, nutrendosi di conchiglie di molluschi ricche di sali minerali, che lo strato più esterno si solidifichi in una nuova corazza ed anche la riproduzione avviene in estate. Di solito non è un crostaceo solitario ma vive in colonie molto numerose. Le sue carni ottime e molto apprezzate la rende una specie di notevole interesse commerciale venduta fresca (viva) e congelata. È la più nota e tra le più grandi specie tra i Crostacei Macruri. Come habitat predilige un fondale roccioso e sabbioso in profondità da 5 a 160 m, perlopiù tra i 10 e 70 m.

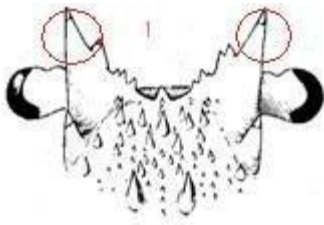


Figura 4. Rappresentazione delle corna frontali sopraorbitali di *Palinurus elephas*. Fonte: www.fao.com.

La distribuzione geografica come si può verificare nella cartina si estende dalle coste occidentali africane del Marocco fino alla Norvegia, nel Mediterraneo ad eccezione dell'estremo sud est.

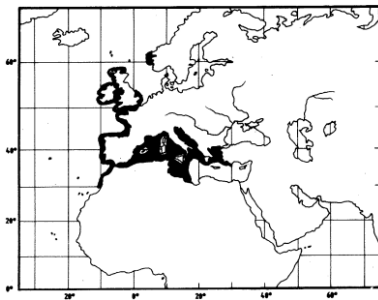


Figura 5. La distribuzione geografica della specie *Palinurus elephas*. Fonte: www.fao.com.

Altre specie di aragoste di importanza commerciale oltre alla *Palinurus elephas* sono elencate del D.M. 31 gennaio 2008 delle denominazioni, con lo scopo di tutelarne il commercio, inoltre possono essere identificate tra loro da piccole caratteristiche morfologiche tipiche; queste specie sono:

Palinurus mauritanicus. È denominata come Aragosta di fondale, tipicamente possiede:

- corna frontali appiattite;
- il loro margine interno col margine del carapace forma un arco.

Presente nell'Atlantico orientale dall'Irlanda al Senegal fino al Mediterraneo ad esclusione della parte orientale.

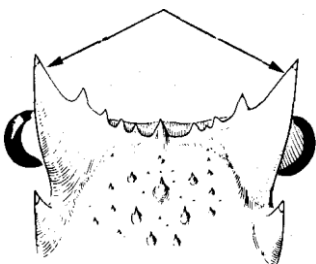


Figura 6. Rappresentazione delle corna frontali della specie *Palinurus mauritanicus*. Fonte: www.fao.com.

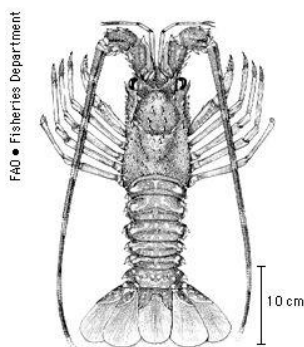


Figura 7. Rappresenta la specie *Palinurus mauritanicus* denominata Aragosta di fondale. Fonte: www.fao.com.

Palinurus gilchristi è denominata Aragosta sudafricana: presente nelle coste del Sudafrica e Madagascar, le sue caratteristiche di distinzione sono:

- le scanalature nelle porzioni addominali del corpo, 2 su 5 molto profonde e provviste di peluria (1);
- dorsalmente possiede strutture triangolari in superficie.

Vive nelle profondità tra i 55 e 360 m, come misure raggiunge i 16 cm nei maschi e 31 nelle femmine.

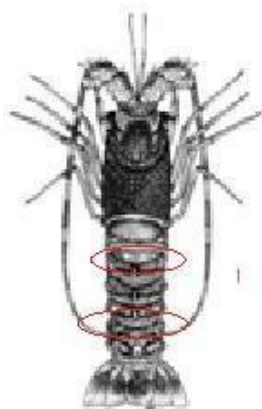


Figura 8. Rappresenta la specie *Palinurus gilchristi* denominata Aragosta sudafricana, in evidenza le scanalature nelle porzioni addominali. Fonte: www.fao.com.

La specie *Palinurus interruptus* è denominata Aragosta californiana: il nome deriva dalle acque da cui proviene, e in parte anche da quelle delle coste messicane, è la specie più importante del mercato americano e la richiesta è molto alta.

- Caratterizzanti sono le due corna frontali ricurve con quattro larghe spine ravvicinate poste anteriormente agli occhi (1);
- le linee trasversali rosse sui segmenti addominali, ma interrotte nel mezzo del dorso (2).

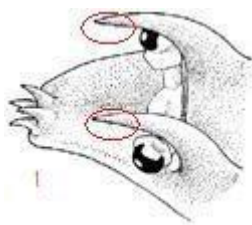


Figura 9. Rappresenta la forma delle corna della specie *Palinurus interruptus*. Fonte: www.fao.com.

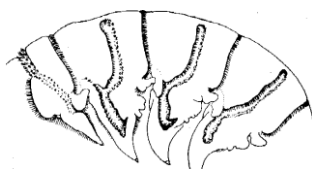


Figura 10. Rappresenta le linee trasversali sui segmenti addominali della specie *Palinurus interruptus*. Fonte: www.fao.com.

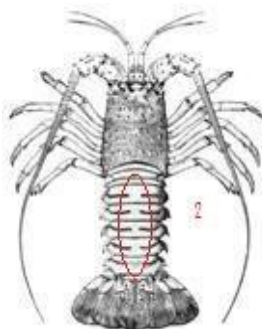


Figura 11. Rappresenta la specie *Palinurus Interruptus* denominata *Aragosta californiana*, in evidenza le linee trasversali interrotte. Fonte: www.fao.com.

Palinurus penicillatus è denominata Aragosta indiana: le zone in cui vive sono vaste, costituiscono tutte le coste dell'Oceano Indiano, le isole tropicali del continente oceanico e le coste del Messico. Predilige fondali poco profondi, acque marine pulite e non rimescolate da acque di provenienza fluviale, spesso presente acque limitrofe a piccole isole dalla costa arida e disabitata.

- Possiede un muso molto simile alla specie *P. interruptus*;
- la caratterizza l'assenza di linee trasversali, ma possiede bande biancastre alternate a linee di peluria sul ventre.

La specie *Jasus spp.* è denominata Aragosta australe:

- presenta due robuste corna frontali ravvicinate tra loro, prive di dentelli;
- scaglie in rilievo sui segmenti addominali;
- spazio tra le due antenne ridotto;
- il colore del corpo è bruno-rossastro, brunastro-violaceo, rosso-giallastro, con colorazione più intensa sul telson e sulle corna;
- possiede antennule a flagello in posizione anteriore, alla base di esse non c'è separazione con le antenne principali;
- i segmenti addominali di solito presentano strutture squamiformi sul dorso lunghezza 50 cm, venduto fresco, congelato.

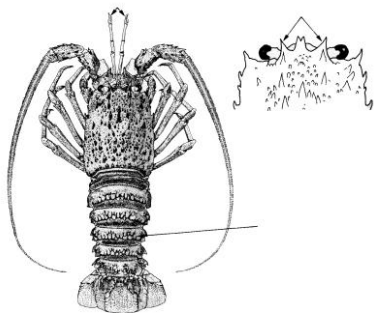


Figura 12. Rappresenta la specie *Jasus* spp. denominata *Aragosta australe* con ingrandimento del carapace. Fonte: www.fao.com.

Linuparus spp. è denominata *Aragostina indopacifica*, caratteristiche sono:

- le corna frontali tra gli occhi, fuse a formare una struttura a scudo pianeggiante, con 2 - 4 spine mediane con funzione di protezione del carapace (2);
- le antenne a flagello sono dritte ed inflessibili (3).

Panulirus spp. denominata *Aragosta tropicale*:

- possiede flagelli, delle antenne lunghi definiti a frusta, lunghi quanto i peduncoli delle antenne (1).
- Il carapace è tozzo e robusto.

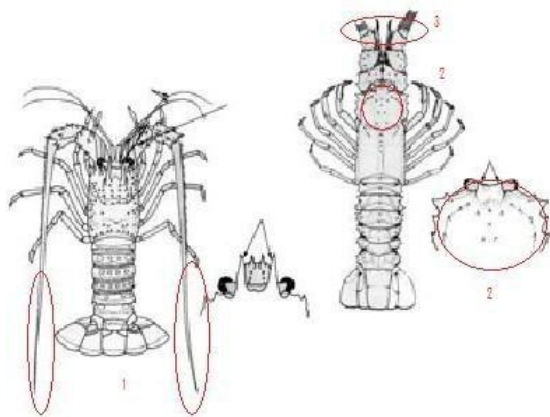


Figura 13. A sinistra *Panulirus* spp. denominata *Aragosta tropicale*, in evidenza le antenne a frusta ed ingrandimento del suo carapace. A destra *Linuparus* spp. denominata *Aragostina indopacifica*, in evidenza le spine mediane del carapace e le antenne a flagello. Fonte: www.fao.com.

Puerulus spp. denominata unicamente come *Aragostella indopacifica*:

- le antennule sono ben distinte (1), possiede organi stridulatori;
- il carapace ha una linea mediana di spine posteriormente al solco cervicale, spesso con spine e tubercoli ma senza linee mediane (2);
- possiede pleuri nel terzo e quarto segmento addominale (3).

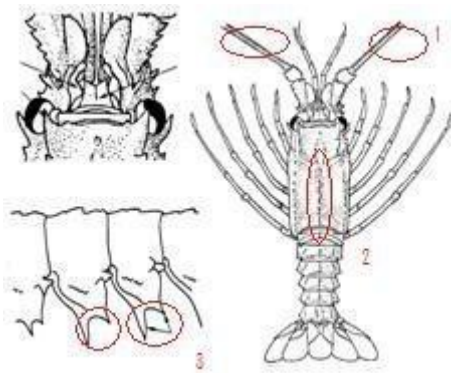


Figura 14. Rappresenta la specie *Puerulus* spp. denominata *Aragostella indopacificache*, in evidenza le antennule e la linea mediana di spine, inoltre l'ingrandimento delle antennule e dei pleuri. Fonte: www.fao.com.

La specie *Projasus bahamondei* denominata *Aragostella cilena*, tipica delle coste pacifiche del Sudamerica possiede:

- Una sola spina mediana prima della linea cervicale,
- ad una certa distanza si notano due file di spine nella metà posteriore del carapace;
- lateralmente liscio e più esternamente possiede un'altra linea di spine (1);
- i pleuri addominali terminano con due punte affilate (2).

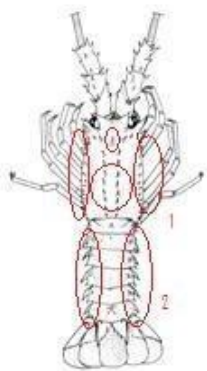


Figura 15. Rappresenta la specie *Projasus bahamondei* denominata *Aragostella cilena*, in evidenza le linee di spine mediane e i pleuri appuntiti. Fonte: www.fao.com.

La frode di sostituzione relativa all'Aragosta (*Palinurus elephas*) di maggiore valore economico commerciale è abbastanza comune nei luoghi di vendita, è attuata con la sostituzione con altri Palinuridi (*Palinurus* spp) o con altre specie del genere *Jasus* spp. di valore inferiore, per la loro assomiglianza all'Aragosta. La differenziazione tra la vera Aragosta e le altre che aragoste che appartengono allo stesso genere *Palinurus* consiste nella livrea delle antenne e dei pereopodi, che nella prima sono di colorazione bianco-arancio-giallastra con disposizione in senso longitudinale, mentre nelle seconde la stessa colorazione è disposta perpendicolare all'asse dei pereopodi o all'asse delle antenne, formando degli anelli colorati più chiari. Inoltre il primo genere presenta due piccole macchie simmetriche, per ogni segmento addominale che risaltano sul dorso dell'animale. Per quanto riguarda il confronto tra Aragosta e quelle aragoste appartenenti al genere *Jasus*, in queste ultime si nota la presenza di processi frangiformi sul bordo dei segmenti addominali, rivolti

in senso caudale, inoltre sia le antenne sia i pereiopodi sono di colore scuro e uniforme privi di striature bianche.

9.1.2 INFRAORDINE ASTACIDEA

L'infraordine si suddivide in tre sottofamiglie: *Neophoberinae*, *Nephropinae* e *Thymopinae*.

La chiave dicotomica principale per poter riconoscere l'infraordine *Astacidea* superfamiglia *Nephropidae* è quello di osservare le prime tre paia di pereiopodi che si presentano con vere chele, le chele principali sono poste nello stesso piano, inoltre il telson possiede lateralmente e postlateralmente spine, i segmenti addominali si presentano a triangolo ed ovoidali.

Il carapace possiede distinte spine post-orbitali e possiede carene intermedie, laterali, mediane e branchiali.

Si suddivide in 5 specie: *Eunephrops*, *Homarus*, *Metanephrops*, *Nephrops* and *Thymopides*.

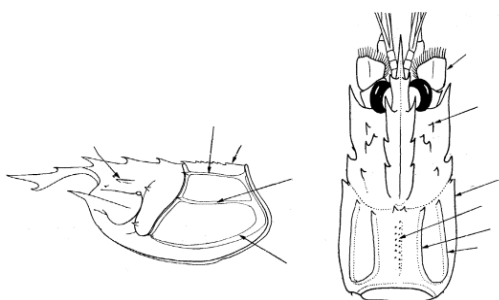


Figura 16. Visione laterale e dall'alto del carapace dell'infraordine Astacidae, in evidenza le carene intermedie, laterali, mediane e branchiali. Fonte: www.fao.com.

Come già ricordato in precedenza, il D.M. 31 gennaio 2008 riconosce con la denominazione di Astice solo *Homarus gammarus* e di Astice americano solo *Homarus americanus*.

Le chiavi tassonomiche del genere sono: le prime chele di destra e sinistra sono disuguali come grandezza, quella a sinistra è chiamata schiacciatrice invece la destra tagliatrice, il palmo delle chele è liscio, presenza di una spina ad antenna nella carena e i segmenti addominali si presentano lisci.

L'identificazione della specie *H. gammarus* denominato Astice avviene per:

- la livrea blu scuro con mazzature bianche e gialle;
- possedere carapace robusto e liscio, tranne nel solco mediano;
- il primo paio di pereiopodi sono trasformate in grosse e potenti chele diseguali, l'una con dentelli, l'altra con denti forti (1);
- il rostro è piccolo con 4 - 5 dentelli laterali, senza meccanismi di difesa ventralmente e chele senza peluria.

È diffuso nell'Atlantico dell'est dal Marocco fin alla Norvegia, nel Mar Mediterraneo e nelle coste occidentali del Mar Nero. Nella piattaforma continentale tra gli 0 e 150 metri di profondità in

terreni rocciosi o fangosi, sono animali notturni e territoriali. Le dimensioni variano dai 23 ai 50 cm.

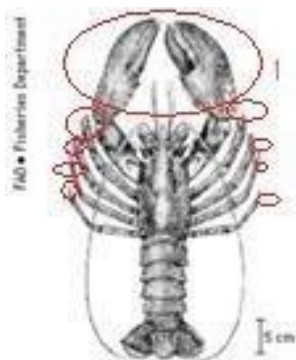


Figura 17. Rappresenta la specie *Homarus gammarus* denominata come Astice, in evidenza le chele nei primi tre arti . Fonte: www.fao.com.

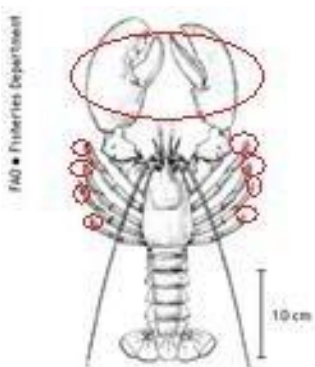


Figura 18. Rappresenta la specie *Homarus americanus* denominata Astice americano, in evidenza le chele nei primi tre arti. Fonte: www.fao.com.

Per distinguere l'*H. americanus* o Astice americano attraverso le chiavi dicotomiche si valuta:

- il rostro in posizione sopraorbitale possiede una spina ventrale;

è localizzato nelle aree a ovest dell'Oceano Atlantico, dal Canada fino al North Carolina.

Predilige i sublitorali fino a 480 m di profondità, ma più spesso si trova fra i 4 e i 50 m in fondali fangosi e rocciosi. Come dimensioni può raggiungere al massimo i 64 cm, di solito misura 24 cm o anche meno. Questa specie è soggetta alla maggiore pesca di crostacei che avviene nel nord ovest Atlantico, sono venduti freschi o congelati o anche sottoforma di conserve in scatola.



Figura 19. Confronto tra *H. gammarus* e *H. americanus* per quanto riguarda la spina sopraorbitale. Fonte: www.fao.com.

Una frode particolare consiste nel sostituire l'Aragosta (*Palinurus elephas*) con l'Astice (*Homarus gammarus*) o con l'Astice americano (*Homarus americanus*); essi appartengono alla Famiglia *Nephropidae* il cui prezzo dell'Astice è circa la metà o un terzo di quello medio dell'Aragosta.

Sono specie d'interesse commerciale, l'*H. americanus* è meno pregiato di *H. gammarus* con il quale spesso è confuso.

Nei nostri mercati l'Astice è venduto vivo, invece l'Astice americano è congelato.

Detto anche lupicante, elefante di mare, grillo, longobardo, è il crostaceo più grosso dei nostri mari, può raggiungere diversi chili di peso e lunghezza notevole.

La polpa dell'astice è molto simile a quella dell'aragosta ma di qualità inferiore, perché filacciosa e dura. Questo crostaceo è molto comune nel Mar Adriatico, infatti preferisce il fondale sedimentoso caratteristico di questo mare.

La differenza anatomica è evidente in quanto, l'Astice presenta grosse chele poste sul primo paio di arti, mentre l'Aragosta, come tutte le altre aragoste sono armate di piccole pinze; le lunghe antenne delle aragoste hanno un diametro maggiore rispetto a quello minuto dell'Astice; la livrea è completamente diversa se confrontate allo stato fresco.

Un accorgimento che il commerciante disonesto può mettere in essere consiste nell'asportare le chele dell'Astice (*Homarus gammarus*) allo scopo di eliminare il riconoscimento più evidente.

Svelare questa frode è molto semplice in quanto mentre nell'Aragosta sono presenti dieci arti muniti di pinzette, nel caso dell'Astice mutilato ci saranno in ogni modo piccole chele e solo otto arti, con visibili grossi fori nel cefalotorace anteriore in cui erano inseriti le prime paia di arti chelati. Questa frode viene attuata sull'animale aperto a metà, con taglio longitudinale dopo la cottura, infatti dopo la cottura anche la chitina degli astici diviene rossastra-arancione e la massa muscolare è praticamente indistinguibile. Le carni dei due animali si possono distinguere con una tecnica analitica sofisticata, che mette in risalto le bande proteiche di un animale rispetto ad un altro di specie diversa, questa tecnica è denominata *Isoelectric Focusing* (IF) in inglese, e in italiano (IEF) Isoelettrofocalizzazione.

Le Aragoste appartenenti al Genere *Palinurus* e *Jasus*, possono essere sostituite con Astici della specie *Homarus americanus*, di minore valore commerciale rispetto le prime, la frode si effettua asportando il primo paio di pereiepodi con chele e il riconoscimento come in precedenza dal numero degli arti. La frode di sostituzione è effettuata anche sui prodotti congelati come per esempio tra l'Aragostella (*Aragostella puerulus*) che è originaria degli Oceani Indiano e Pacifico, presenta valore commerciale modesto e raggiunge i nostri mercati solo attraverso il congelamento.

9.1.3 IL CASO DELLA FRODE TRA *SQUILLA MANTIS* E *SCYLLARIDES LATUS*

Una frode completamente diversa nei Crostacei è quella che si attua tra la Pannocchia o Canocchia (*Squilla mantis*) e la Magnosa o Cigala (*Scyllarides latus*) che rappresentano due specie di buon interesse commerciale, sono vendute per lo più fresche.

Ambedue vengono nominate nel D.M. 31 gennaio 2008 della denominazione di specie.

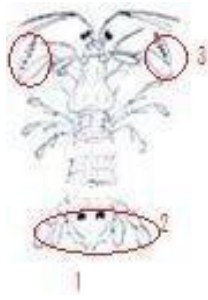


Figura 20. Rappresenta la specie *Squilla mantis* denominata Pannocchia o Canocchia, in evidenza le clave e la coda. Fonte: www.fao.com.

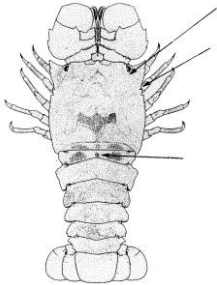


Figura 21. Rappresenta la specie *Scyllarides latus* denominata Magnosa o Cigala. In evidenza l'assenza di spine post-orbitali e la presenza di scanalature nel primo segmento addominale. Fonte: www.fao.com.

A prima vista anche per chi non conosce la sistematica dei Crostacei, la confusione tra i due esemplari sembra impossibile, infatti la Magnosa o Cigala:

- è di colore giallo carico;
- con il cefalotorace ampio e la coda articolata in segmenti;
- può raggiungere il peso di un paio di chili per una lunghezza massima di 45 cm;
- le antenne si sono trasformate in pale;
- carapace e addome presentano dimensioni simili.

Vive in ambienti rocciosi con spaccature buie o almeno in penombra dove riesce a mimetizzarsi abbastanza bene. La frode consiste nel vendere la Pannocchia nelle pescherie come Cigala (*Scyllarides latus*), quindi erroneamente denominata, perché in alcune Regioni la Pannocchia (*Squilla mantis*), è chiamata Cicala o Pannocchia. Pertanto la possiamo considerare una frode che si origina sull'equivoco dei termini Cigala e Cicala.

La *Squilla mantis* appartiene all'Ordine degli *Stomatopodi*, gli esemplari di quest'ordine vengono anche chiamati mantidi e sono:

- generalmente allungati e appiattiti ed occhi mobili con cornee bilobate.
- Il carapace è corto non raggiunge neanche un terzo della lunghezza totale;
- possiedono tre paia di zampe con funzione locomotori e cinque paia di pleopodi o arti natatori sotto i segmenti addominali;
- la coda è appiattita e lunga, comprende parte del torace, tutto l'addome e al termine un telson (1).

- Nel sesto segmento addominale possiedono lateralmente un paio di uropodi ossia arti lamellari (2);
- la caratteristica più visibile è quella di possedere una pesante clava raptatoria come per le mantidi, può avere le funzioni di pungere o schiacciare in base alla diversa struttura (3).
- Nel primo caso l'arto è più allungato, ma anche più sottile, nel secondo è più breve con parte finale allargata.

La Famiglia di appartenenza delle *Squillidae*, comprende 40 generi ma solo 5 sono utilizzati come alimentazione s'identifica dal corpo rivestito da carene longitudinali con creste, convesso alla fine del carapace, il telson possiede una carena mediana ben visibile, le clave sono raptatorie e possiedono piccoli aghi pectinati, ha lunghezza massima di 25 cm, corto cefalopode e addome molto allungato che termina con due appendici lamellari prima del telson e in quest'ultimo si nota la presenza di due macchie scure caratteristiche.

La *Scyllarides latus* appartiene alla Famiglia *Scyllaridae*, presenta inoltre:

- antennule tipiche, grosse, piatte e non allungate (1).
- L'identificazione di questa specie avviene per l'assenza della scanalatura nel primo segmento addominale, le quali sono lisce e mostrano colorazioni puntiformi.
- Il carapace è senza spine post-orbitali, mostra lateralmente incisioni cervicali poco profonde. Possedere tubercoli ondulati sul carapace (2), le carene addominali sono distinte e sono costituite da una fila di punti o tubercoli smussati.

La si può trovare nel bacino del Mediterraneo e nelle coste dell'est Atlantico dal Portogallo fino al Senegal. La profondità che predilige vaia dai 4 ai 100 metri.

Da non confondere con un'altra specie molto vicina ad essa, è la *Shyllarus arctus*, o meglio conosciuta come Cigala o Magosella, infatti queste due specie appartenenti allo stesso Genere sono ben evidenziati e separati nel D.M. 31 gennaio 2008, perché soprattutto nel Mediterraneo vengono commercializzate e vendute nei mercati locali e le si possono trovare fresche o congelate.

Quest'ultima si distingue per avere tre spine nella linea mediana del carapace prima del solco cervicale, tubercoli compresi tra le carene post-rostro e le branchiali, caratteristico è la presenza nella parte finale delle antenne con arrangiamenti arborescenti e dentellati con sottili scanalature.

le zone in cui prospera sono le stesse della *Scyllarides latus*, e come essa non è molto considerata e apprezzata dal mercato commerciale.

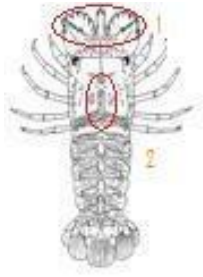


Figura 22. Rappresenta la specie *Shyllarus arctus* denominata come *Cigala* o *Magnosella*, in evidenza le antennule piatte e i tubercoli sul carapace. Fonte: www.fao.com.

9.1.4 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE

Dopo un'approfondita descrizione delle caratteristiche morfologiche dei Crostacei è possibile creare delle chiavi dicotomiche per i diversi livelli tassonomici.

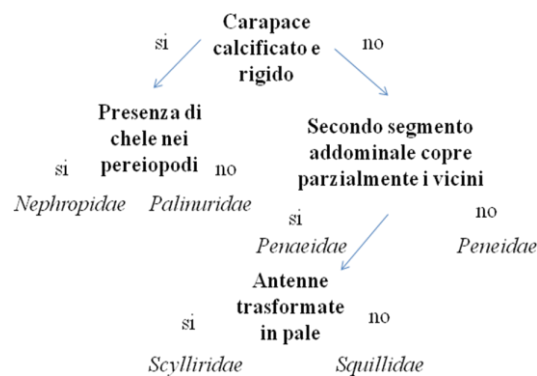


Figura 23. Rappresenta le chiavi dicotomiche che possono identificare le Famiglie *Nephropidae*, *Palinuridae*, *Scylliridae* e *Squillidae* affrontate in precedenza.

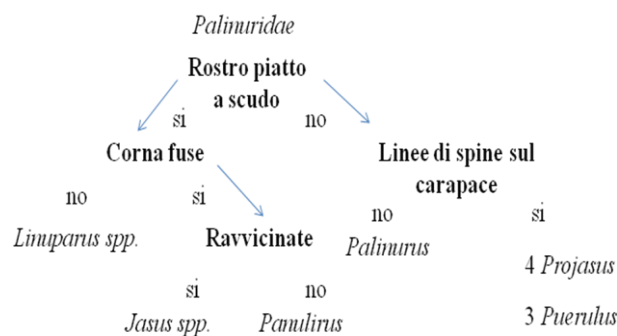


Figura 24. Rappresenta delle chiavi dicotomiche che possono identificare i Generi *Linuparus* spp., *Jasus* spp., *Panulirus*, *Palinurus*, *Projasus* e *Puerulus* della Famiglia *Palinuridae*.

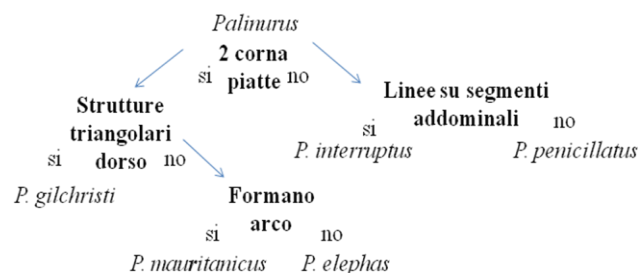


Figura 25. Rappresenta delle chiavi dicotomiche che possono identificare le specie *gilchristi*, *mauritanicus*, *elephas*, *interruptus* e *penicillatus* del Genere *Palinurus*.

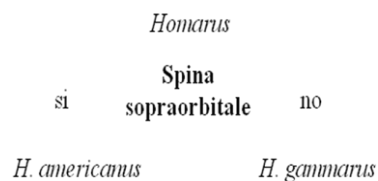


Figura 26. Creazione di una chiave dicotomica per l'identificazione delle specie appartenenti al Genere *Homarus* comprese nel D.M. 31 gennaio 2008.

9.2 MORFOLOGIA E NOMENCLATURA MOLLUSCHI

Secondo gli esperti contengono più di 110.000 specie distribuite tra le Classi di *Monoplacophora*, *Aplacophora*, *Polyplacophora*, *Scaphopoda*, *Cephalopoda*, *Gastropoda* e *Bivalvia*.

I Molluschi sono organismi dal corpo molle, privo di organo di sostegno come nei Crostacei, eventualmente sostituito da una conchiglia esterna che può essere unica nei Gasteropodi o doppia nei Lamellibranchi.

Alcuni Molluschi hanno invece un organo di sostegno interno detto gladio o stilo ed è caratteristico nei Cefalopodi decapodi (dieci tentacoli). Altri mancano sia di conchiglia esterna che di sostegno interno come i Cefalopodi ottopodi (otto tentacoli).

In generale un mollusco è strutturato con un capo, un piede, e un dorso; dal dorso si diparte una piega cutanea che avvolge il corpo dell'animale detto mantello.

I Molluschi Cefalopodi sono costituiti da un corpo a tegumento molle, cilindrico, ovoidale e globoso, formato dal mantello che continua con un capo fuso col piede che è l'organo muscolare predisposto alla locomozione. Gli occhi sono collocati ai lati della testa, possono essere di varie dimensioni provvisti o meno di membrana cornea. La testa è collegata al piede che è trasformato in tentacoli conici alle cui basi è collocata la bocca armata da 2 mascelle cornee, simili al becco dei pappagalli. Il gladio è situato sotto il mantello nella parte dorsale, mentre nel lato ventrale è collocato un organo a forma d'imbuto detto sifone che ha origine sulla testa fino alla base dei tentacoli. I Molluschi Cefalopodi si dividono in Ottopodi e Decapodi. Ai Decapodi appartengono gli Ordini di *Nautiloidea*, *Sepioidea*, *Teuthoidea* (15 Famiglie), *Vampyromorpha*, solo a questi ordini sono state descritte più di 600 specie di Cefalopodi. Si caratterizzano nel possedere 10 braccia o tentacoli, di cui 8 braccia corte simile e 2 più lunghe detti tentacoli clavati per la loro struttura terminale. Sia le braccia sia i tentacoli clavati dispongono di ventose su più file in senso

longitudinale o trasversale. Possiedono un solo ectocotilo, ovvero un braccio ectocotilizzato modificato, diversificato rispetto agli altri poiché nella parte distale funge da organo sessuale.

9.2.1 ORDINE *TEUTHOIDAE*, FAMIGLIA *LOLIGINIDAE*, GENERE *LOLIGO*

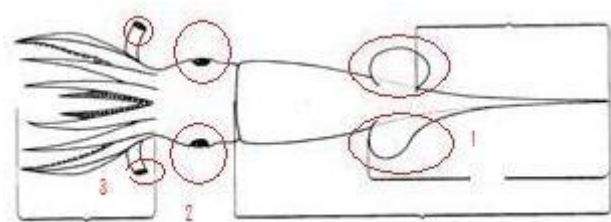


Figura 27. Rappresentazione della struttura morfologica Famiglia Loliginidae, in evidenza le 8 braccia più i 2 tentacoli, gli occhi, il mantello con le pinne marginali laminari. Fonte: www.fao.com.

Le chiavi dicotomiche per l'identificazione del Genere *Loligo* sono:

- corpo cilindrico affusolato all'estremità posteriore, con forma variabile da corta e robusta, a lunga e snella.
- La conchiglia è interna e dritta a forma di piuma denominata calamo, gladio o appunto piuma.
- Sono sempre provvisti sulla parte posteriore dorsale di due pinne marginali laminari di forma romboidale o triangolare (1);
- gli occhi sono ricoperti da una membrana cornea trasparente (2);
- l'apparato boccale si presenta come una semplice incavatura dritta;
- attorno alla bocca si presentano dieci appendici costituite da otto braccia e due tentacoli che sono contrattili ma non retrattili.
- Le braccia sono munite da due file longitudinali di ventose.
- i due tentacoli invece ne sono muniti di quattro file e al termine sono clavati (3), da escludere in questa Famiglia la presenza di strutture ad uncini.

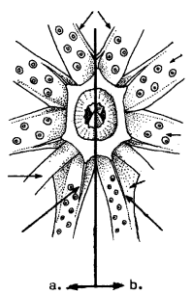


Figura 28. Visione della bocca e dei tentacoli nel Genere *Loligo*. Fonte: www.fao.com.

Il colore è denso traslucido scarlatto e luminoso, in alcune specie può essere marrone scuro quasi tendente al nero, dorsalmente si presentano più scuri che ventralmente.

La grande variabilità di colorazione dipende dal comportamento nelle diverse situazioni nel corso della vita, ma anche dal volume di cromatofori. Le dimensioni variano dai 2 metri ai 90 cm.

Vive in tutti i mari e oceani del mondo ad eccezione di quelli polari, il calamaro è uno dei più consumati esseri marini, soprattutto nel Sud Est asiatico e nei paesi che si affacciano al Mar Mediterraneo, generalmente viene eviscerato, spellato e venduto sottoforma di anelli (Chapela e coll., 2003).

Con la denominazione di Calamaro (D.M. 31 gennaio 2008): si fa riferimento unicamente alla specie (*Loligo vulgaris* e *Loligo forbesi*); pertanto è necessario saper distinguere queste specie dalle altre appartenenti alla stessa Famiglia delle *Loliginidae* (*Loligo spp.*).

La frode di sostituzione, che si può riscontrare, nelle piccole confezioni di calamari congelati ed etichettati come Calamari per valorizzare il prodotto viene posta in evidenza verificando le file di ventose longitudinali, presenti sulle clave delle braccia tentacolari più lunghe: infatti, solo il *Loligo vulgaris* presenta due file di grosse ventose centrali dal diametro maggiore rispetto al diametro delle ventose laterali, a differenza delle altre specie di Loliginidi, che possiedono file di ventose con diametro simile.

Riportate di seguito sono le specie di calamaro elencate nel D.M. 31 gennaio 2008 appartenenti esclusivamente al Genere *Loligo*.

Ordine	Famiglia	Genere e specie	Denominazione in lingua italiana
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo chinensis</i>	Calamaro del Pacifico
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo duvauceli</i>	Calamaro indiano
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo edulis</i>	Calamaro indopacifico
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo gahi</i>	Calamaro patagonico
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo japonicus</i>	Calamaro del Pacifico
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo paleii</i>	Calamaro atlantico
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo reynaudi</i>	Calamaro sudafricano
<i>Teuthoidea</i>	<i>Loliginidae</i>	<i>Loligo vulgaris</i> e <i>Loligo forbesi</i>	Calamaro

La specie più pregiata, è il Calamaro (*Loligo vulgaris*) presenta due pinne laminari di forma romboidale sui due terzi del corpo, mentre nel calamaro (*Loligo spp.*) le due pinne laminari sono piuttosto corte e non superano la metà del corpo.

Loligo vulgaris si caratterizza per:

- una colorazione della livrea rosa-rossastra;
- sulle due clave possiede 4 file di ventose, grosse ventose centrali e nelle 2 file più esterne sono più piccole;
- possiede il quarto braccio di sinistra ectocotilizzato lungo il quale sono presenti quattro o cinque papille modificate che decrescono di misura.

È distribuito nella costa est dell'Atlantico e nel Mar Mediterraneo, inoltre il *L. forbesi* è presente nel Mar Rosso e nelle acque dell'Africa sud orientale. È difficile distinguere queste due specie, l'unica differenza è costituita dai diversi arrangiamenti sulle ventose dei tentacoli.

Come dimensione entrambi non superano mediamente i 30 cm, ma sono stati catturati degli esemplari anche di 90 cm.

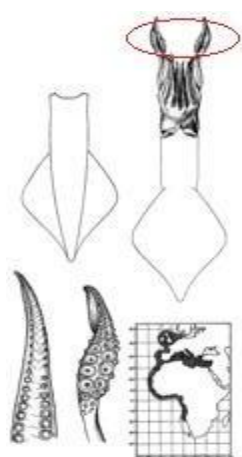


Figura 29. Rappresenta la specie *Loligo vulgaris* denominata Calamaro, in evidenza le due clave, la struttura del braccio ectocotilizzato e l'area geografica di diffusione. Fonte: www.fao.com.

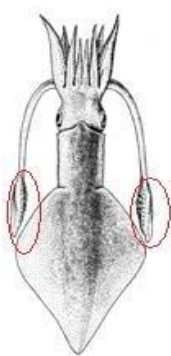


Figura 30. Riguarda la specie *Loligo forbesi* denominata Calamaro, in evidenza le due clave sviluppate. Fonte: www.fao.com.

Loligo chinensis e *Loligo japonicus* sono due specie separate e riconosciute dal D.M. 31 gennaio 2008 con lo stesso nome commerciale Calamaro del Pacifico:

- possiedono mantello allungato e snello fino ad essere posteriormente appuntito.
- *Loligo chinensis* non possiede cresta nella linea mediana dorsale, la pinna è circa due terzi della lunghezza del mantello (1).
- Nel *Loligo japonicus* le pinne sono della tipica forma romboidale e occupano il 50 % della lunghezza totale del mantello, con margine posteriore lievemente concavo (2).

- Possiedono 12 serie di ventose sulle 2 clave dei tentacoli, larghe una volta e mezzo le ventose laterali e di due volte le ventose più grandi nei tentacoli.

L. japonicus vive nel Pacifico del sud est, Mar della Cina, vicino al Giappone e il *L. chinensis* anche presso le coste australiane. Il primo raggiunge al massimo i 12 cm mentre il *L. chinensis* 30 cm.



Figura 31. Corrisponde alla specie *Loligo chinensis* denominata Calamaro del Pacifico con le pinne allungate in evidenza. Fonte: www.fao.com.



Figura 32. *Loligo japonicus* denominata anch'essa Calamaro del Pacifico con le pinne tozze in evidenza. Fonte: www.fao.com.

Loligo duvauceli è denominato Calamaro indiano:

- mantello relativamente corto e robusto.
- Pinne romboidi larghe, solo sul 50 % della lunghezza del mantello (1).

Presente in Oceano Indiano e nell'area Indo pacifica. Misura massima di 29 cm e peso di 1,5 kg.



Figura 33. Rappresenta la specie *Loligo duvauceli* denominata Calamaro indiano con le pinne tozze in evidenza. Fonte: www.fao.com.

Loligo edulis è il Calamaro indopacifico:

- il mantello è robusto allungato e snello;
- dorsalmente lo percorre una linea mediana (1).
- Le pinne sono della tipica forma romboidale e occupano il 70 % della lunghezza totale del mantello, con margine posteriore lievemente concavo (2).
- I due tentacoli clavati sono lanceolati, possiedono circa 16 ventose mediali di dimensione una volta e mezzo maggiori rispetto a quelle marginali.
- Le dimensioni per la commercializzazione sono dai 15 ai 30 cm.



Figura 34. Riguarda la specie *Loligo edulis* denominata Calamaro indopacifico, in evidenza la linea mediana e le pinne romboidali. Fonte: www.fao.com.

Loligo gahi denominato dal D.M. 31 gennaio 2008 come Calamaro patagonico:

- mantello allungato;
- pinne romboidali corte, la loro lunghezza riguarda solo il 40% del mantello (1);
- i tentacoli sono lunghi e sottili, pure i tentacoli clavati con le relative piccole ventose che sono circa il doppio più grandi delle marginali;
- le ventose sugli altri tentacoli arrivano ad ammontare a 45 come massimo;
- il terzo e il quarto tentacolo sono più allungati degli altri.

Distribuiti nella coste Pacifica e Atlantica del Sud America e raggiunge al massimo i 28 cm.



Figura 35. Rappresenta la specie *Loligo gahi* denominata Calamaro patagonico, in evidenza le corte pinne. Fonte: www.fao.com.

Loligo opalescens denominato come Calamaro californiano:

- il mantello è snello;
- la testa e i tentacoli sono ravvicinati e più corti;
- i tentacoli clavati sono di ridotte dimensioni (1).

Distribuiti presso la costa Pacifica degli Stati Uniti e del Messico.



Figura 36. Rappresenta la specie *Loligo opalescens* denominata Calamaro californiano, in evidenza i ridotti tentacoli clavati. Fonte: www.fao.com.

Col termine di Calamaro atlantico si intende solo *Loligo pelaneii* in base al D.M. 31 gennaio 2008 e viene identificato per:

- possiede mantello lungo, allungato e di forma cilindrica;
- tentacoli con clava allungata che possiede 4 file di ventose;
- gli occhi inusualmente sono piccoli.

È distribuito dalla costa Atlantica del Brasile fino al Canada.

Può raggiungere i 50 cm ma mediamente gli esemplari hanno dimensioni comprese tra 15 e 20 cm.

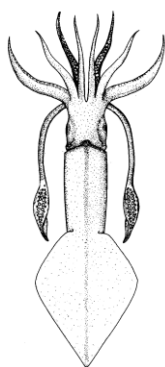


Figura 37. Rappresenta la specie *Loligo pelaneii* denominata Calamaro atlantico. Fonte: www.fao.com.

Loligo reynaudi è denominato Calamaro sudafricano:

- mantello sottile e allungato;
- le pinne occupano il 65% della lunghezza del mantello (1);
- i tentacoli sono lunghi con le due clave molto espanse in cui le ventose mediane sono molto sviluppate a differenza delle laterali (2).

Distribuito presso le coste meridionali africane. Come dimensioni raggiungono i 40 cm per 1 kg di peso.



Figura 38. Raffigura la specie *Loligo reynaudi* denominata Calamaro sudafricano, in evidenza le clave espanse e le pinne che superano la metà del mantello. Fonte: www.fao.com.

9.3 LE FRODI TRA CALAMARO E TOTANO

Il Calamaro è frequentemente confuso come Totano che appartiene alla Famiglia delle *Ommastrephidae* suddivisa in tre sottofamiglie *Ommastrephinae*, *Todarodinae*, e *Illicinae*. Presenta caratteri anatomici simili per via delle dimensioni delle sue pinne laminari che però hanno forma triangolare, s'innestano verso la parte superiore del corpo del mantello, ma sono fuse sul dorso. Sui tentacoli sono presenti solo due file di ventose, la ricerca del gladio definirà con certezza la Famiglia, avrà la forma di foglia o a penna di uccello nei calamari e a forma di lancia appuntita nei Totani. È la classica frode e si può riscontrare sui banchi di vendita, proprio perché hanno una notevole somiglianza morfologica. Le differenze sostanziali tra totani e calamari sono: i secondi hanno braccia più slanciate, lunghe e sottili con estremità dilatate claviformi, mentre i primi presentano braccia più tozze, più corte e grosse; il confronto tra le pinne laminari dimostra che quelle dei calamari sono più lunghe e raggiungono la metà o più del corpo.

Una terza e inconfondibile differenziazione è la verifica dell'osso interno, detto gladio o calamo per le differenti forme precedentemente descritte.

Un'altra frode consiste nel porre in commercio anelli di Totani (*Illex spp*, *Todarodes sagittatus*) vendendoli per anelli di Calamari (*Loligo spp.*): la differenza macroscopica è legata al colore delle masse costituenti il mantello o corpo dell'animale. Quello del calamaro è di forma cilindrica, a sezione circolare, che si riduce verso l'alto in un sacco a forma conica; tagliando il mantello perpendicolarmente all'asse longitudinale, si otterranno degli anelli di diverso diametro, dipendenti dalla posizione di taglio, larghi alla base e al centro del mantello, piccoli verso l'apice.

Inoltre gli anelli del mantello dei calamari sono meno spessi degli anelli dei Totani a parità di lunghezza del mantello di circa un terzo. Nei calamari spellati il colore del mantello, la faccia interna, lo spessore e la faccia esterna presenta una polpa bianca, mentre nei totani la colorazione del mantello risulta essere giallastra. Questa frode sarebbe facilmente svelabile se gli anelli di totani, giallastri, non fossero fraudolentemente trattati con agenti chimici sbiancanti che fanno assumere agli anelli una colorazione biancastra, simile a quella dei calamari.

Pertanto il riconoscimento è difficile ed è opportuno il effettuarlo attraverso metodi analitici chimici e genetici. Gli sbiancanti si possono accumulare nelle masse connettivali degli anelli; tra gli sbiancanti più utilizzati vi sono la soda caustica diluita, l'acqua ossigenata e i solfiti.

9.3.1 FAMIGLIA OMMASTREPHIDAE

La sottofamiglia delle *Illicinae* ha la caratteristica di avere il sifone con scanalatura liscia, senza tasche laterali. Nel Genere *Illex* come chiave di riconoscimento identifica i dattili, ovvero le porzioni finali dei tentacoli clavati con 8 file di piccole ventose.

L'*Illex argentinus* denominato dal D.M. 31 gennaio 2008 come Totano atlantico è caratterizzato nell'avere:

- mantello lungo, sub-cilindrico muscoloso ed ampio nella metà del corpo.
- Le pinne sono muscolose relativamente corte larghe e triangolare con base a semiluna, occupando solo il 42 % della lunghezza totale del mantello (1);
- l'angolo di una pinna è ampio da 45° a 55° e con le due pinne unite l'angolo è di 90° a 110°.
- I tentacoli sono molto lunghi per questo Genere, per tutta la loro lunghezza sono percorse da due file di ventose lamellate.

Da adulto raggiunge i 24 cm di lunghezza, vive nei pressi delle coste argentine e brasiliane atlantiche.

Anche l'*Illex illecebrosus* è denominato dal D.M. 31 gennaio 2008 Totano atlantico, si caratterizza per:

- un mantello robusto, più ampio nella metà del corpo tra la parte anteriore e le pinne (2);
- la punta della coda appuntita (3).
- L'angolo della pinna è più moderato, di circa 45° ed è più ampia che lunga.
- La testa è piccola e i tentacoli sono corti e di uguale lunghezza per entrambi i sessi.

La sua colorazione è marrone-rossastra più intensa nella testa, sui tentacoli, sulle pinne e sulla superficie dorsale del mantello; quella ventrale è di una tinta verde-giallognola.

È distribuito nell'Oceano Atlantico del Nord verso la costa orientale del Canada e Groenlandia fino a raggiungere Islanda ed Irlanda.

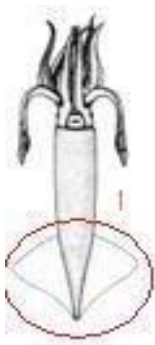


Figura 39. Rappresenta la specie *Illex argentinus* denominata Totano atlantico, in evidenza le pinne corte e larghe. Fonte: www.fao.com.

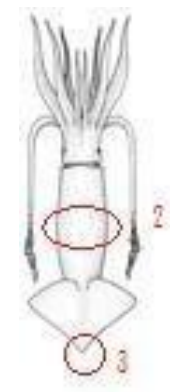


Figura 40. Rappresenta la specie *Illex illecebrosus* denominata anch'essa Totano atlantico, in evidenza il mantello ampio nella metà del corpo e la punta terminale della coda. Fonte: www.fao.com.

Le chiavi tassonomiche per distinguere Genere *Todarodes* sono:

la presenza della sola foveola ovvero un'impronta particolare presente al di sotto del sifone, questo è senza tasche laterali e per ultima e la presenza di una semplice membrana protettiva sui tentacoli.

La specie *Todarodes sagittatus* è denominata dal D.M. 31 gennaio 2008 come Totano, s'identifica per possedere:

- un corpo lungo slanciato verso l'estremità.
- Nell'estremità finale delle clavicole definiti dattili possiede 10 - 12 file di piccole ventose molto ravvicinate e trasversali (1);
- l'intero tentacolo clavato è molto lungo ed esteso lungo il mantello.

Vive nell'Oceano Atlantico orientale, dalla costa africana a quella europea più estrema e nel Mare Artico. Le dimensioni sono di media comprese tra i 25 e 36 cm, ma la cattura più grande misura 60 cm.

Anche l'*Illex coindetii* viene denominato Totano, le uniche caratteristiche morfologiche che lo distinguono dal *Todarodes sagittatus* sono:

- un corpo più slanciato e le terze e quarte paia di tentacoli sono più robusti.
- Gli occhi sono molto grandi;

- le braccia sono lunghe poco meno del mantello, le clave sono strette con 4 file di ventose trasversali (2).

Chiaramente anche l'area in cui è distribuito è differente, consiste nelle acque Caraibiche, nel Mar Mediterraneo e in prossimità delle coste occidentali africane ed europee.



Figura 41. Rappresenta la specie *Todarodes sagittatus* denominata Totano, in evidenza le clave con 10 - 12 file di ventose. Fonte: www.fao.com.

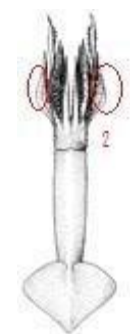


Figura 42. Rappresenta la specie *Illex coindetii* denominata anch'essa Totano, in evidenza le strette clave con solo 4 file di ventose. Fonte: www.fao.com.

Il *Todarodes pacificus* viene denominato, in base al D.M. 31 gennaio 2008 Totano del Pacifico:

- il mantello è muscoloso.
- Le pinne sono sagittate molto corte e occupano il 45 % dell'intera lunghezza del mantello (1).
- I due tentacoli con clave molto espanse (2), sono lunghe e robuste e le ventose mediali sono grandi;
- lateralmente sono alternate da strutture triangolari e piatte;
- invece nei tentacoli le ventose sono protette da una membrana laterale che percorre tutta la lunghezza del braccio.

Presente nel Pacifico orientale e occidentale. Al massimo sono stati trovati esemplari di 50 cm, ma generalmente le dimensioni sono minori comprese tra i 20 - 25 cm.

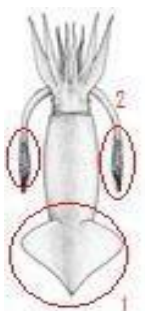


Figura 43. Raffigura la specie *Todarodes pacificus* denominata Totano del Pacifico, in evidenza le pinne sagittate e le clave espanse. Fonte: www.fao.com.

Nototodarus sloanii è denominato dal D.M. 31 gennaio 2008 Totano australe:

- il mantello è muscoloso ed affusolato appuntito al termine.
- Le pinne sono larghe, sagittate e occupano il 48% della lunghezza del mantello;
- l'angolo della pinna è di 44° (1).
- Il sifone è sì presenta la foveola che possiede 12 - 13 creste longitudinali.
- I tentacoli clavati (2) occupano più spazio degli altri semplici tentacoli che inoltre possiedono una membrana di protezione bassa e debole. Presente nelle acque che circondano la Nuova Zelanda. Di solito sono di dimensione superiore ai 30 cm con un peso di 0,6 kg.



Figura 44. Rappresenta la specie *Nototodarus sloanii*, in evidenza le pinne larghe sagittate e i tentacoli clavati sviluppati. Fonte: www.fao.com.

Il *Dosidicus gigas* è denominato Totano gigante del Pacifico:

- Il mantello è molto largo, robusto;
- le pinne sono romboidali e muscolose, sono larghe il 56 % e occupano il 45 % della lunghezza totale (1).
- L'angolo di una pinna è di 57°;
- la porzione distale dei tentacoli (specialmente negli esemplari adulti) tende a essere molto lunga (2). Sono diffusi nell'Oceano Pacifico presso le coste centrali e sudamericane. L'esemplare di più grandi dimensioni misurava 4 m, comune trovarne invece di 50 - 80 cm.

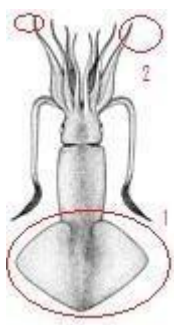


Figura 45. Rappresenta la specie *Dosidicus gigas* denominata Totano gigante, in evidenza le pinne e la porzione distale allungata dei tentacoli. Fonte: www.fao.com.

9.4 ORDINE OCTOPODA

L'Ordine *Octopoda* si suddivide in due *Famiglie*: *Octopodidae* e *Argonautidae*.

Quest'Ordine s'identifica attraverso le seguenti chiavi dicotomiche:

- corpo globoso a forma di sacco;
- le pinne sono nei lati del mantello, possono essere estese e separate ma molto spesso sono assenti;
- attorno alla bocca possiedono otto braccia e non tentacoli (1), munite di due file di ventose sessili senza anello chitinoso fisse direttamente nelle braccia senza peduncoli;
- gli occhi sono aperti con palpebre concentriche primarie e secondarie;
- la conchiglia è ridotta, costituita da cartilagine o assente;
- il canale della branchia è collocato tra filamenti richiudibili.
- Il fegato è una singola struttura che ingloba il pancreas, assenza di membrana boccale e l'organo dell'olfatto è costituito da una cavità cigliata.
- Anche loro possiedono un braccio ectocotilo o ectocotilizzato con funzioni riproduttive e la sua parte distale è definita ligula.

9.4.1 FAMIGLIA OCTOPODIDAE

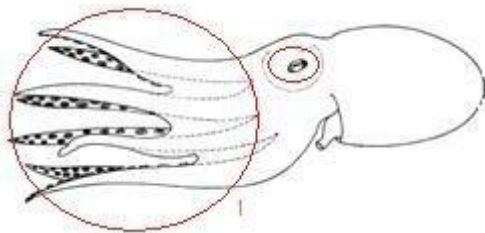


Figura 46. Rappresenta la struttura morfologica generale della Famiglia delle *Octopodidae*, in evidenza le 8 braccia.

Fonte: www.fao.com.

Comprendono tre sottofamiglie: *Octopodinae*, *Eledoninae* e *Bathypolypodinae* distinte da piccole caratteristiche marginali.

Il D.M. 31 gennaio 2008 elenca 11 specie di polpi con la propria denominazione commerciale.

Con il termine Polpo consideriamo solo *Octopus vulgaris*, è caratterizzato per essere:

- in apparenza è un animale grosso;
- le braccia sono robuste e di uguale lunghezza e spessore tranne il paio di braccia dorsali che si presentano leggermente più corte;
- il terzo braccio è ectocotilizzato e presenta una punta modificata.

È distribuito in tutte le acque marine temperate del pianeta, come misura massima può superare i 100 cm, ma mediamente ne misura 15 per un peso di 3 kg.

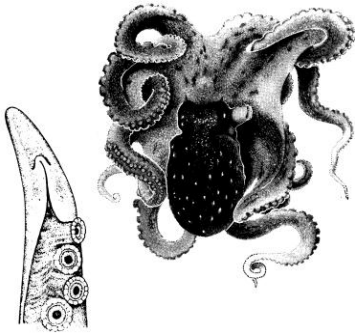


Figura 47. Rappresenta la specie *Octopus vulgaris* denominata Polpo e il suo braccio ectocotilizzato. Fonte: www.fao.com.

Con la denominazione di Polpo indopacifico s'intende *Octopus aegina*, *Octopus cyaneus*, *O. globosus*, *O. membranaceus* e *O. indicus*.

Il primo s'identifica morfologicamente per possedere:

- un mantello ovale ricoperto da piccoli tubercoli o papille ordinate a reticolo.
- Gli occhi sono prominenti;
- le braccia lunghe, robuste (1), la prima coppia è più corta e con una profondità molto accentuata (2), invece tra le altre braccia la profondità è moderata;
- chiazze scure di cromatofori appaiano alla base di ciascuna ventosa sul lato dorsale di ogni braccio.
- Il terzo braccio di destra è ectocotilizzato, la ligula è breve e corrisponde solo al 5 - 8 % della lunghezza degli arti.

La specie è molto diffusa in vicinanza delle coste africane e asiatiche dell'Oceano Indiano, come lunghezza totale braccia comprese raggiunge i 30 cm.



Figura 48. Rappresenta la specie *Octopus aegina* denominata Polpo indo pacifico, in evidenza le lunghe braccia ed il primo paio più corto. Fonte: www.fao.com.

O. globosus si caratterizza per possedere:

- mantello globulare e allungato;
- la parte dorsale, la testa e le basi delle braccia sono ricoperte da escrescenze coniche;
- in vicinanza di entrambi gli occhi sono presenti tre cirri allungati (1).
- Le braccia sono moderatamente lunghe con il primo e il quarto paio più corte, mentre il terzo è ectocotilizzato. Localizzato vicino il Giappone e l'India, può raggiungere al massimo i 25 cm di lunghezza.

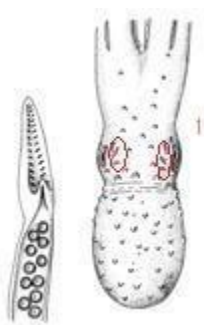


Figura 49. Rappresenta la specie *Octopus globosus* denominata Polpo indopacifico, in evidenza i tre cirri caratteristici, a lato il braccio ectocotilizzato. Fonte: www.fao.com.

O. membranaceus, anch'esso denominato Polpo indopacifico, è caratterizzato da:

- un mantello a sacco allungato, decorato da tubercoli sul mantello, braccia e sulla testa.
- Possiede due cirri sotto entrambi gli occhi (1).
- Le braccia sono moderatamente lunghe, sul tessuto si possono notare due ocelli circondati da un anello, entrambi di colore scuro.
- La ligula è più lunga rispetto all'ectotilo;
- la membrana interbranchiale è poco estesa.

È distribuito presso le coste asiatiche dell'Oceano Indiano, inoltre presso le acque della Cina, Filippine ed Australia. Le sue dimensioni sono al massimo di 30 cm e non supera i 0.3 kg.

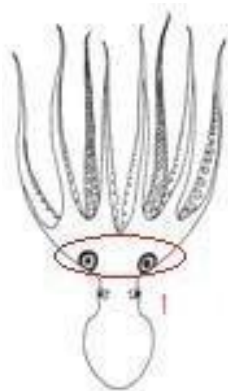


Figura 50. Rappresenta la specie *Octopus membranaceus* denominata Polpo indopacifico, in evidenza i due ocelli. Fonte: www.fao.com.

O. cyaneus è identificato per possedere come caratteristiche morfologiche:

- un mantello rotondo e oblungo con pelle liscia assente di papille ma larghi tubercoli;
- un largo cirro sopra ciascun occhio di solito con due piccoli tubercoli secondari (1);
- tipica è la presenza di un ocello (2), ovvero una macchia a forma d'occhio di colore nero violaceo, collocato sulla pelle nello spazio tra gli occhi e la base del terzo e quarto braccio.
- Le braccia sono forti, robuste, uguali l'uno con l'altro ad eccezione del quarto braccio molto più lungo (3).

La distribuzione geografica è così strutturata: per l'intero Oceano Indiano e nell'Oceano Pacifico fino alle isole Hawaii.

Le sue dimensioni sono di 120 cm e può raggiungere i 4 kg di peso.

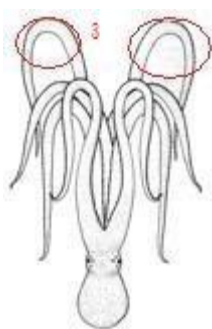


Figura 51. Rappresenta la specie *Octopus cyaneus* denominata Polpo indo pacifico, in evidenza il paio di braccia più lunghe. Fonte: www.fao.com.

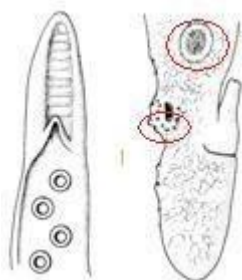


Figura 52. Rappresenta la specie *Octopus cyaneus*, di profilo sono evidenziati i cirri sopraorbitali e l'ocello caratteristico, a lato la struttura del braccio ectocotilizzato. Fonte: www.fao.com.

O. indicus si distingue per possedere:

- un mantello allungato e testa stretta (1);
- le braccia sono molto lunghe ed appuntite, la prima coppia dorsale è sempre la più lunga e la più forte (2);
- il dorso è coperto ampiamente da escrescenze.

Presente nelle acque dell'Indonesia e nell'Oceano Indiano del Nord e presso le coste del Mozambico. La lunghezza totale massima è di 60 cm. Con solo il mantello raggiunge i 18 cm per un peso di 2 kg.



Figura 53. Rappresenta la specie *Octopus indicus* denominata Polpo indopacifico, in evidenza la testa stretta e il primo paio di braccia dorsali più lunghe. Fonte: www.fao.com.

O. dofleini è denominato Polpo del Pacifico: è un animale gigante, il più grande tra gli Octopodi.

- La forma del mantello è ovale;
- la pelle non è tesa, con escrescenze, spesso connessa con creste;
- possiede 3 - 4 cirri sopra gli occhi e il mantello prosegue per un quarto della lunghezza dei tentacoli sugli stessi.
- Le braccia sono grosse e lunghe;
- il primo paio ed il terzo sono uguali;
- la ligula occupa dal 15 al 25 % della lunghezza delle braccia.

È distribuito nel Pacifico del nord, dal nord California all'Alaska fino al Giappone.

La cattura con dimensioni maggiori raggiungeva i 300 cm e pesava 50 kg, di solito gli individui pesano tra i 2 e 10 kg.

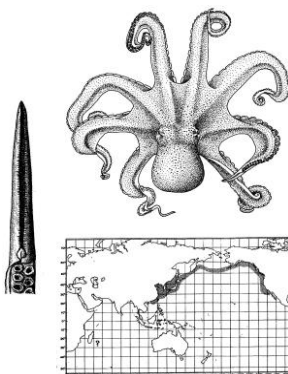


Figura 54. Rappresenta la specie *Octopus dofleini* denominata Polpo del Pacifico, la sua area geografica di distribuzione e la ligula del suo braccio ectocotilizzato. Fonte: www.fao.com.

O. dollfusi è denominato Polpo atlantico si caratterizza per avere:

- mantello oblungo e di forma ovale;
- la testa è piccola come lo sono gli occhi, assenza di cirri.
- Le braccia sono moderatamente lunghe e robuste ma diseguali infatti le dorsali si presentano più corte rispetto alle altre (1).

- La testa, il mantello e le braccia sono ricoperte da escrescenze sparse con piccole papille, tutte unite e bordate da una linea pigmentata scura, donandole un modello distinto di reticolo.
- Il terzo braccio è ectocotilizzato e la ligula corrisponde a circa 8 % della loro lunghezza.
- La sua livrea è tipica, rossa-nerastra con numerose macchie bruno-rossastre più chiare diffuse su corpo testa e braccia.

Distribuito nelle acque in vicinanza della Cina, al massimo raggiunge i 9 cm e i 0,2 kg.

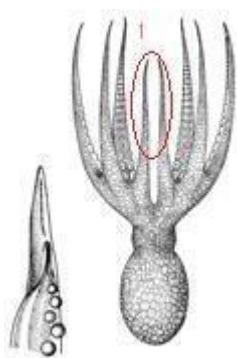


Figura 55. Rappresenta la specie Octopus dollfusi denominata Polpo atlantico, in evidenza il paio di braccia più corte e il termine dell'ectocotilo. Fonte: www.fao.com.

O. maya è denominato Polpo messicano, s'identifica attraverso queste caratteristiche:

- grande e larga macchia definita ocello tra gli occhi e il secondo e terzo braccio, in tutti e due lati della testa (1).
- Le braccia sono lunghe con attenuate punte. È distribuito presso le coste del Messico, come dimensioni massime sono stati osservati esemplari di 150 cm per 5 kg di peso

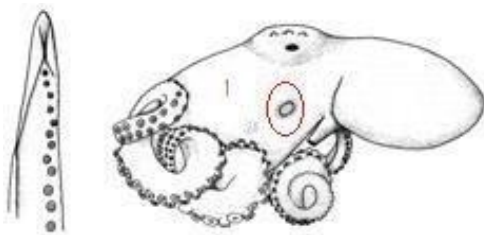


Figura 56. Rappresenta la specie Octopus maya denominata Polpo messicano, in evidenza l'ocello del lato sinistro e il termine del suo braccio ectocotilizzato. Fonte: www.fao.com.

Con la denominazione di Polpessa o Polpo macchiato si considera la specie *O. macropus*:

- caratteristiche sono le prime paia di braccia dorsali lunghe e robuste, con ectocotilo distalmente diritto.

Il Polpo (*O. vulgaris*) può essere sostituito con *O. macropus*, di valore commerciale nettamente inferiore; la differenza consiste nelle dimensioni, ovvero di quante volte sta la lunghezza della testa nella lunghezza dei tentacoli.

- Questo rapporto nei Polpi è da 2 a 5, mentre nella Polpessa il rapporto può raggiungere i 10 e 12.
- Un altro carattere consiste nella forma e nella lunghezza degli otto tentacoli; per il primo sono tozzi, larghi e pressoché di uguale lunghezza, mentre nel secondo sono corti, quattro sono di media lunghezza e un tentacolo è lungo.

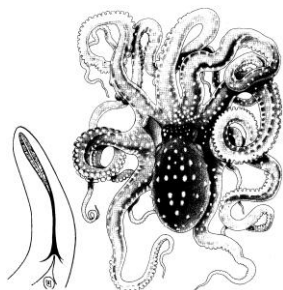


Figura 57. Rappresenta la specie *Octopus macropus* denominata Polpessa o Polpo macchiato ed il termine del suo braccio ectocotilizzato.

Fonte: www.fao.com.

Di solito la frode riguardante gli Ottopodi consiste nel sostituire i Polpi (*Octopus spp.*) con i Moscardini (*Eledone spp.*).

Il confronto tra le due specie è di semplice esecuzione, il primo possiede due file di ventose sui tentacoli, mentre il secondo ne presenta una sola.

Il Moscardino è presente nell'elenco del D.M. 31 gennaio 2008 sulla denominazione con due specie: *Eledone cirrhosa*, ed *Eledone moschata*, vivono sui fondali fangosi, è definito volgarmente polpo bianco e polpo muschiato.

Eledone cirrhosa si caratterizza per possedere:

- un corpo ovale, allungato, la pelle è ricoperta da un insieme di granuli o escrescenze;
- la caratteristica principale è quella di possedere una cresta che circonda lateralmente la periferia del mantello.
- La testa è ristretta, possiede un cirro sopra ciascun occhio piccolo ma sporgente (1).
- Le braccia sono moderatamente corte con ventose che sono disposte a formare un'unica fila (2).

Gli animali possono essere di colori diversi, dorsalmente giallognoli, rosso chiaro quasi arancione o rosso scuro e macchie color ruggine. La loro distribuzione spazia nell'Oceano Atlantico dall'Islanda alla Norvegia fino alla Spagna e nel Mar Mediterraneo centro occidentale. Le dimensioni massime riscontrate sono di 40 cm per un peso di 1,2 kg, di solito non superano i 12 cm.

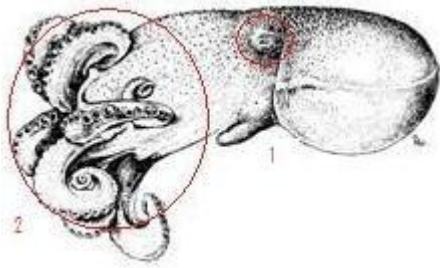


Figura 58. Rappresenta la specie *Eledone cirrhosa* denominata Moscardino, in evidenza il cirro sopraorbitale e le corte braccia con un'unica fila di ventose. Fonte: www.fao.com.

Eledone moschata è caratterizzato da:

- un corpo ovale largo, pelle liscia e lievemente granulosa e dalla mancanza di una cresta alla periferia del mantello.
- La testa è ristretta come il corpo (1);
- le braccia sono uguali tra loro e moderatamente allungate e possiedono un'unica fila di ventose (2) più grandi negli esemplari maschi.

Il terzo braccio oltre ad essere ectocotilizzato, possiede nella parte terminale, molto breve, due piccole file di ventose parallele. È diffuso in tutto il Mar Mediterraneo, la lunghezza totale è di 35 cm mantello compreso, che misura 14 cm.

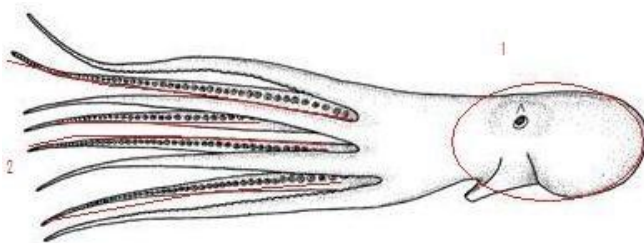


Figura 59. Rappresenta la specie *Eledone moschata* denominata anch'essa Moscardino, in evidenza la forma della testa e le braccia con un'unica fila di ventose. Fonte: www.fao.com.

Si distingue dai Polpi perché molto più piccoli e sono caratterizzati per l'appunto nel possedere una sola fila di ventose con lunghezze massime di 15 cm.

Un'altra frode di sostituzione, riguarda la possibilità di vendere polpi di piccole dimensioni, appartenenti alla specie di *Octopus dollfusi* che raggiunge da adulto una lunghezza massima di 8 cm e spacciarlo per Moscardino di piccola taglia, di 6 - 8 cm, che rappresentano un prodotto pregiato soprattutto se venduto fresco, la frode è ancor più grave se si considera che i polpi utilizzati abbiano provenienza indo-pacifica, possono giungere i nostri mercati solo se congelati e quindi venduti scongelati.

9.4.2 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE

Dopo un'approfondita descrizione delle caratteristiche morfologiche dei Molluschi Cefalopodi è possibile creare delle chiavi dicotomiche per i diversi livelli tassonomici.

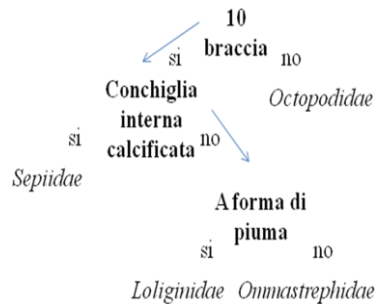


Figura 60. Rappresenta delle chiavi dicotomiche che possono identificare le Famiglie Loliginidae, Ommastrephidae e Octopodidae affrontate in precedenza.

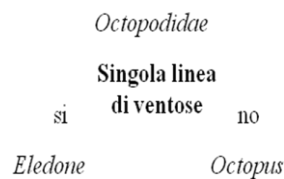


Figura 61. Rappresenta la chiave dicotomica che può identificare il Genere Eledone e Octopus appartenenti alla Famiglia Octopodidae.

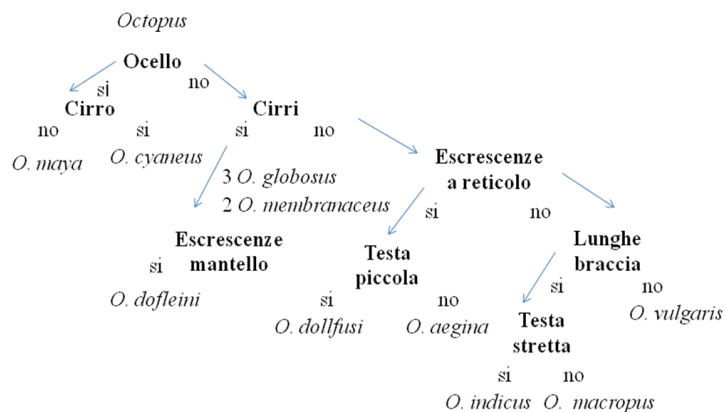


Figura 62. Creazione di una chiave dicotomica per l'identificazione delle specie appartenenti al Genere Octopus comprese nel D.M. 31 gennaio 2008.

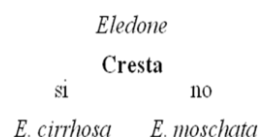


Figura 63. Creazione di una chiave dicotomica per l'identificazione delle specie appartenenti al Genere Eledone comprese nel D.M. 31 gennaio 2008.

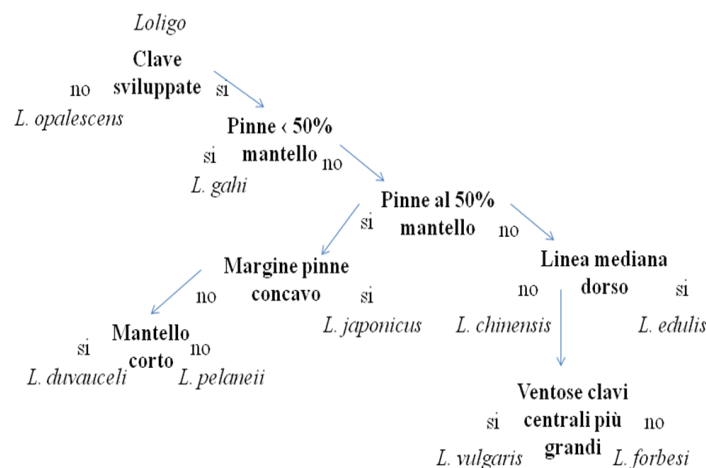


Figura 64. Creazione di una chiave dicotomica per l'identificazione delle specie appartenenti al Genere *Loligo* comprese nel D.M. 31 gennaio 2008.



Figura 65. Creazione di una chiave dicotomica per l'identificazione delle specie appartenenti al Genere *Illex* comprese nel D.M. 31 gennaio 2008.

9.5 MORFOLOGIA E NOMENCLATURA TELEOSTEI

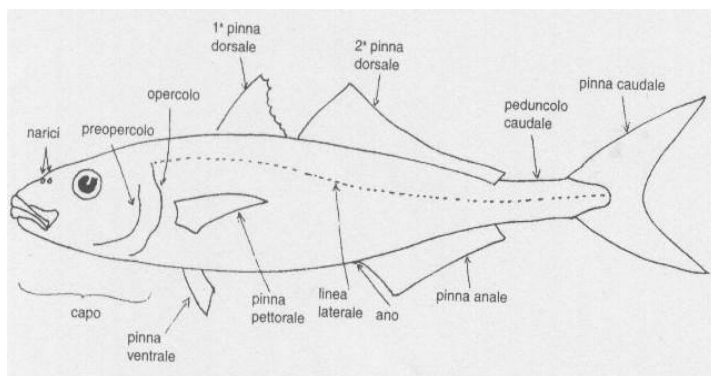


Figura 66. Rappresentazione schematica del corpo di un pesce, con indicate le parti principali ed evidenziate le maggiori chiavi dicotomiche. Fonte: Pipitone e coll., 1990.

I Teleostei sono pesci ossei con squame cicloidi e vescica natatoria. La loro livrea è dovuta dalla presenza di cellule pigmentate definite cromatofori distribuite sopra tutte le scaglie del derma. Sono provvisti di una linea laterale che è considerata un vero e proprio organo di senso, è collocata lungo la linea mediana longitudinale del corpo del pesce. La linea laterale è delimitata da fori esterni che sono collegati fra loro da un sistema di canali che attraversano le scaglie e il derma, fino

a raggiungere il nervo laterale, dando così una funzione paragonabile all'orecchio interno dei vertebrati terrestri.

Vengono classificati in quattro gruppi a seconda della presenza e posizione della pinna ventrale:

- gli apodi ovvero pesci che non presentano pinne ventrali;
- pesci con pinna ventrale inserita nettamente in avanti e definiti ventrali giugulari;
- pesci con pinne ventrali toraciche, perché sono inserite più o meno al livello delle pinne pettorali;
- pesci con pinne ventrali in posizione addominale perché sono poste nettamente indietro rispetto le pinne pettorali.

I punti di repere anatomici di maggiore interesse utilizzati nelle chiavi dicotomiche per la Classe degli Osteitti o Teleostei sono:

testa - le dimensioni, la presenza di un muso prominente o meno, gli occhi perché possono essere entrambi sullo stesso piano destro o sinistro, la dentatura che spesso viene utilizzata come confronto tra specie morfologicamente simili, la presenza o assenza del barbiglio, la forma dell'opercolo e le dimensioni della mascella inferiore che può presentarsi di ugual misura alla superiore, prominente o più corta; corpo - di fondamentale importanza sono il numero, la forma e la posizione delle pinne pari ed impari, il conteggio dei raggi, la presenza o meno di eventuali pinnule e spine ed infine la forma e colorazione della linea laterale.

9.5.1 ORDINE GADIFORMES, FAMIGLIA GADIDI

Ordine Gadiformi è costituito dalle Famiglie: *Bregmacerotidae*, *Euclichthyidae*, *Gadidae*, *Macrouridae*, *Melalonidae*, *Merluccidae*, *Moridae*, *Muraenolepididae*.

Le Famiglie di *Merluccidae* e *Gadidae* sono distinguibili mediante chiavi dicotomiche; però spesso proprio la loro denominazione può trarre in inganno, infatti, la specie Merluzzo nordico e come tutte le altre specie di merluzzi, appartengono alla Famiglia delle *Gadidae* e non per come può indurre il nome alle *Merluccidae*.

I Merluccidi in cima alla testa possiedono un paio di più o meno sviluppate creste a forma di V con punta diretta posteriormente, 2 pinne dorsali e un'anale, mentre i Gadidi dispongono di tre pinne dorsali e due anali.

Famiglia *Gadidae* comprende specie di elevato valore commerciale, sono la seconda Famiglia in termini di volume di pescato di tutte le acque marine, preceduti solo dalle *Clupeidae*; provengono dai paesi del Nord Europa, sono di grossa taglia, vengono commercializzati in varie forme, come filetti freschi o congelati, interi o decapitati, trasformati in surimi, salati o affumicati, come tranci, in conserva di pesce e uova (Rosalee e coll., 2009). Non sono confondibili con i Gadidi di provenienza mediterranea, anch'essi commercializzati interi ma di modeste dimensioni.

Genere *Gadus*: la mascella inferiore è più corta della superiore, il barbiglio del mento è ben sviluppato (1), ovviamente possiede tre pinne dorsali (2) e due anali tutte tra loro separate (3), prima pinna anale con base corta, le pinne pelviche con un sottile e allungato filamento e la linea laterale appare sbiadita, continua fino alla terza pinna dorsale ed è interrotta alla fine nel peduncolo caudale. Ne fa parte il Merluzzo nordico (*Gadus morhua*), che è caratterizzato nel possedere:

- corpo robusto ma slanciato, una testa stretta;
- lo spazio interorbitale costituisce il 15 - 22 % della lunghezza della testa;
- la distanza dalla pinna predorsale è minore del 33 % dell'intera lunghezza del pesce.

Universalmente apprezzato fresco, congelato e conservato non era stato a sufficienza valorizzato dai precedenti D.M. sulle denominazioni in quanto si poteva denominare come Merluzzo nordico anche il *Gadus ogac*. Oggi con il nuovo D.M. 31 gennaio 2008, il secondo è denominato in lingua italiana come Merluzzo artico, invece oltre al *Gadus morhua* è stato recentemente denominato come Merluzzo nordico anche il *Gadus macrocephalus*. In Italia queste ultime due specie sono note per essere consumate come Baccalà se il prodotto è salato e come Stoccafisso se essiccato; ma possono essere venduti interi o in filetti, dopo decapitazione ed eviscerazione, oppure freschi, congelati, affumicati.

Il *Gadus morhua* possiede una mascella prominente rispetto alla mandibola, che è munita di barbiglio, assente nel Pollak (*Pollachius pollachius*) e nel Merluzzo carbonaro (*Pollachius virens*), queste specie sono utilizzate per sostituire il Merluzzo più pregiato; in quanto molto simili nelle dimensioni e nel colore della carne, soprattutto quando vengono immessi in commercio come filetto. La livrea del dorso e del lato superiore del Merluzzo nordico (*Gadus morhua*) è verde-grigiastra, presenta sui fianchi macchie scure irregolari e una linea laterale, il ventre è bianco, come lo è il tessuto muscolare. È una tra le specie di pesce più pescate al mondo e per questo è chiamato volgarmente "manzo del mare". È distribuito nell'Oceano Atlantico settentrionale dalle coste canadesi alla Groenlandia e in tutte le coste del Nord Europa. Le sue dimensioni sono varie, generalmente misura un metro ma esistono individui che raggiungono i due.

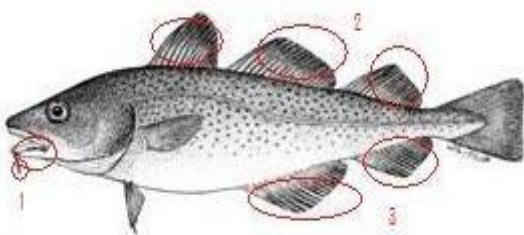


Figura 67. Rappresenta la specie *Gadus morhua* denominata Merluzzo nordico, in evidenza il barbiglio ben sviluppato, la mascella inferiore corta rispetto la superiore, la seconda pinna dorsale più sviluppata rispetto alle altre e la forma delle due pinne anali. Fonte: www.fao.com.

Gadus macrocephalus denominato appunto anch'esso Merluzzo nordico s'identifica per:

- la testa relativamente larga, corpo tozzo, compresso ai lati;
- lo spazio interorbitale occupa dal 18 al 25 % della lunghezza della testa;
- la distanza dalla prima pinna dorsale è più del 33 % della lunghezza totale.
- Presenza di barbiglio sul mento con mascella superiore prominente (1);
- pinne ventrali in posizione giugulare; 3 dorsali di cui la II più lunga (2), 2 anali, pinna caudale tronca.
- Il colore del dorso è marrone tendente al grigio con macchie e striature marroni, il ventre è pallido. La lunghezza totale è di 1 m. Vive presso le coste del Nord Pacifico, dalla Cina fino al Messico.



Figura 68. Rappresenta la specie *Gadus macrocephalus* denominata anch'essa Merluzzo nordico, in evidenza la presenza del barbiglio e lo sviluppo della seconda pinna dorsale. Fonte: www.fishbase.com.

Con la denominazione di Merluzzo artico s'intende solo il *Gadus ogac*.

- Possiede una testa ampia, lo spazio interorbitale occupa circa dal 18 al 25 % della sua dimensione;
- la distanza dalla prima pinna dorsale è meno del 33 % della lunghezza totale del pesce.
- La colorazione è scura, ombreggiata nel dorso con macchie indistinte e pallida ventralmente.

La sua distribuzione è collocata nelle acque presso le coste artiche dell'Alaska e del Canada.

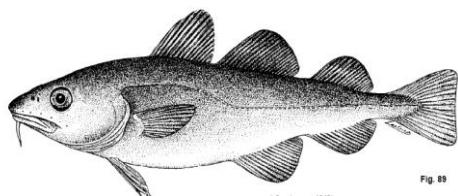


Figura 69. Rappresenta la specie *Gadus ogac* denominata Merluzzo artico. Fonte: www.fao.com.

Il Genere *Pollachius* si distingue dalla mascella inferiore maggiore della superiore, tre pinne dorsali ravvicinate tra loro e due anali, la linea laterale ha inizio dalla testa, tra la prima e seconda pinna dorsale ha una leggera pendenza per poi nuovamente essere continua fino alla metà della terza pinna dorsale, assenza totale di barbigli.

Il *Pollachius virens* è denominato dal D.M. 31 gennaio 2008 Merluzzo carbonaro, si riconosce per avere:

- corpo tozzo nella parte centrale con testa grossa e bocca grande;
- possiede un piccolo barbiglio sulla mascella inferiore;
- la linea laterale è continua per l'intera lunghezza del corpo;
- possiede una livrea verde e marrone sul dorso e nelle pinne, il ventre è argentato;
- linea laterale grigia o bianca, quasi dritta sopra la pinne pettorali, la carne si presenta bianca-rosacea.

È distribuito presso le coste atlantiche del Canada, in Groenlandia, nel Mar del Nord in tutta la costa norvegese, in Islanda e nelle coste della Francia settentrionale. Come dimensioni può raggiungere i 130 cm, ma generalmente misura dai 30 ai 110 cm.

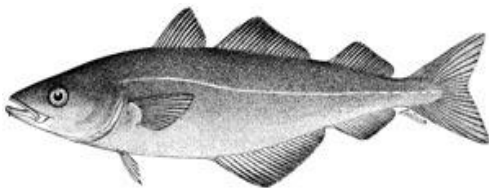


Figura 70. Rappresenta la specie *Pollachius virens* denominata Merluzzo carbonaro. Fonte: www.fao.com.

Invece la specie *Pollachius pollachius* è denominata Pollak e s'identifica per:

- un corpo tozzo, con testa grossa, bocca grande, la mandibola prominente (1);
- completa assenza del barbiglio nella mascella inferiore;
- la linea laterale possiede una pendenza tra la prima e la seconda pinna dorsale;
- la livrea è variabile dorsalmente, è scura come lo sono le pinne, ad eccezione della pinna pelvica che è totalmente gialla, il dorso possiede delle sfumature gialle.
- È un tridorsale, di cui la I è più alta e corta, e la II più lunga (2);
- 2 pinne anali di cui la I più lunga;
- pinna caudale biforcuta (3).

È presente solo nelle acque presso le coste del continente europeo, dall'Islanda alla Norvegia nel Mar del Nord e presso l'Irlanda e la Francia.

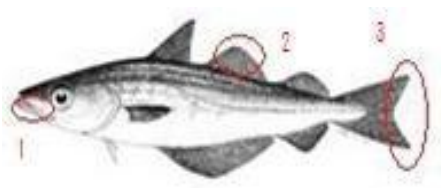


Figura 71. Rappresenta la specie *Pollachius pollachius* denominata Pollak, in evidenza la mascella inferiore prominente, lo sviluppo della seconda pinna dorsale e la pinna caudale biforcuta. Fonte: www.fao.com.

Con la denominazione di Pollak d'Alaska s'intende solamente la specie *Theragra chalcogramma*:

- ha un corpo slanciato, alto dietro la nuca, è tridorsale e bianale;
- possiede barbiglio sul mento, l'occhio è grosso;
- le pinne ventrali sono in posizione giugulare; la linea laterale è chiara.
- La sua livrea è bruno-verdastra con macchie scure sul dorso, i fianchi ed il ventre argentei, le pinne sono scure, le dimensioni di norma variano dai 30 ai 50 cm.

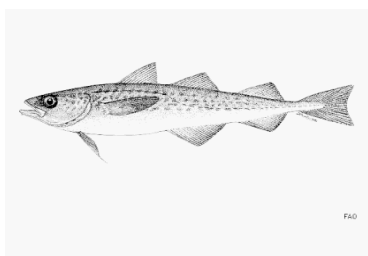


Figura 72. Raffigura la specie *Theragra chalcogramma* denominata Pollak d'Alaska. Fonte: www.fao.com.

L'unica specie considerata nel D.M. 31 gennaio 2008 appartenente al Genere Brosme è il *Brosme brosme*. Come lineamenti morfologici possiede:

- una mascella superiore più lunga dell'inferiore (1) ma con barbiglio presente sul mento (2).
- Dispone di una singola pinna dorsale e anale (3), parzialmente connesse nella parte finale di entrambe con una rotondeggiante pinna caudale, la pinna pettorale è corta, la pelvica è consistente e grassa ma senza raggi allungati.
- La linea laterale è continua fino al peduncolo della pinna caudale.
- La livrea è variabile, dorsalmente scura, rosso-marrone o verde-marrone e gialla nel ventre.
- I giovani esemplari sono distinguibili per possedere sei bande gialle trasversali sui lati.
- La caratteristica che distingue questa specie è la presenza di margini scuri sulle pinne ed orlate di bianco.

La sua distribuzione spazia dalle acque presso le coste orientali del continente americano, in vicinanza della Groenlandia e in Europa tra Islanda, Gran Bretagna e Norvegia compresa l'area presso le sue coste settentrionali. Le dimensioni comuni sono tra i 60 e i 95 cm nell'Atlantico orientale e tra i 50 e gli 80 cm presso quello occidentale.

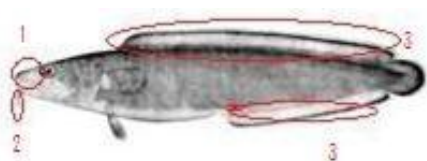


Figura 73. Rappresenta la specie *Brosme brosme* denominata Brosme, in evidenza la mascella superiore prominente, la presenza del barbiglio e la forma della pinna dorsale ed anale. Fonte: www.fishbase.com.

Con il nome Eglefino s'intende solo la specie *Melanogrammus aeglefinus*:

- possiede un corpo robusto al centro;
- con muso a punta (1), bocca piccola, barbiglio corto sul mento (2), prominente della mascella superiore; possiede 3 dorsali di cui la I più alta (3), la II più lunga.
- Il colore è bruno scuro sul dorso, con presenza di una macchia nera tra la I dorsale e la pettorale; linea laterale nera leggermente curva.
- L'estremità delle pinne sono orlate di scuro, piccole striature bruno-giallastre sul dorso e sui fianchi, il ventre è chiaro.

Le dimensioni massime sono di 110 cm ma generalmente sono tra i 40 e 80 cm. Anch'esso è distribuito nelle acque presso le coste atlantiche occidentali del Canada, in Groenlandia, vicino le coste atlantiche francesi, nel Mar del Nord, in Islanda e vicino le coste artiche norvegesi.

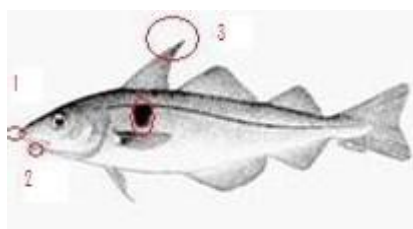


Figura 74. Rappresenta la specie *Melanogrammus aeglefinus* denominata Eglefino, in evidenza il muso prominente, la mascella inferiore più corta e la forma della prima pinna dorsale. Fonte: www.fao.com.

Il Nasello o Merluzzo (*Merluccius merluccius*) è una specie pregiata che invece appartiene alla Famiglia delle *Merluccidae*; viene venduto prevalentemente fresco, è sostituito nelle rivendite e nella ristorazione con Gadidi di valore commerciale inferiore (anche se generalmente i Gadidi possiedono carni di maggiore qualità) come per esempio il Capellano o Busbana (*Trisopterus minutus capellanus*) e il Merlano o Molo (*Merlangius merlangius*), quest'ultimo s'identifica per avere:

- un corpo molto slanciato, con muso puntato, bocca ampia;
- assenza o piccolo barbiglio sul mento, la mascella superiore è sottile;
- le tre pinne dorsali sono separate da un ristretto spazio e le due pinne anali quasi si toccano;
- la pinna anale anteriore ha una base allungata, la pinna pelvica ha raggi sottili e allungati;
- la linea laterale è continua per l'intera lunghezza del corpo, il colore è scuro, spesso presenta una macchia sopra la pinna pettorale;

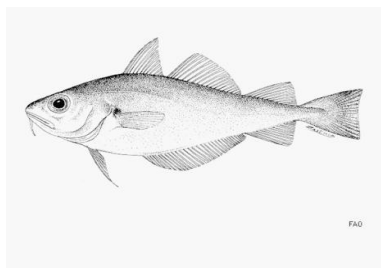


Figura 75. Rappresenta la specie *Trisopterus minutus capellanus* denominata Capellano o Busbana. Fonte: www.fao.com.



Figura 75. Raffigura la specie *Merlangius merlangius* denominata Merlano o Molo. Fonte: www.fao.com.

Con il Genere *Trisopterus* s'identificano esemplari che presentano barbiglio ben sviluppato, tre pinne dorsali e due anali di cui la prima anale presenta una lunga base, le pinne dorsali non sono in contatto tra di loro per un breve interspazio, la pinna pettorale si estende fino alla base di quella anale per i suoi raggi sottili e allungati, la linea laterale è continua e ha inizio dalla tasta.

Con nome di *Trisopterus luscus* s'intende la Busbana bruna, si riconosce dagli altri generi per:

- avere profondità del corpo maggiore rispetto la lunghezza della testa;
- una mascella inferiore più corta della superiore, la livrea è marrone chiara dorsalmente;
- ai lati grigia con sfumature sempre più argentate, possiede 4 o 5 strisce trasversali lungo il fianco e una macchia scura alla base del petto. È distribuita vicino le coste europee atlantiche e del Marocco e inoltre nel Mar Mediterraneo occidentale. Le sue dimensioni sono di 30 cm al massimo 45.

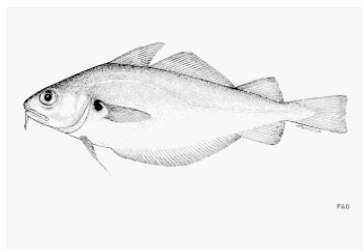


Figura 76. Rappresenta la specie *Trisopterus luscus* denominato Busbana bruna. Fonte: www.fao.com.

Con il nome di *Trisopterus minutus capellanus* è denominato solo il Cappellano o Busbana:

- ha corpo slanciato, alto dietro la nuca. occhio grosso;
- è tridorsale, bianale, presenza di barbiglio, pinne ventrali in posizione giugulare;
- linea laterale è chiara.
- Si diversifica dal precedente perché possiede una profondità del corpo identica alla lunghezza della testa.

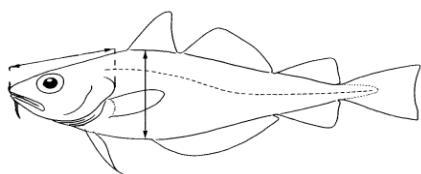


Figura 77. Rappresenta la specie *Trisopterus minutus capellanus* denominata Capellano o Busbana, in evidenza la profondità del corpo identica alla lunghezza della testa. Fonte: www.fao.com.

Micromesistius poutassou è denominato dal D.M. 31 gennaio 2008 Melù o Potassolo:

- Il corpo è stretto e slanciato, con occhio grosso e mascella inferiore prominente;
- possiede 3 pinne dorsali, di cui la III è la più lunga (1); 2 anali di cui la I è lunga; ventrali piccole.
- Il colore è grigio-blu sul dorso, argentea sui fianchi, chiaro sul ventre. Le dimensioni di norma sono comprese tra i 15 e 30 cm.

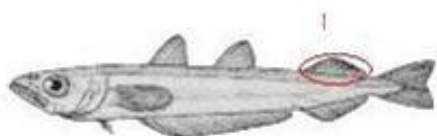


Figura 78. Rappresenta la specie *Micromesistius poutassou* denominata Melù o Potassolo, in evidenza la terza pinna dorsale più lunga. Fonte: www.fao.com.

Al Genere *Phycis* appartengono (*Phycis blennoides* e *Phycis phycis*) denominati Mostella o Musdea. Si distinguono per possedere due pinne dorsali e una sola anale (2), ma nessuna delle due ha contatto con la pinna caudale. La prima pinna dorsale ha otto o più raggi, e la pinna pettorale non è così allungata da raggiungere la base della pinna anale, la pinna pelvica possiede due filamenti allungati, la linea laterale ha inizio nella testa.

Per la specie *P. blennoides* le chiavi tassonomiche per l'identificazione sono:

- possedere un raggio più lungo degli altri nella prima pinna dorsale (1) e un raggio allungato della pinna pelvica che è cadente e segue il ventre fino alla base della pinna anale (3);
- tra la linea laterale e la prima pinna dorsale esistono solo 5 o 6 file di squame;
- i margini delle pinne sono più scuri e spesso possiedono una macchia allungata nella metà della seconda pinna dorsale.

Invece la specie *P. phycis* s'identifica per:

- un raggio della pinna caudale allungato ma non raggiunge la base della pinna anale;
- 11 o 12 file di scaglie tra la linea laterale e la prima pinna dorsale.

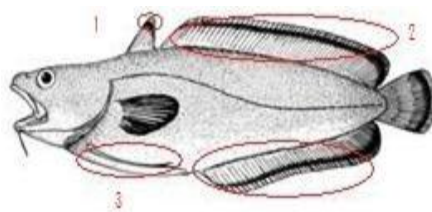


Figura 79. Rappresenta la specie *Phycis blennoides* denominata Mosdea o Musdella, in evidenza il raggio più lungo nella prima pinna dorsale, il raggio della pinna pelvica o ventrale e la forma della seconda dorsale simile a quella dell'unica anale. Fonte: www.fao.com.

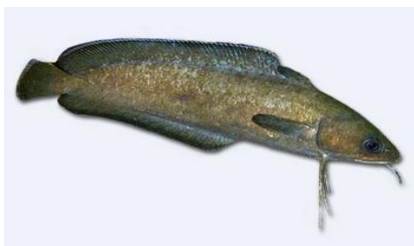


Figura 80. Rappresenta la specie *Phycis phycis* denominata anch'essa *Mosdea* o *Musdella*. Fonte: www.fishbase.com.

Le principali caratteristiche morfologiche che ci premettono di distinguere tali specie sono riportate nella seguente tabella.

Specie	DORSALI		ANALI		BARBIGLI		NOTE
	2°	3°	1°	2°	con	senza	
Nasello	Sì		Sì			Sì	
Capellano o Busbana		Sì		Sì	Sì		
Merlano		Sì		Sì	Sì		2° dorsale più lunga
Melù o Potassolo		Sì		Sì		Sì	2° dorsale più corta
Mostella	Sì		Sì		Sì		Presenta 2 filamenti

Tabella 8. Riguardante la differenziazione fra le maggiori specie di Gadidi. Fonte: www.fao.com.

Un'altra frode riguarda esemplari interi ma decapitati che possono essere riconoscibili solo dalla livrea; il Nasello presenta livrea scura sul dorso, grigio chiaro sui fianchi, argentea sul ventre, presenta due pinne dorsali, con linea laterale scura rettilinea, può essere sostituito da Pollack (*Pollachius pollachius*), Merluzzo carbonaro (*Pollachius virens*).

9.5.2 FAMIGLIA MERLUCCIDAE

Possiedono un corpo allungato, snelli e lateralmente compressi, con testa larga o di medie dimensioni o piccola e compressa in diverse specie. Gli occhi sono ampi e costituiscono la metà o un quinto della lunghezza totale della testa, possiede due pinne dorsali separate e una sola anale, le pinne sono costituite da caratteristici raggi spinosi, la pinna dorsale è meglio sviluppata di quella anale, le pinne pettorali sono abbastanza lunghe e posizionate in alto, invece le pinne pelviche che possiedono da 7 a 10 raggi sono poco sviluppate, la pinna caudale è tronca e affusolata. Le scaglie sono piccole e cicloidali, la livrea è scura posteriormente, argentea e bianca nei lati e ventralmente. Alcuni studiosi nel passato catalogarono le *Merluccidae* come una sottofamiglia delle *Gadidae*, ma più recentemente è stata considerata una Famiglia separata suddividendola in 4 Generi; *Merluccius*, *Macruronus*, *Lyconus* e *Steindachneria*.

Il Genere *Merluccius* si distingue per avere la pinna caudale separata da quella dorsale e anale, una testa di dimensioni un terzo o un quarto della lunghezza totale, possedere una bocca larga e obliqua con dimensioni che corrispondono a metà della testa, la prima pinna dorsale è triangolare e corta mentre la seconda è allungata e a metà suddivisa in due porzioni, la pinna anale è simile alla seconda dorsale, la pinna pettorale è lunga. L'identificazione fra le diverse specie di *Merluccius* elencate nel D.M. 31 gennaio 2008 non è facile e si distinguono con le chiavi d'identificazione F.A.O. Tale decreto chiarisce che solo la specie *Merluccius merluccius* può essere denominato Nasello o Merluzzo.

Le chiavi dicotomiche per poterlo distinguere dalle altre specie di *Merluccidae* consistono:

- in un corpo più affusolato e snello;
- possiede una testa larga che corrisponde dal 25 al 30% della lunghezza totale.
- La mandibola superiore occupa circa il 50% dell'intera testa, il muso il 34% e lo spazio interorbitale dal 21 al 28%.
- La prima arcata branchiale dispone di filamenti corti e fitti con estremità smussata.
- La prima pinna dorsale è costituita da 7 a 10 raggi (1), la seconda dorsale da 36 a 40 raggi come la pinna anale (2);
- la punta della pinna pettorale raggiunge negli esemplari giovani il livello della pinna anale, ma non negli adulti;
- la pinna caudale è in stadio giovanile tronca, non unita alla dorsale e all'anale, con la crescita si modifica diventando biforcuta (3).
- Possiede scaglie piccole da 127 a 156 lungo la linea laterale e il numero totale di vertebre è compreso tra le 49 e le 54.
- La livrea è grigia metallica posteriormente, più chiara nei lati e argentea sul ventre.

È distribuito in vicinanza di tutte le coste del mar Mediterraneo, delle coste europee dell'Oceano Atlantico e nel Mar Nero. Le sue dimensioni variano dai 30 ai 60 cm, ma sono stati trovati esemplari anche di 140 cm per 15 kg di peso.



Figura 81. Rappresenta la specie *Merluccius merluccius* denominata Nasello o Merluzzo, in evidenza la forma della prima e seconda pinna dorsale e la pinna caudale non fusa con l'anale e dorsale. Fonte: www.fao.com.

9.5.3 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE

Dopo un'approfondita descrizione delle caratteristiche morfologiche dei Teleostei appartenenti all'Ordine *Gadiformes* è possibile creare delle chiavi dicotomiche per i diversi livelli tassonomici.

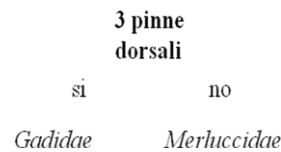


Figura 82. Rappresenta la chiave dicotomica che può identificare le Famiglie *Gadidae* e *Merluccidae*.

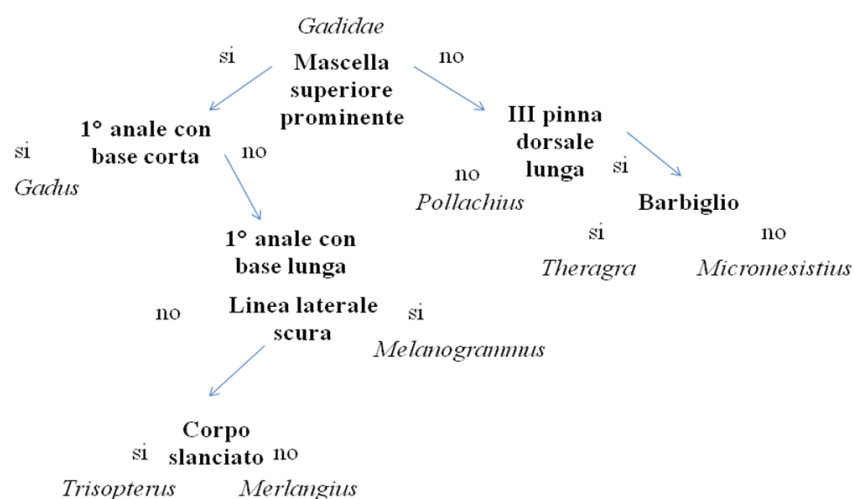


Figura 83. Creazione di chiavi dicotomiche per l'identificazione dei Generi *Gadus*, *Melanogrammus*, *Merlangius*, *Trisopterus*, *Pollachius*, *Micromesistius* e *Theragra* compresi nel D.M. 31 gennaio 2008.

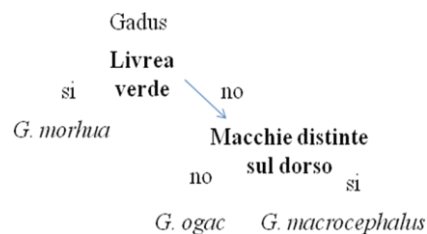


Figura 84. Creazione di chiavi dicotomiche per l'identificazione delle specie *morhua*, *ogac*, *macrocephalus* appartenenti al Genere *Gadus*.

9.6 MORFOLOGIA NOMENCLATURA *PLEURONECTIFORMES*

Ordine Pleuronettiformi (*Pleuronectiformes*) a cui appartengono 11 Famiglie, le più note a livello commerciale sono la Famiglia delle *Scophthalmidae*, le *Pleuronectidae* e le *Soleidae*; sono detti in linguaggio comune pesci piatti, vengono riconosciuti per il corpo schiacciato, convesso sul lato oculare e piatto sul lato cieco. Appartengono alla categoria dei Teleostei con pinne ventrali in posizione giugulare e possono essere ulteriormente divisi a seconda del lato di simmetria che presentano, ossia simmetria a destra (occhi a destra) per le Soleidi e Pleuronettidi, invece simmetria a sinistra (occhi a sinistra) per le Scoftalmidi, Bothidi e Cynoglossidi.

9.6.1 FAMIGLIA *SOLEIDAE*

Le Sogliole appartengono alla Famiglia delle *Soleidae*, sono Teleostei con corpo ellissoidale e appiattito, la bocca è sub-terminale con mascella superiore terminale, possiedono una pinna dorsale e un'anale con lunghi punti d'inserzione e solo dei leggeri raggi, mentre la base della pinna dorsale arriva a superare il neurocranio. Di solito presentano sei o sette raggi che sostengono le branchie.

Le larve pelagiche dei pesci piatti hanno una vescica natatoria che regredisce quando iniziano a vivere nei fondali, presentano simmetria e solo quando lo sviluppo è completo uno dei due occhi si muove verso l'altro lato del corpo con il risultato che gli adulti non presentano simmetria bilaterale. Alcune specie hanno gli occhi nel lato destro altre nel lato sinistro del corpo, con la caratteristica di poterli sporgere, in modo da poter vedere quando sono nascosti nel substrato marino.

Le dimensioni variano dai 4,5 cm fino ad un massimo di 2,5 metri. Il loro habitat consiste in tutti gli oceani e mari del globo, dai mari artici ai tropicali e sono tipicamente definiti pesci bentonici in quanto vivono a stretto contatto con il fondo marino. Le Famiglie più commercializzate appartengono alle Soleidi e ai Pleuronettidi e come vedremo esistono delle caratteristiche morfologiche che ci insegneranno a distinguerle.

Le specie più importanti della Famiglia *Pleuronectidae* come, Limanda (*Limanda aspera*, *Limanda ferruginea*, *Limanda limanda*, e *Microstomus kitt*), Platessa (*Pleuronectes platessa*), Passera (*Platichthys flesus flesus*), sono morfologicamente abbastanza simili alle *Soleidae* e spesso vengono utilizzate per la loro sostituzione e vendute con la denominazione di Sogliola.

Presentano entrambe gli occhi sul lato destro, la differenza tra le due Famiglie è visibile anatomicamente in quanto nelle *Pleuronectidae* si riscontrano il peduncolo caudale, la bocca detta terminale in quanto è posizionata nell'apice del muso, una lunghezza dei raggi della pinna dorsale e anale ad andamento crescente fino a metà, per poi decrescere. Sono in grado di mimetizzarsi sul fondo marino in modo ottimale perché il lato pigmentato è in grado di cambiare colore.

La Famiglia *Soleidae* invece si caratterizza per avere forma ovale, a volte allungata e fortemente compressa, come già detto con occhi presenti sul lato destro del corpo, il preopercolo è senza un margine libero ma inserito nella pelle, la bocca è piccola e asimmetrica con termine inferiore (1).

La pinna dorsale ha inizio sopra la testa e segue il dorso (2) ma questo non avviene per la pinna anale (3), però possono essere separate o fuse con la pinna caudale (4), per le pinne pettorali se presenti (5), la destra è sempre più lunga della sinistra; la pinna pelvica è asimmetrica.

Le scaglie sono moderatamente larghe ctenoidi, a volte possono essere modificate con aggiunta di filamenti sensoriali. La linea laterale è singola e dritta e spesso si dirige sulla testa e il numero di squame sulla linea laterale è di 140 a 165 (6).

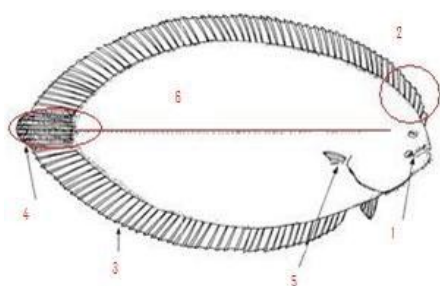


Figura 85. Rappresenta la struttura morfologica della Famiglia *Soleidae*, in evidenza la bocca con termine inferiore, la posizione della pinna dorsale rispetto all'anale, la pinna caudale fusa, la pinna pettorale del lato oculare e la linea laterale. Fonte: www.fao.com.

Con il nome Sogliola, il Decreto Ministeriale 31 gennaio 2008 del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali in tema di “ Denominazione ufficiale dei prodotti della pesca in lingua italiana e in latino delle specie ittiche” fa riferimento solo alla specie *Solea vulgaris* e non alle altre numerose specie presenti nei nostri mercati, che per la loro straordinaria somiglianza morfologica si prestano alla frode di sostituzione, soprattutto perché la Sogliola presenta caratteristiche organolettiche di elevato pregio, diventando un importante prodotto della pesca, ed è tra le dieci specie più commercializzate in Italia. Quando le caratteristiche morfologiche esterne del pesce sono rimosse, l'identificazione della specie da altri pesci piatti può diventare difficoltosa. Questi casi a volte sono causati erroneamente o intenzionalmente commettendo una frode ittica (Saujuan e coll., 2002). Essa viene commercializzata sia allo stato fresco sia congelata che surgelata, intera oppure eviscerata, o lavorata in filetti. Presenta carne bianche rosate e magre, delicate e facilmente digeribili, e quindi molto apprezzate dai consumatori; le caratteristiche organolettiche delle carni variano a seconda della dieta e dalla provenienza, gli esemplari provenienti dal mar Adriatico, sono considerati molto pregiati per la morbidezza delle carni (Lucchetti, 2003). Per questo motivo le sue carni tenere e delicate, è spesso “rimpiazzata” da altri Teleostei che le somigliano, per lo schiacciamento del corpo e per la migrazione degli occhi verso un lato del corpo. Il riconoscimento per quest'ultima caratteristica è fissata come segue: “l'operatore porrà il pesce con la testa rivolta in

avanti, la cavità celomatica in basso e la pinna caudale rivolta verso l'operatore stesso, verificando se gli occhi sono disposti sul lato destro o sinistro del corpo”.

La Sogliola ovvero la *Solea vulgaris* s'identifica attraverso l'utilizzo delle chiavi dicotomiche che consistono nella forma del corpo, ellissoidale, appiattito, compresso e allungato, gli occhi sul lato destro con occhio dorsale leggermente spostato più avanti, esso dista dal profilo dorsale di una lunghezza inferiore al proprio diametro, la testa è tondeggiante con bocca piccola, presentano il margine del preopercolo branchiale ricoperto dalla cute anziché libero, presentano una macchia nera sull'estremità superiore della pinna pettorale e una discontinuità della pinna pettorale dall'anale.

La linea laterale è dritta, il corpo della sogliola è ricoperto da piccole squame rettangolari ctenoidi (margine posteriore dentellato), la colorazione è piuttosto variabile dalla zona di provenienza, è influenzata dalla colorazione del fondale; il lato oculare varia dal grigio-bruno al rossastro, con la possibile presenza di piccole macchie scure grandi e diffuse, mentre il lato cieco è generalmente biancastro. Le pinne sono prive di raggi spinosi e presentano: la pinna dorsale con un numero di raggi variabile da 69 a 97, inizia al livello orizzontale dell'occhio superiore ed è unita alla pinna caudale ed anale, le pinne pettorali presentano una colorazione differente poiché quella del lato oculare ha un'evidente macchia scura sull'estremità distale, mentre quella nel lato cieco è più piccola e trasparente. La Sogliola presenta sul lato oculare un colore bruno tendente al grigio ed una peculiare bordatura scura sull'estremità della pinna caudale.

Le dimensioni variano dai 7 ai 45 cm, secondo il regolamento CE 1626/94 la sogliola non può essere commercializzata se la lunghezza non supera i 20 cm; il peso può variare a seconda dell'esemplare dai 3 - 400 g fino ad arrivare ad un massimo di 3 kg (Cristofanon, 2004).

La specie *Solea vulgaris* si distingue dalle altre appartenenti alla Famiglia *Soleidea* per l'identificazione di alcune caratteristiche morfologiche e sono:

- l'unione della pinna dorsale e anale con la pinna caudale (1);
- pinna pettorale ben sviluppata (da 5 a 10 raggi);
- assenza di macchie ocellate sul lato cieco;
- origine a livello orizzontale della pinna dorsale rispetto all'occhio superiore;
- forma ovale del corpo (2);
- prolungamento sopratemporale arcuato della linea laterale;
- pinna pettorale del lato oculare a bordo arrotondato;
- narice poco sviluppata sul lato cieco;
- pinna caudale con bordatura scura;
- bordatura bianca in pinna dorsale e anale;

- posizione postero-dorsale della macchia scura sulla pinna pettorale del lato oculare (3);
- distanza inferiore al proprio diametro dell'occhio superiore dal profilo dorsale;
- n. squame linea laterale da un minimo di 116 ad un massimo di 165;
- bocca terminale arcuata sul margine inferiore del capo (4);
- n. raggi pinna dorsale da 69 a 97 e anale da 53 a 79.

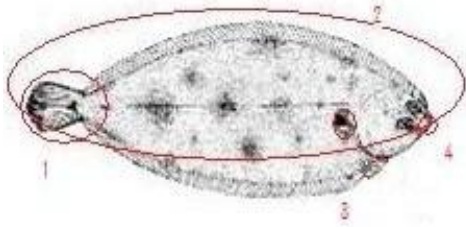


Figura 86. Rappresenta la specie *Solea vulgaris* denominata Sogliola, in evidenza la pinna caudale unita alla dorsale e all'anale, la forma ovale del corpo, la presenza della macchia scura sulla pinna pettorale e bocca arcuata. Fonte: www.fao.com.

Buglossidium luteum è denominata Sogliola gialla presenta dei caratteri distintivi come:

- l'occhio superiore è allineato al profilo dorsale di una distanza superiore al suo diametro, perciò distante dal profilo dorsale;
- la bocca è piccola;
- l'attacco della pinna dorsale è molto in avanti, infatti supera il livello orizzontale dell'occhio superiore (1);
- la pinna pettorale del lato oculare è piccola priva di macchia scura. (solo 3 - 5 raggi), quella del lato cieco ridotta a un solo raggio lungo o due molto corti (2);
- la pinna caudale è unita alla dorsale e all'anale da una piccola membrana (3);
- la linea laterale ha 55 -70 squame ed è priva di prolungamenti sopratemporali;
- il lato oculare ha un colore che va dal giallo-sabbia al bruno chiaro con delle macchie o punti bruno grigiastri;
- le pinne dorsale ad anale hanno su quasi tutta la loro lunghezza un raggio scuro ogni 4 - 7 raggi (4);

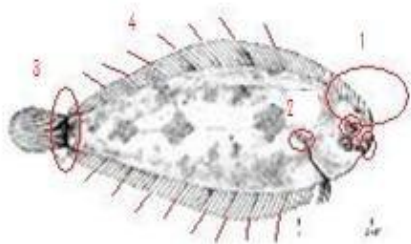


Figura 87. Rappresenta la specie *Buglossidium luteum* denominata Sogliola gialla, in evidenza l'inizio della pinna dorsale, la pinna pettorale senza macchia, l'unione della pinna caudale e la presenza di raggi scuri alternati. Fonte: www.fao.com.

Dicologlossa cuneata, è denominata Sogliola cuneata dall'allegato al D.M. 31 gennaio 2008, si caratterizza per:

- la forma del corpo ovale, ma allungato in senso longitudinale proteso all'indietro o meglio slanciato posteriormente;
- bocca molto arcuata e piccole, muso arrotondato (1);
- la linea laterale è rettilinea poi compie una curva sulla testa (2);
- origine della pinna dorsale al livello perpendicolare dell'occhio superiore;
- pinne pettorali ben sviluppate su tutti e due i lati, con quella oculare troncata obliquamente (3);
- pinna dorsale ed anale legate alla caudale da una membrana poco sviluppata (4);
- lato oculare dal marrone cioccolato al marrone-grigio con delle piccole macchie bluastre;

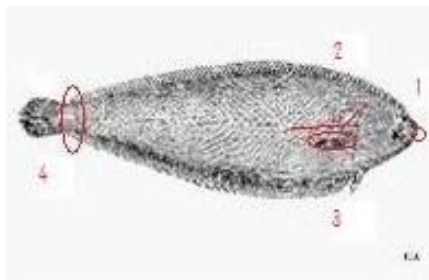


Figura 88. Rappresenta la specie *Dicologlossa cuneata* denominata Sogliola cuneata, in evidenza la bocca arcuata, la forma della linea laterale, la pinna pettorale e la caudale unita alla dorsale e all'anale. Fonte: www.fao.com.

Le caratteristiche della specie *Microchirus ocellatus* denominata Sogliola occhiuta sono:

- la pinna dorsale ha l'origine che è posta più avanti del livello orizzontale dell'occhio superiore (1);
- la pinna pettorale del lato cieco è più corta (5 - 7 raggi) della pinna pettorale del lato oculare (6 - 8) raggi e non presenta macchie scure (2);
- la pinna caudale è giallastra con una grande barra scura e completamente separata dalla pinna dorsale e anale (3);
- la linea laterale ha da 66 a 75 squame ctenoidi, è rettilinea con il prolungamento sopratemporale appena distinto in un'esse angolare;
- il lato oculare è da brunastro a rossastro, con una grande macchia scura al centro, con due paia di ocelli cerchiato di giallo presso i profili dorsale e ventrale (4).

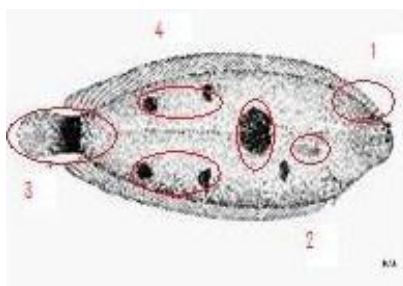


Figura 89. Rappresenta la specie *Microchirus ocellatus* denominata Sogliola occhiuta, in evidenza l'inizio della pinna dorsale, la pinna pettorale del lato oculare, la pinna caudale separata e gli ocelli dorsali. Fonte: www.fao.com.

La specie *Microchirus variegatus* è denominata come Sogliola fasciata, s'identifica attraverso:

- la pinna pettorale del lato oculare con 4 - 5 raggi mentre quella posta nel lato cieco è nettamente meno sviluppata con solo 2 - 4 raggi;
- la pinna caudale è completamente separata dalla pinna anale e dalla dorsale (1);
- la linea laterale presenta 70 - 92 squame, è rettilinea e priva di prolungamento sopratemporale (2);
- il lato oculare è dalla livrea bruno-rossastra a bruno-grigia con delle bande trasversali bruno scuro, le quali si prolungano sulle pinne dorsali e anali in macchie scure ben marcate (3);
- la pinna pettorale è tutta colorata in bruno-scuro (4).

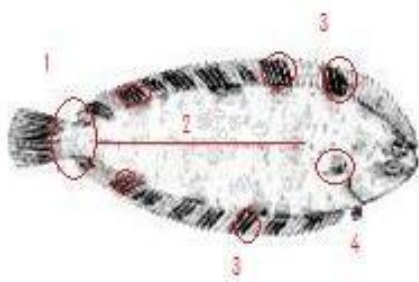


Figura 90. Rappresenta la specie *Microchirus variegatus* denominata Sogliola fasciata, in evidenza la pinna caudale separata, la linea laterale rettilinea, le macchie scure della pinna dorsale ed anale e la colorazione della pinna pettorale del lato oculare. Fonte: www.fao.com.

Solea lascaris è denominata dal D.M. 31 gennaio 2008 come Sogliola dal porro.

- È caratterizzata dall'aver sul lato oculare un colore bruno-giallastro con piccole macchie scure.
- Lato cieco di colore biancastro;
- una narice dilatata ben visibile (1);
- presenza solo sul lato cieco della testa di una narice molto sviluppata con il porro da cui ha origine il nome (5);
- la pinna caudale è lievemente convessa (2);
- la pinna pettorale del lato cieco è sviluppata come quella del lato oculare con 8 - 9 raggi all'estremità della pinna pettorale è presente una macchietta nera rotonda circondata da un alone biancastro (3).
- Spesso presenta qualche raggio brunastro regolarmente ripartito tra la pinna dorsale e l'anale (4).

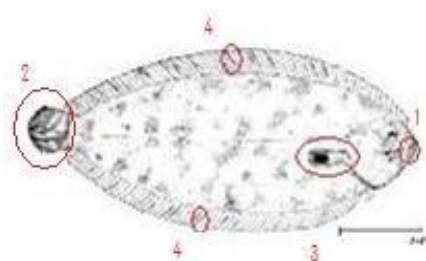


Figura 91. Riguarda la specie *Solea lascaris* denominata Sogliola dal porro, in evidenza la narice, la forma della pinna caudale, la macchia caratteristica sulla pinna pettorale e la presenza di raggi alterni più scuri. Fonte: www.fao.com.

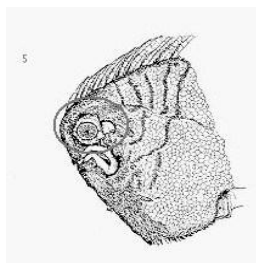


Figura 92. Rappresenta il lato cieco con ben visibile il porro della specie *Solea lascaris*. Fonte: www.fao.com.

Solea kleini è denominata Sogliola turca è caratterizzata per avere:

- la narice anteriore del lato cieco è allargata a forma di cupola ed è ben separata dalla narice posteriore;
- la bocca è molto arcuata;
- le due pinne pettorali sono ugualmente ben sviluppate;
- la pinna caudale è largamente unita da una membrana molto sviluppata all'ultimo raggio della pinna dorsale e di quella anale (1);
- la linea laterale ha un prolungamento sopratemporale dolcemente curvato (2);
- la faccia oculare ha un colore bruno chiaro con delle chiazze scure e numerose piccole macchie chiare;
- la pinna dorsale ed anale orlate di scuro, il lato cieco biancastro con pinne scure;
- Un'intensa pigmentazione del lato cieco delle pinne dorsale e anale;
- presenta una livrea particolare costituita da macchie uniformemente distribuite su tutto il lato oculare;
- macchie chiare si alternano a scure;
- si nota una macchietta scura al centro della pinna pettorale, bordata di chiaro solo posteriormente (3).

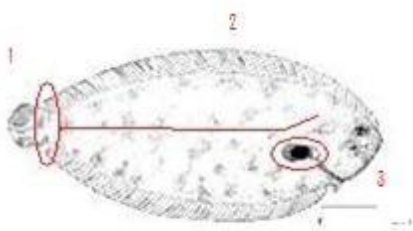


Figura 93. Rappresenta la specie *Solea kleini* denominata Sogliola turca, in evidenza l'unione della pinna caudale con la dorsale e l'anale, la forma della linea laterale e la macchia della pinna pettorale. Fonte: www.fao.com.

Solea senegalensis è denominata Sogliola atlantica s'identifica per:

- una livrea bruno-grigiastra scura, su cui spiccano molte macchie puntiformi azzurre;
- la narice anteriore del lato cieco non è allargata e la distanza che la separa dal profilo dorsale è compreso tra le 2 e le 2,5 volte da quella che la separa dall'apertura boccale;
- la bocca è leggermente arcuata;
- le pinne pettorali sono molto sviluppate con 8 - 12 raggi sul lato oculare, 8 - 10 sul lato cieco; del lato oculare ha i raggi grigio-giallastri e una membrana scura (1);
- la pinna caudale è di colore uniforme è unita alla pinna dorsale e all'anale da una bassa membrana (2);
- la linea laterale ha un prolungamento sopratemporale curvato (3);
- il lato oculare ha un colore grigio-brunastro con numerose piccole macchie blu, sul pesce vivo che tendono a scomparire dopo la morte ma rimangono visibili piccole macchie azzurre.

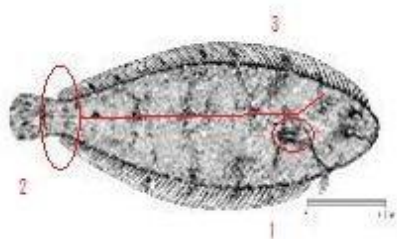


Figura 94. Rappresenta la specie *Solea senegalensis* denominata *Solea atlantica* o *senegalese*, in evidenza i raggi della pinna pettorale del lato oculare, l'unione della pinna caudale con la dorsale e l'anale e la forma della linea laterale. Fonte: www.fao.com.

Pegusa macrophtalma è denominata come Pegusa atlantica le sue caratteristiche distintive sono:

- la narice anteriore del lato cieco è a forma di rosetta con setti radiali;
- il lato oculare ha un colore che varia dal brunastro fino al bruno-grigiastro;
- presenta 3 ocelli neri sulla linea laterale e alcune macchiette sempre nere sparse sul corpo (1);
- la pinna pettorale del lato oculare ha una macchia nera sulla parte distale (2).

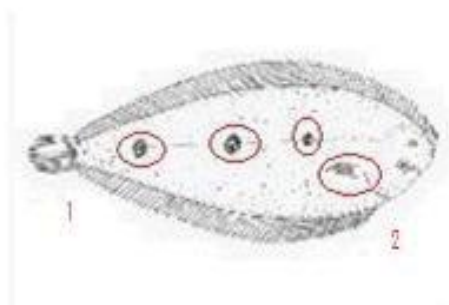


Figura 95. Rappresenta la specie *Pegusa triophtalma* denominata *Pegusa atlantica*, in evidenza i tre ocelli e la macchia della pinna pettorale sul lato oculare. Fonte: www.fao.com.

Synaptura spp. è denominata Sogliola oceanica, s'identifica per:

- la pinna dorsale e pinna anale confluenti con la pinna caudale;
- corpo ovale allungato (1);
- colorazione lato oculare grigio-brunastra e presenza di macchie nerastre sparse disordinatamente sul corpo e macchie bianche;
- le pinne sono di colorazione scura (2).

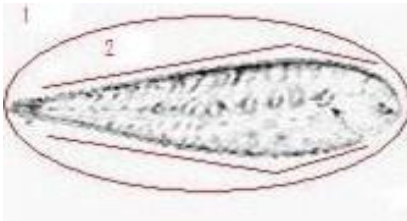


Figura 96. Rappresenta la specie *Synaptura spp.* denominata Sogliola oceanica, in evidenza la forma del corpo e le pinne dorsali ed anali scure. Fonte: www.fao.com.

9.6.2 DISTINZIONE FRA FAMIGLIE, GENERI E SPECIE

Dopo un'approfondita descrizione delle caratteristiche morfologiche dell'Ordine *Pleuronettiformes* possibile creare delle chiavi dicotomiche per i diversi livelli tassonomici.

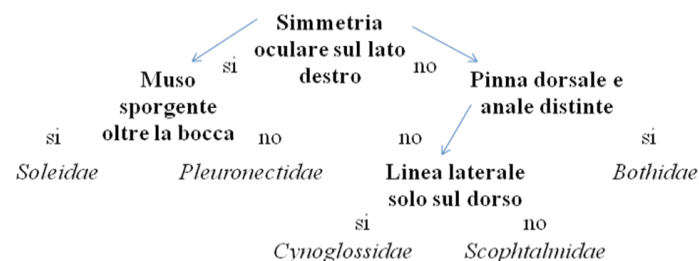


Figura 97. Creazione di chiavi dicotomiche per l'identificazione della Famiglia affrontata ovvero Soleidae ed inoltre, Pleuronectidae, Cynoglossidae, Scophtalmidae e Bothidae.

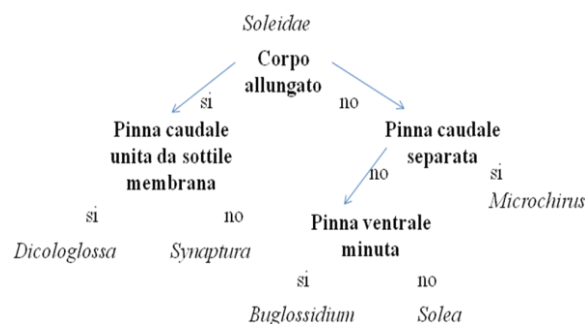


Figura 98. Creazione di chiavi dicotomiche per l'identificazione dei Generi Dicologlossa, Synaptura, Microchirus, Buglossidium e Solea appartenenti alla Famiglia Soleidae.

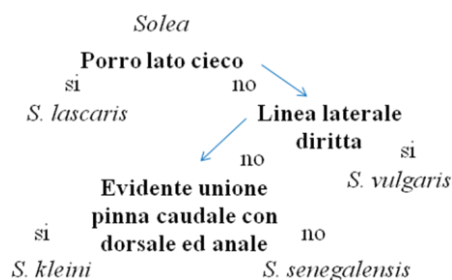


Figura 99. Creazione di chiavi dicotomiche per l'identificazione delle specie *lascaris*, *kleini*, *senegalensis* e *vulgaris* appartenenti al Genere *Solea* e comprese nel D.M. 31 gennaio 2008.

10. PRODOTTI PREPARATI E TRASFORMATI

Con il termine di alimento s'intende qualsiasi sostanza o prodotto trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato, destinato a essere ingerito, o di cui si prevede ragionevolmente che possa essere ingerito, da esseri umani; sono comprese le bevande, le gomme da masticare e qualsiasi sostanza compresa l'acqua intenzionalmente incorporata negli alimenti nel corso della loro produzione, preparazione e trasformazione. (Reg. CE 178/2002 art. 2).

10.1 PRODOTTO ITTICO

Definizione di prodotto ittico:

Con il termine prodotto ittico s'intende "tutti gli animali marini e di acqua dolce (ad eccezione dei molluschi bivalvi vivi, echinodermi vivi, tunicati vivi e gasteropodi marini vivi e di tutti i mammiferi, rettili e rane, selvatici e di allevamento, e tutte le forme, parti e prodotti commestibili di tali animali" (Allegato 1 del Reg. CE 853/2004, punto 3.1). Invece con il termine di prodotti dell'acquacoltura si definiscono tutti i prodotti della pesca nati e allevati in condizioni controllate dall'uomo fino al momento della loro commercializzazione come prodotti alimentari.

10.2 CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO ITTICO PREPARATO E TRASFORMATO

L'attuale rapporto uomo cibo è molto cambiato rispetto ai tempi antichi. Partendo dalle stesse materie prime che i nostri antenati utilizzavano, oggi l'industria alimentare produce un'ampissima gamma di prodotti e i meccanismi distributivi delle grandi reti distributive rendono necessario prolungare al massimo la loro conservabilità. Le nuove tendenze al consumo sono due: da un lato chi fa la spesa preferisce alimenti "freschi" e "naturali" perché attribuisce loro maggiore valore nutrizionale e qualità sensoriale. Parallelamente il consumatore si sta indirizzando verso i cibi pronti per via della pressante necessità di accorciare i tempi di preparazione dei pasti (Giaccone, 2006).

I prodotti alimentari sono classificati in "non trasformati" e "trasformati".

Come prodotti non trasformati vengono identificati i “prodotti alimentari non sottoposti a trattamento, compresi i prodotti che siano stati divisi, separati, selezionati, affettati, disossati, tritati, scuoiati, frantumati, tagliati, puliti, decorticati, macinati, refrigerati, congelati, surgelati o scongelati” (art. 2 Reg. CE 852/2004).

Appartengono ai prodotti trasformati i “prodotti alimentari ottenuti dalla trasformazione di prodotti non trasformati. Tali prodotti possono contenere ingredienti necessari alla loro lavorazione o per conferire loro caratteristiche specifiche” (art. 2 del Reg. CE 852/2004).

Inoltre i prodotti della pesca vengono ulteriormente suddivisi in “freschi”, “preparati” e “trasformati”.

La definizione di prodotti della pesca freschi è: “prodotti della pesca non trasformati, interi o preparati, compresi i prodotti imballati sotto vuoto o in atmosfera modificata che, ai fini della conservazione, non hanno subito alcun trattamento diverso dalla refrigerazione, inteso a garantirne la conservazione” (Allegato 1 del Reg. CE 853/2004, punto 3.5). Per questo tipo di prodotti, presenti interi o porzionati, se conservano delle caratteristiche morfologiche esterne l’identificazione della specie può essere compiuta utilizzando le chiavi tassonomiche della F.A.O. come descritte nel capitolo precedente. Viceversa se il prodotto è in tranci o filetti, l’identificazione è più complessa; se il prodotto conserva parzialmente l’integrità anatomica, la specie può essere identificata attraverso la lettura della forma del prodotto finale o dalla conformazione dei miosemi e dei miomeri (Pepe, 2000).

I prodotti della pesca preparati sono: “quei prodotti della pesca non trasformati sottoposti ad un’operazione che ne abbia modificato l’integrità anatomica, quali l’eviscerazione, la decapitazione, l’affettatura, la sfilettatura e la tritatura” (Allegato 1 del Reg. CE 853/2004 punto 3.6).

I prodotti della pesca trasformati vengono definiti: “ i prodotti trasformati risultanti dalla trasformazione di prodotti della pesca o dell’ulteriore trasformazione di detti prodotti trasformati”. (Allegato 1 del Reg. CE 853/2004, punto 7.4). Possono aver subito un procedimento chimico e o fisico quale la cottura, l’affumicatura, la salagione, l’essiccamento, la marinatura; applicato a prodotti refrigerati o congelati associati o meno ad altri prodotti alimentari oppure una combinazione di procedimenti.

I prodotti trasformati possono comprendere i salati ed essiccati. Le specie considerate per ottenere questi tipi di prodotti sono molteplici, quelle maggiormente utilizzate appartengono alla Famiglia delle *Gadidae*, quindi la denominazione che deve avere il prodotto finale deve essere differente indicando in nome scientifico e la lavorazione subita.

La frode di sostituzione “aliud pro alio” nel mercato italiano sono molto frequenti ed una volta inseriti nel percorso distributivo il riconoscimento è assai difficoltoso.

Storicamente erano denominato Stokkfisk in norvegese oppure dall’olandese Stocvisch. ovvero pesce bastone. Successivamente Stockfish dall’inglese ovvero pesce da stoccaggio o Stoccafisso in italiano, tutti i pesci bianchi appartenenti alla Famiglia delle *Gadidae* che venivano pescati, eviscerati e appesi ad essiccare all’aria aperta su dei trespoli di legno.

Il D.M. del 31/01/2008 stabilisce che con la sola denominazione di Merluzzo nordico possono essere chiamati le specie *Gadus macrocephalus* e *Gadus morhua*; per poterle differenziare da altre di qualità inferiore ma anch’esse tipicamente utilizzate per la produzione di Stoccafisso (se essiccato), o di Baccalà (se salato).

Nr.	Ordine	Famiglia	Genere e specie	Denominazione in lingua italiana
585	<i>Gadiformes</i>	<i>Gadidae</i>	<i>Gadus macrocephalus</i>	<i>Merluzzo nordico</i>
586	<i>Gadiformes</i>	<i>Gadidae</i>	<i>Gadus morhua</i>	<i>Merluzzo nordico</i>

Specie	D.M. 27/03/2002	D.M. 14/01/2005	D.M. 25/07/2005
<i>Gadus macrocephalus</i>	Merluzzo	Merluzzo del Pacifico	Merluzzo nordico
<i>Gadus morhua</i>	Merluzzo	Merluzzo	Merluzzo nordico

Tabella 9. Tratta la variazione di denominazione nei diversi aggiornamenti dei decreti per le specie di *Gadus macrocephalus* e *Gadus morhua*. Fonte: D.M. 27/03/2002, D.M. 14/01/2005, D.M. 25/07/2005 sulla denominazione delle specie ittiche.

Essendo molto spesso prodotti di origine estera, sono accompagnati anche dal nome in lingua originale, ad esempio per il prodotto essiccato di *Brosme brosme* è accompagnato in etichetta col nome Brosme; per la specie *Molva molva* è commercializzato anche con l’aggiunta di Ling e denominato nei paesi Scandinavi Lutfisk.

Per quanto riguarda il baccalà è suggerita un’indicazione tipo: Baccalà Cod, per intendere le specie di *Gadus morhua*, *G. ogac*, *G. macrocephalus*; baccalà sahite o carbonaro seguito dal nome della specie *Pollachius pollachius*; baccalà Aeglefinus seguito dal nome *Melanogrammus aeglefinus*; baccalà Ling seguito da *Molva molva*; baccalà Brosmer seguito da *Brosme brosme*. Inoltre per fare ulteriore chiarezza, Cod tradotto in italiano significa merluzzo, ma questo nome viene anche accoppiato al Nasello che appartiene a tutt’altra Famiglia, ossia a quella delle *Merluccidae*.

Affumicati.

L'affumicamento degli alimenti ha costituito sin dall'antichità un valido metodo di conservazione degli alimenti che permetteva in associazione ad altre tecniche come l'essiccazione e la salagione di aumentare la conservazione dei prodotti alimentari.

Questa metodica di conservazione degli alimenti è molto antica, risale a circa 90.000 anni fa; si pensa che i cibi appesi a essiccare nelle caverne siano stati involontariamente affumicati dal fuoco acceso dall'uomo per riscaldarsi.

Tuttora nota, infatti è conosciuta e attuata in tutte le latitudini per prolungare la durata delle carni soprattutto dei prodotti della pesca.

Il prodotto italiano più tradizionale è sicuramente l'aringa affumicata, al giorno d'oggi sono considerati anche tonno, pesce spada, marlin, sgombri, sarde, anguille e molluschi che uscendo dal consumo locale, fanno ormai comparsa sempre maggiore nei negozi specializzati (Capovilla e coll., 2003).

Inoltre vengono comprese due sottocategorie di conservazione per i prodotti ittici e sono:

le conserve, si definisce quel prodotto confezionato in recipienti ermeticamente chiusi e sottoposti a trattamento termico sufficiente ad inattivare tutti i microrganismi che potrebbero proliferare indipendentemente dalla temperatura, dal pH e dall'attività dell'acqua alla quale il prodotto è destinato ad essere conservato. Il settore delle conserve ittiche è identificato da una funzione d'uso primaria che è la conservazione a medio e lungo termine; da una tecnologia di base, ossia un processo di lavorazione e conservazione mediante cottura della materia prima e successiva immersione nel liquido di governo; dalla tipologia di clienti che ne usufruiscono e che sono rappresentati dalle famiglie (*retail*) e dalla ristorazione collettiva e commerciale (*catering*); e dalla tipologia del prodotto che più comunemente si può trovare nella distribuzione come: conserve di tonno, conserve di sardine, conserve di acciughe, conserve di sgombero, conserve di salmone, conserve di vongole.

Con la seguente tabella si può osservare come nel vecchio D.M. 27/03/2002, la denominazione di Tonno, riferita soprattutto ai prodotti conservieri, non era sufficientemente salvaguardata come si denota dal fatto che per 7 specie utilizzate dall'industria su un totale di 11 non era prevista alcuna distinzione nella denominazione commerciale.

Nome scientifico	D.M. 27/03/2002	D.M. 31/01/2008
<i>Euthynnus alletteratus</i>	Tonnetto o Alletterato	Tonnetto o Alletterato
<i>Sarda sarda</i>	Tonnetto o Palamita	Palamita
<i>Euthynnus lineatus</i>	Tonno	Tonnetto indopacifico
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Tonno	Tonnetto striato
<i>Euthynnus affinis</i>	Tonno	Tonnetto indopacifico
<i>Thunnus maccoyii</i>	Tonno	Tonno australe
<i>Thunnus alalunga</i>	Tonno o Alalunga	Alalunga
<i>Thunnus albacares</i>	Tonno	Tonno a pinna gialla
<i>Thunnus obesus</i>	Tonno	Tonno obeso
<i>Thunnus thynnus</i>	Tonno o tonno rosso	Tonno o tonno rosso
<i>Thunnus tonggol</i>	Tonno	Tonno indopacifico

Tabella 10. Tratta la variazione della denominazione per le diverse specie di *Thunnus* nei diversi decreti. Fonte: D.M. 27/03/2002, D.M. 31/01/2008.

Semiconserva: si definisce quel prodotto alimentare la cui stabilità, oltre che dalla natura stessa del prodotto e del processo di lavorazione adottato, è limitata dalle condizioni esterne.

(il salmone, l'aringa affumicati, lo stoccafisso, il baccalà, le sardine e le acciughe salate, i prodotti marinati come le alici e i latterini, la bottarga, il caviale).

Col D.L.vo 181/03 vi è l'obbligo di indicare nel prodotto alimentare lo stato fisico in cui si trova se l'omissione può creare confusione nell'acquirente.

Da annotare fra i prodotti trasformati anche una categoria di alimenti che negli ultimi anni ha trovato un significativo consenso da parte del consumatore e che sono definiti *convenience foods* fra i quali si distinguono i cosiddetti *ready to eat* (R.T.E.) cioè pronti per il consumo e pronti per la cottura i cosiddetti *ready to cook* (R.T.C.).

Fra questi alimenti di nuova generazione conosciuti anche con il nome di *fabricated foods* che hanno un contenuto elevato di servizio, vi rientrano prodotti derivati dalla pesca come il surimi, le chele di granchio impanate, i filetti, i bocconcini, i tranci, gli spiedini, le crocchette, le insalate di mare precotte, ecc.

Surimi

Il surimi è stato prodotto per la prima volta in Giappone più di 1000 anni fa e veniva impiegato in varie pietanze della cucina tradizionale.

A partire dagli anni sessanta sono apparsi sul mercato internazionale questi nuovi preparati alimentari cui ingrediente principale è il surimi, ossia un impasto di pesce crudo, quasi del tutto incolore e inodore, ottenuto per tritatura e lavaggio di varie specie ittiche allo scopo di allontanare le sostanze estranee e ricavare un concentrato proteico (Aveni e coll., 2006).

La produzione aveva cadenza giornaliera, a seconda della disponibilità di pescato per essere venduto nei mercati locali. Nel 1959 un gruppo di ricercatori giapponesi scoprì accidentalmente una tecnica che consentiva il significativo aumento della sua conservazione, da allora la sua produzione ed il consumo dei suoi derivati si diffusero in tutto il mondo (Lee, 1984).

Le specie ittiche che prevalentemente sono utilizzate per produrlo sono differenti, attualmente la specie più usata è il Pollack d'Alaska (*Theragra chalcogramma*) in quanto è una risorsa molto abbondante. In questi ultimi anni la diminuzione del pescato e il conseguente aumento del prezzo sul mercato hanno indotto l'industria a trasformare il Nasello per derivati più remunerativi, come filetti e bastoncini; lasciando ai produttori di surimi altre varietà di pesci, meno costose e di qualità inferiore come nemipteri (*Nemipterus spp.*), merluzzi (*Merluccius spp.*), suri (*Trachurus spp.*) e melù (*Micromesistius spp.*) (Trondsen, 1998).

Questo tipo di prodotto viene trattato in maniera differente dai diversi paesi per quanto riguarda l'etichettatura. La legislazione sull'etichettatura dei prodotti a base di surimi negli Stati Uniti prevede che sulle confezioni sia riportato il termine “*imitation*” ovvero imitazione, al contrario di quello che avviene in quelli asiatici ed europei dove si possono indicare diciture come “preparazione alimentare al sapore di granchio”, in quanto è ritenuto che l'utilizzo della parola imitazione possa indurre il consumatore a pensare di acquistare un prodotto di scarsa qualità, quando invece si tratta di un concentrato proteico dalle buone caratteristiche nutrizionali (Mansfield, 2003). In Italia, la circolare n. 17 del 10 luglio 1989 del Ministero della sanità è la prima disposizione ufficiale che forniva linee guida relative la produzione, importazione e commercializzazione del surimi e derivati. Pur disciplinando dettagliatamente questi aspetti, non prevede però l'obbligo di indicare in etichetta la specie ittica utilizzata. Neanche i successivi Regolamenti CE n. 104/2000 e n. 2065/2001, che disciplinano l'etichettatura dei prodotti della pesca e acquacoltura, hanno risolto questo problema. Solo la Circolare del Ministero dell'Industria del commercio e dell'Artigianato n. 165 del 31 marzo 2000, obbliga il produttore ad indicare sulla confezione la percentuale del surimi presente, lasciando comunque la libertà di decidere se menzionare la specie.

11. SUPPORTO ANALITICO PER L'IDENTIFICAZIONE DI SPECIE DEI PRODOTTI PREPARATI E TRASFORMATI

L'identificazione delle specie ittiche basata sulle caratteristiche morfologiche diventa problematica, se alcune componenti anatomiche vengono perse durante la lavorazione del prodotto è necessario pertanto ricorrere a strumenti in grado di aiutare l'identificazione di specie e soprattutto di quelle che si prestano in modo particolare alla frode di sostituzione.

Le modifiche anatomiche rendono particolarmente difficile la distinzione tra due filetti di specie simili per colore e forma; per queste ragioni la sostituzione di specie è difficile da individuare anche per occhi esperti ed offre la possibilità di perpetrare frodi commerciali, utilizzando filetti con una somiglianza ad altre specie di maggiore valore commerciale.

La commercializzazione dei prodotti avviene sempre più spesso secondo modalità che rendono difficile il riconoscimento della specie di appartenenza in base alle caratteristiche morfologiche.

Le porzioni pronte per il consumo sono soggette alla perdita dell'integrità anatomica o preparate utilizzando miscugli di diverse specie non sempre identificabili in modo chiaro. La mancanza di aspetti anatomici e morfologici utili al riconoscimento costringe al ricorso di metodiche laboratoristiche per risalire alla specie di origine del prodotto esaminato.

La peculiarità di un mercato come quello ittico, che vede la commercializzazione di un numero elevato di specie e che di conseguenza porta gli operatori del settore a dover spesso trattare con prodotti in apparenza simili, ma di ben diverso valore commerciale, ha aumentato l'interesse intorno all'indagine sistematica delle specie marine eduli, indirizzando la ricerca verso la determinazione di criteri sistematici che permettano l'individuazione delle specie con un margine di sicurezza ben definito (Muciaccia, 1982).

Le analisi di laboratorio sono indispensabili per effettuare una corretta attuazione del controllo della filiera e allo stesso tempo strumento di tutela della sicurezza del consumatore e della salute pubblica.

Per riconoscere le specie della pesca nei diversi prodotti le analisi a disposizione sono:

- indagine morfologica visiva: effettuata su esemplari interi, decapitati, con presenza di cute e pinne rimaste, ovvero si basano sul riconoscimento dei caratteri anatomici macroscopici, come ad esempio la conta dei raggi della pinna caudale;
- studio del complesso uroforo (su tranci e code) in cui si osservano i complessi ossei, è un'indagine radiografica che mette in luce le principali caratteristiche strutturali della colonna, come ad esempio la forma delle vertebre;

- analisi delle proteine IEF, (*Iso Elettro Focusing*) o isoelettrofocalizzazione, su filetti e altri prodotti trasformati;
- analisi del DNA, attraverso PCR, (*Polymertase Chain Reaction*) su filetti e altri prodotti trasformati;
- spettrometria NIRS (*Near Infrared Reflectance Spectroscopy*), si avvale della specifica capacità di alcuni componenti della materia organica di assorbire, trasmettere o riflettere la radiazione del campo del vicino infrarosso. (Alpert e coll., 1970).

Quest'ultima tecnica è utilizzata per quanto riguarda gli alimenti di origine animale, per la determinazione della composizione di proteine, lipidi, carboidrati o singoli nutrienti come aminoacidi, acidi grassi, colesterolo; riuscendo a distinguere i diversi campioni di specie, razze o categorie produttive come la determinazione della frode di prodotto allevato venduto come prodotto della pesca, in quanto si analizza la presenza in percentuale di acidi grassi saturi e di polinsaturi che è più alta nel prodotto pescato rispetto l'allevato, mentre la componente monoinsatura è maggiore nell'allevato (Alasalvar e coll, 2002).

11.1 ISOELETTROFOCALIZZAZIONE

Una tecnica analitica utilizzata per l'identificazione di specie, è l'isoelettrofocalizzazione (Poli e coll., 1971). La F.D.A. (*Food and Drug Administration*) nel 1995 ha utilizzato il metodo d'isoelettrofocalizzazione come metodo d'identificazione delle specie ittiche (A.O.A.C. *Official Method of Analysis*, 1995) e successivamente ha fornito un *database* contenente gli standard elettroforetici di oltre 98 specie ittiche maggiormente commercializzate negli Stati Uniti.

Anche in Italia, l'IEF è oggi un metodo di laboratorio di frequente impiego per il riconoscimento delle specie. È un metodo analitico approvato dal M.I.P.A.F. (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali) permette, basandosi sull'esame elettroforetico di un pattern proteico delle diverse specie ittiche, di riconoscere tranci e filetti contrastando la commercializzazione del "pesce sosia".

Ogni specie ittica presenta infatti un "profilo elettroforetico" differente dovuto alle diversità di carattere genetico delle proteine. L'analisi di questi singoli profili permette di creare una "banca dati" delle molteplici varietà di pesce consentendo di determinare la natura dei prodotti commercializzati. La tecnica d'isoelettrofocalizzazione si conferma molto utile per risolvere alcune controversie che possono nascere, per identificare con certezza la specie ittica originale da cui sono stati ricavati i tranci, filetti o altri prodotti trasformati. La metodica inoltre è in grado di dare una risposta valida e confrontabile sia nel prodotto fresco sia in quello congelato (Rehbein, 1990).

Tuttavia questa tecnica si limita ad un'identificazione sul singolo esemplare; infatti prodotti come le conserve e le miscele non possono essere sottoposte a IEF in quanto le prime hanno subito

un'alterazione termica, compromettendo la struttura delle proteine; le seconde perché il *pattern* proteico risulta confuso. L'isoelettrofocalizzazione si fonda sul semplice presupposto che le proteine sarcoplasmatiche idrosolubili sono differenti per numero ed abbondanza relativa nelle varie specie animali; questa loro differenza può essere evidenziata ponendole in un gel di poliacrilammide, sotto l'influenza di un campo elettrico in modo tale che migrino in funzione della loro carica elettrica, fino a raggiungere il punto di neutralità (Righetti, 1988). Con questa tecnica le proteine vengono separate in un campo elettrico lungo il quale viene stabilito un gradiente di pH. Infatti, la loro separazione avviene sulla base del loro punto isoelettrico, che è il pH distintivo per ogni tipo di proteina, in cui la proteina stessa non ha carica netta. La regione anodica (+) corrisponde alla regione più acida e quella catodica (-) a quella più basica. Gli estremi di pH sono scelti sulla base dei punti isoelettrici dei componenti da separare. Il principio su cui si basa tale metodo è la migrazione delle proteine in gel di acrilammide in funzione della carica della molecola, della sua massa e della sua forma (Zuccherato, 2005).

Il gel di acrilammide è costituito da un reticolo di maglie la cui dimensione permette una selettività secondo il peso molecolare della proteina: tanto più le molecole sono grandi, tanto più vengono rallentate nella loro migrazione. La separazione elettroforetica è il risultato di due fenomeni:

- la migrazione delle molecole sotto l'azione di un campo elettrico a seconda della loro carica a un pH stabilito;
- la filtrazione di tali molecole attraverso le maglie del gel.

La separazione su gel di poliacrilammide delle diverse proteine avviene quindi in funzione del loro peso molecolare. Questa metodica applicata al riconoscimento di specie ha ormai raggiunto un livello di affidabilità e di ripetibilità tali da poter essere adottata come metodica ufficiale e riconosciuta in ambito europeo (Renon e coll., 2002).

L'analisi di IEF presenta un'alta risoluzione e questo è dovuto dal fatto che se dopo il raggiungimento del pI della proteina, se per qualsiasi ragione dovesse muoversi a destra o sinistra allontanandosi dal risultato finale, essa assume nuovamente una carica e viene nuovamente focalizzata (Arcangeli e coll., 2007).

Un esempio pratico su come questa tecnica viene utilizzata è quello per identificare fra loro specie di Pesce palla (*puffer fish*) dannose per l'uomo, in quanto, alcuni dei suoi tessuti contengono tetrodotossina. In base ai *pattern* di migrazione delle proteine idrosolubili sarcoplasmatiche a Taiwan sono state effettuate queste analisi sui cibi che contengono questo tipo di pesce per evitare incidenti dovuti alla sostituzione di specie innocue con quelle velenose (Chin e coll., 2003).

Sono riportato di seguito dei tracciati standard ottenuti con il metodo isoelettroforetico in un lavoro

effettuato da (Perezani e coll., 2005) sulle 78 specie ittiche identificate secondo le chiavi tassonomiche riportate dalla F.A.O. per i prodotti interi.

Di preciso queste immagini fanno riferimento al risultato ottenuto di tracciati standard sulle specie di *Lophius budegassa* e *Lophius piscatorius* denominate entrambe nel D.M. 31 gennaio 2008 in lingua italiana come Rospo o Rana pescatrice, le quali vengono commercializzate intere, ma anche in filetto e come Coda di rospo; possiedono entrambe un'importante valore economico e per questo vengono sostituite con altre specie morfologicamente simili come il Pesce palla.



Figura 100. Rappresenta gli esemplari di *Lophius budegassa* a sinistra e *Lophius piscatorius* a destra, con le rispettive analisi; la prima si riferisce al tracciato con pI elaborati dal software e affianco il vero tracciato IEF. Fonte: Perezani e coll., 2005.

Quest'analisi ha previsto che per ogni specie vengono raccolti 5 esemplari di diversa provenienza; eseguita l'analisi con il rispettivo tracciato, con l'aiuto di un software vengono ottenuti i pI delle singole bande, utilizzando uno standard di proteine in un range di pH 3.5 - 9.5 (*Broad pI calibration kit*, Amersham Biosciences), fatto correre all'inizio, a metà e alla fine del gel, assieme al campione. Inoltre per determinare il tracciato standard di ogni specie sono state prese in considerazione le bande più significative. La verifica dei risultati avviene testando i campioni certi identificati morfologicamente, tramite IEF e come ulteriore conferma si confronta la sequenza dell'amplificato con altre banche dati (www.ncbi.nih.gov) e (*Centre of Food Safety and Applied Nutrition, F. D. A.; Regulatory Fish Encyclopedia*).

È stato dimostrato che la diversa modalità di conservazione del pesce (fresco vs congelato) non influisce sul profilo elettroforetico.

Il confronto tra i pattern della specie sconosciuta da identificare, con quella codificata dalla banca dati, potrà dare i seguenti risultati:

- *pattern* identici quando si tratta della stessa specie;
- *pattern* differenti per cui si tratta di specie ittiche diverse;
- *pattern* non chiari per cui occorre un approfondimento analitico;
- *pattern* non corrispondente a specie ittiche presenti nella banca dati, quindi sarà necessario ricorrere ad una tecnica analitica diversa come la PCR.

11.2 TECNICHE DI BIOLOGIA MOLECOLARE

L'analisi IEF comporta delle difficoltà legate alla variabilità dell'espressione proteica nei diversi tessuti, inoltre è facile che le proteine vadano incontro a denaturazione in seguito a trattamenti termici (Asensio e coll., 2001), e sia nei processi di riscaldamento come la sterilizzazione dei prodotti alimentari trasformati. Qualora la tecnica dell'IEF non fosse in grado di riconoscere la specie ittica indicata si potrà ricorrere alla tecnica PCR, che permette l'identificazione certa dopo qualsiasi lavorazione, anche in preparazioni miste (Mackie e coll., 1999).

L'analisi del DNA è considerata quindi rispetto a tutti gli altri tipi di analisi, la più efficace per l'identificazione delle differenti specie di pesci. L'analisi del DNA ha due vantaggi:

Il DNA è una molecola biologica estremamente stabile, e non vi è influenza dipendente dal tipo di tessuto analizzato. L'incremento delle tecniche molecolari per identificare i nucleotidi a livello di sequenze di DNA tra le specie che presentano polimorfismo ha creato un'illimitata risorsa di *marker* genetici i quali possono essere usati per l'identificazione delle specie (Céspedes e coll., 2000). Pertanto l'analisi del DNA si profila come la più efficace analisi, in quanto si tratta di una molecola molto stabile nell'ambiente, che presenta un profilo identico in tutte le cellule e manifesta una sufficiente variabilità interspecifica, tale da consentire l'identificazione di specie.

Di più recente impiego rispetto al IEF, la diagnostica molecolare è applicata all'analisi sui prodotti alimentari ittici trasformati poiché i processi produttivi e i trattamenti non alterano la struttura della sequenza nucleotidica che si vuole esaminare.

Sulla PCR si basano gli studi sull'identificazione dei prodotti alimentari. Essa sfrutta la funzione di enzimi noti come le polimerasi termostabili di copiare materiale genetico ed amplificare un segmento bersaglio di DNA, ovvero permettendone la sua duplicazione fino ad ottenere un numero sufficiente di copie tale da essere visibile anche ad occhio dopo opportuna migrazione su una lastra elettroforetica e colorazione con una sostanza che fluoresce alla luce ultravioletta.

Notevoli ricerche hanno dimostrato che, utilizzando quest'analisi è possibile riconoscere la specie animale con elevato grado di certezza, attraverso l'impiego di oligonucleotidi specifici per la specie che si vuole riconoscere (Bottero e coll., 1999). Quindi la tecnica più utilizzata è la PCR (*Polymerase Chain Reaction*) che tradotto significa reazione a catena della polimerasi; grazie alla quale è possibile amplificare sequenze nucleotidiche specifiche.

11.2.1 REAZIONE DI AMPLIFICAZIONE

Innanzitutto è necessario estrarre il DNA dal campione, per l'amplificazione è doveroso usare una coppia di *primer* il più specie-specifici possibile per una porzione di un gene.

La reazione di amplificazione avviene in vitro all'interno di uno strumento termostato che può essere impostato con l'obiettivo di raggiungere temperature diverse nelle tre fasi di processo.

Queste tre fasi fondamentali per ogni ciclo della PCR sono:

- denaturazione: avviene la separazione della doppia elica di DNA nelle sue due catene, grazie all'aumento di temperatura fino a 95° C per un tempo di 30 secondi al fine di provocare la rottura dei legami idrogeno tra le basi azotate.
- Appaiamento: la temperatura viene abbassata e portata a fino 45 - 60° C, definita temperatura di appaiamento (*annealing*) per 20 - 60 secondi.

Prima che il DNA tenda a richiudersi nella sua struttura a doppia elica, intervengono i *primer* i quali si legano ai siti specifici sul DNA-stampo, grazie al meccanismo della complementarietà tra le basi e permettono l'azione della Taq-polimerasi, che è pronta a sintetizzare avendo riconosciuto l'innesco.

- Estensione: è la fase in cui avviene la sintesi di DNA da parte della Taq-polimerasi, la temperatura ideale di polimerizzazione corrisponde a 72° C per un tempo di 1 - 2 minuti.

Ad ogni ciclo il numero di coppie di filamenti raddoppia, a partire da una copia di un gene alla fine del primo ciclo se ne ottengono due copie.

Questo ciclo composto da tre *steps*, si ripete per 30 - 50 volte, con 30 cicli si arriva a ottenere un numero tale di copie di una sequenza genica da renderli visibili ad occhio nudo a seguito di una colorazione e successiva elettroforesi in gel di agarosio.

L'identificazione di specie ittiche geneticamente molto vicine può essere condotta con l'ausilio di: la restrizione dell'amplificato del DNA mitocondriale, l'amplificazione ed il sequenziamento di regioni del DNA mitocondriale, la RAPD (*random amplified polymorphic DNA*) e l'AFLP (*amplified fragment length polymorphism*) che si basano sulla presenza di uno o più siti di restrizione all'interno dell'amplificato e sullo studio dei polimorfismi.

I primi due tipi di analisi hanno per oggetto il DNA mitocondriale, sono un'amplificazione di una porzione conservata e specifica della regione 16S o del gene codificante per il Citocromo b.

Proseguendo, quella denominata RAPD utilizza un *primer* singolo per generare una collezione di frammenti o *fringerprinting* (impronte digitali) di DNA. Il metodo è abbastanza semplice da mettere a punto, poiché non è richiesta nessuna conoscenza a priori del corredo genetico dell'organismo.

Poiché si tratta di una metodica PCR, la quantità di DNA richiesta è molto bassa, tuttavia il materiale genetico deve essere di buona qualità altrimenti profili ottenuti non sono riproducibili.

Infine la tecnica denominata con l'acronimo AFLP viene utilizzata per lo *screening* rapido delle differenze genetiche fra le specie; essa si basa sulla diversa lunghezza dei frammenti amplificati PCR con *primer* specifici esclusivamente per i siti di restrizione. In tal modo i set di frammenti di restrizione possono essere visualizzati (attraverso elettroforesi) senza conoscere la sequenza dei nucleotidi ed è consentita la co-amplificazione specifica di un alto numero di frammenti di restrizione (Vos e coll., 1995). Questa metodica risulta vantaggiosa sia in termini di tempo sia di costi ed inoltre perché ha un'alta replicabilità e risoluzione (Muller e coll., 1999).

12. CONCLUSIONI

Il settore ittico rappresenta una delle voci più importanti nel contesto produttivo alimentare, sia per l'aspetto economico sia per quello dietetico-nutrizionale, grazie soprattutto all'incremento dei consumi dovuto alla crescente offerta di nuove specie ittiche che si presentano sul mercato e per l'innovazione tecnologica di produzione e distribuzione. La crescita di consumo dei prodotti ittici negli ultimi anni è il segno che il pesce è oggi considerato un alimento salubre, genuino alternativo alla carne e con proprietà nutrizionali sempre rispondenti alle esigenze dei consumatori. I consumatori che inconsapevolmente si recano ai banchi nei mercati per acquistare del pesce potrebbero imbattersi in prodotti freschi ma d'incerta provenienza, con completa assenza di etichettatura o non conformi alla legislazione comunitaria. Forse non tutti sanno che, di là del fatto che sulle etichette delle pescherie e dei supermercati circolino solo una trentina di nomi di pesci, le specie ittiche vendute in Italia sono almeno cinquecento. Considerando le numerose frodi alimentari legate all'incremento del consumo di pesce e all'aumento della domanda, saper riconoscere le caratteristiche morfologiche del prodotto intero è un prezioso strumento anche per il consumatore, per distinguere con più sicurezza pesci apparentemente simili le cui carni hanno valori nutritivi e soprattutto valori commerciali, differenti. L'utilizzo di pesci morfologicamente simili a specie di elevato valore commerciale, ma sicuramente meno pregiate allo scopo di ottenere un lucro, è in

questo caso una truffa ed è l'argomentazione affrontata. È definita frode di sostituzione "aliud pro alio" ed è la vendita di qualcosa per un'altra, si può manifestare su qualsiasi forma di prodotto ittico, a partire dal prodotto intero fino ad arrivare al prodotto più lavorato, utilizzando esemplari della specie affine all'interessata se non addirittura di famiglie od ordini tassonomici diversi.

L'individuazione risulta molto difficile, se non impossibile, dal momento in cui il pesce può essere decapitato, privato di cute e pinne e soprattutto, da quando è sottoposto trasformazione.

Di seguito sono riportati alcuni estratti di articoli di stampa riguardanti alcune operazioni di controllo svolte nel nostro paese a dimostrazione che la frode di sostituzione del prodotti ittico è molto radicata e comune più di quanto si possa immaginare.

Abruzzo 09/01/2009

Si è conclusa la complessa operazione di polizia marittima denominata "Pesce ok" disposta a livello nazionale dal Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto.

L'operazione è stata coordinata in ambito regionale dal 14° Centro di controllo area pesca della Direzione Marittima di Pescara. Sono stati coinvolti quattordici Comandi regionali, impegnati 2.004 uomini e donne che hanno svolto 6.677 controlli. Sono state sequestrate 160 tonnellate di prodotto ittico, scoperti 588 reati e illeciti amministrativi (tra cui 61 frodi in commercio, 25 casi di sottomisura, 70 casi di cattivo stato e di cattiva conservazione) e comminati 696.879,79 € di sanzioni amministrative.

Fonte: www.primadanoi.it.

Vasto dal 12/12/08 al 4/1/09

Controlli espletati dal personale dell'Ufficio Circondariale Marittimo Guardia Costiera di Vasto hanno interessato l'intera filiera della pesca per i Comuni di Vasto, San Salvo, Casalbordino e Torino di Sangro. Nel corso dell'attività sono stati effettuati 64 controlli in mare e a terra tra punti di sbarco, mercato ittico, piccola e grande distribuzione all'ingrosso e al dettaglio, centri di spedizione e ristoranti. 15 i verbali amministrativi elevati per complessivi 17.700,00 € di sanzioni, con 3 fattispecie penalmente rilevanti denunciate alla locale Procura della Repubblica. Sequestrati 154 kg di pescato. Le criticità hanno riguardato ancora una volta la mancanza d'informazioni in merito alla tracciabilità del prodotto, normativa ancora ampiamente disattesa dagli operatori di settore. Buone, invece, le condizioni igienico-sanitarie di conservazione dei prodotti.

È stata accertata e denunciata una frode in commercio, il caso più eclatante era perpetrata da un distributore che esponeva per la vendita Pollack d'Alaska con l'impropria denominazione di filetto di merluzzo.

Fonte: www.primadanoi.it.

5/03/2009

Con l'operazione "fly fish" gli uomini della Capitaneria di porto hanno sequestrato in alcuni scali d'importazione nazionale del pescato e in grossi centri di distribuzione oltre 63 mila chilogrammi di prodotto ittico. Tra i 595 reati ed illeciti amministrativi scoperti vengono compresi 365 illeciti amministrativi per etichettature e tracciabilità, 77 reati di frode in commercio, 46 reati per prodotti ittici sottomisura e 116 casi di cattivo stato o cattiva conservazione con un totale di 700.000 € di sanzioni comminate ed un valore commerciale di 1.000.000 € della merce sequestrata.

Nei 7789 controlli effettuati, sono stati sequestrati a Bari: 7000 chilogrammi di novellame (prodotto ittico sottomisura di cui è, pertanto, vietata la commercializzazione), proveniente dall'area indo-pacifica, destinato al mercato italiano, come fosse novellame di sardina.

Napoli: 1200 chilogrammi di pesce topo, rara specie dell'Atlantico settentrionale, ancora priva di "denominazione commerciale" venduto come "cuoricini di merluzzo", e 1400 kg di pesce Pollak commercializzato come bastoncini di merluzzo.

Ravenna: scoperto un deposito in conto terzi che deteneva prodotti ittici con termine minimo di conservazione superato, per una quantità di quasi 4 tonnellate di cui:

Tonno obeso proveniente dall'est spacciato per il più pregiato Tonno rosso e Sogliola dell'Atlantico spacciata per Sogliola.

Fonte: www.agricolturaitalianaonline.gov.it.

13. BIBLIOGRAFIA

- Alasalvar C., Taylor K.D.A., Zubcov E., Shahidi F., Alexis M. (2002). Differentiation of cultured and wild sea bass: total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. *Food Chemistry*, 79, 145-150.
- Alpert N.L., Keiser W.E., Szymansky H.A. (1970). *Theory and practice infrared spectroscopy*. New York, Plenum press, 380.
- A.O.A.C. Official Methods of Analysis Species Identification of Fish Species. Thin layer layer polycrylamidegel isoelectric focusing method. Final Action, (1990). 980, 16, 885.
- Arcangeli G., Corrain C., Boscolo S., Fasolato L., Manfrin A., Monne I., Paparella A. e Giorgini S. (2007). Prodotti ittici trasformati. Così si identificano le specie. *Alimenti e Bevande*, 11, 50-58.
- Asensio L, Montero A (2008). Analysis of fresh fish labelling in Spanish fish retail shops. *Food Control*, 19, 795-799.
- Aveni M.M., Rana R. (2006). Surimi and surimi seafood: technological and economical aspects and customer's safety. *Industria alimentare* 1, 743-759.
- Boudouresque C. F. (2004). Marine biodiversity in the Mediterranean: status of species populations and communities. *Sci. Rep. Port - Cros. Nat. Park*, 20, 97-146.
- Bianchini M. L., Ragonese S. (2007). Presenze di specie ittiche esotiche come possibili indicatori di cambiamenti climatici: il caso dello Stretto di Sicilia. Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale CNR Roma. 513-516.
- Bragget W. O. (2009). Beyond the three Factor Theory: Using Behavior Theory to Analyze and Prevent Fraud. Oxford Business and Economics Conference Program.
- Brunner E. (2006). Oily fish and omega 3 fat supplements [Editorial]. *B.M.J.*, 332, 739-740.
- Cabras P., Martinelli A. "Chimica degli alimenti" Ed. Piccin, (2004).
- Carrera E , Garcia T., Cespedes A., Gonzales I., Sanz B., Hernandez P.E., Martin R. J. (1998). *Food Prot.*, 61, 482.
- Capovilla P., De Poi E., Giaccone V., Toffan A. (2003). I prodotti ittici affumicati: aspetti tecnologici. *Il progresso veterinario*, 1, 1-14.
- Carpentino C., Sinonazzi A. (2005). Profili di responsabilità nell'impresa alimentare: risvolti operativi e casistica. Studio legale Ferrara – Carpenito ed Associati. Reggio Emilia.
- Céspedes A., García T., Carrera E., González I., Fernandez A., Asensio L., Hernandez P.,

- Martin R. (2002). Genetic differentiation between sole (*Solea solea*) and Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) by PCR–RFLP analysis of a 12S rRNA gene fragment. *Society of Chemical Industry*, 80, 29-32.
- Chapela M. J., Sotelo C. G., Calo-Mata P., Perez-Martin R. I., Rehbein H., Hold G. L., Quinteiro J, Rey-Mendez M, Rosa C., Santos A. T. (2002). Identification of cephalopod species (*Ommastrephidae* and *Loliginidae*) in seafood products by forensically informative nucleotide sequencing (FINS). *J. Food Sci.* 67 (5), 1672-6.
 - Chin T. Y., Shian C. Y., Noguchi T., Wei C. I., Hwang D. F., (2003). Identification of putterfish species by native isoelectric focusing technique, *Food Chemistry*; 83, 3, 475-395.
 - Circolare del Ministero della sanità n. 17 del 10/07/1989. “Produzione e commercializzazione di surimi (pasta di pesce) e di preparazioni alimetari a base di surimi”.
 - Correrà C., Correrà C. C. (2008). Frode alimentare tossica Quando entra in gioco l’aggravante della pena? *Alimenti e Bevande*, 3, 45-48.
 - Cristofanon D. (2004). Identificazione di specie dei prodotti della pesca della Famiglia *Soleidae*. Relatore Novelli E. Correlatori Lopparelli R., Balzan S. Corso di Tecnologie Alimentari. Facoltà di Agraria. Università degli studi di Padova.
 - Decreto Legislativo 31 gennaio 2008. “Denominazione in lingua italiana delle specie ittiche di interesse commerciale, ai sensi del regolamento CE n. 2065/2001 della Commissione del 22 ottobre 2001. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali”.
 - F.A.O. (2006). The state of the world fisheries and aquaculture, fisheries and aquaculture department.
 - F.D.A. Regularly Fish Encyclopedia. Seafood Products Research Center. Center for Food Safety and Applied Nutrition, U.S. Food and Drug Administration.
 - Ferrari A., Modesto P., Fazio G. Roma 23 Maggio 2008. Biodiversità, tracciabilità e prevenzione delle frodi alimentari: DNA e riconoscimento specie ittiche. Palazzo Marini, Sala delle Conferenze Camera dei deputati.
 - Galil B. Zenethos A. (2002). A sea change: exotics in the eastern Mediterranean Sea. *Invasive Aquatic Species of Europe: Distribution, Impacts and Managements*. 325-336.
 - Gelain E. (2003). Identificazione di specie di filetti di pesce in commercio. Relatore Bergelloni L. Correlatore Novelli E. Corso di laurea interfacoltà in Biotecnologie sanitarie. Università degli studi di Padova.
 - Ghitino P. Tecnologia e patologia in acquacoltura Vol. 1 e Vol. 2; E. Bono, Torino, (1992).

- Giaccone V. (2006). Cibi pronti, il futuro della sicurezza alimentare: criticità. *Ingegneria alimentare*, 6, 9.
- <http://www.agricolturaitalianaonline.gov.it>
- <http://www.corriere.it>
- <http://fishbase.com>
- <http://www.fao.com>
- <http://www.eurofishmarket.com>
- <http://www.pesca.isme.it>
- <http://www.primadanoi.it>
- ISMEA (2007). Il settore ittico in Italia e nel mondo le tendenze recenti. Novembre, Roma.
- KPMG (2007). Gli indicatori generali di frode ed alcuni esempi concreti. Seminario sulle frodi aziendali ed Internal Auditing. Verona.
- Lee C. M. (1984). Surimi process technology, *Food technology*, 38, (11). 69-80.
- Lenzini C. A., De Rosa V. (2008). Frodi nell'esercizio nel commercio aspetti giurisprudenziali in tema di condotta tipica del reato, 4.
- Lucchetti A. (2003). "La sogliola *Solea vulgaris*" (Quensel, 1806). *Il Pesce*, 8, 2.
- Mackie I. M., Pryde Y. S. E., Gonzales-Sotelo C., Medina I., Pereaz-Martòan X. M., Quinteiro J., Rey-Mendez X. M., Rehbein H. (1999). "Challengers in the identification of species of canned fish trends" in *Food Science and Technology*, 10, 9-14.
- Malandra R. e Renon P. "Le principali frodi nei prodotti della pesca" V.L.U., Libreria Universitaria Multimediale, Milano, (1998).
- Minella C., Venero B. (1983). "Alimentazione: una scienza" CLESASV.
- Mansfield B. (2003). Fish factory trawlers and imitation crab: the nature of quality in the seafood industry. *Journal of Rural Studies*, 19, 9-21.
- Mengoli A. (2006). Normative inerenti la denominazione delle specie ittiche. ASL Bologna. Dipartimento di Sanità Pubblica.
- Muciaccia M. (1982). Il riconoscimento di code di rana pescatrice e code di specie ittiche consimili. *Il pesce*, 2-19.
- Muller U. G., Wolfenbarger L. L. (1999). AFLP genotyping and fingerprinting, *Trends in ecology and evolution*, 14, 389-394.
- Pank M, Stanhope M, Natanson L, Kohler N, Shivji M. (2001). Rapid and simultaneous identification of body parts from the morphologically similar sharks *Carcharhinus obscurus*

and *Carcharhinus plumbeus* (*Carcharhinidae*) using multiplex PCR. Mar. Biotech, 3, (3), 231-40.

- Paxon J. R., Eschmeyer W. N. “Enciclopedia of fischer” Consultant editors. (1992).
- Pepe T. Identificazione di specie mediante PCR in prodotti della pesca preparati e trasformati. Dipartimento di Scienze Zootecniche e Ispezione degli Alimenti Università di Napoli Federico II.
- Perezzani A., Zambon M., Fasolato L., Tepedino V., Arcangeli G. (2007). Identificare il pesce in modo sicuro. Regione Veneto, Piano Sicurezza Alimentare 2005-2007 della Regione Veneto.
- Pipitone C. Manari F. Thomas M. “I pesci delle acque costiere italiane”. Casa editrice Epos (1990). Venezia.
- Poli G., Aubert S. D., Cantoni C. (1971). Identificazione di *Lophius piscatorius* (coda di rospo) e *Uranoscopus scaber* L. (Lucerna) mediante tecnica di gel diffusione in agarose, Ind. Alim., 78, novembre, 12.
- Rehbein H. (1990). Electrophoretic techniques for species identification of fishery products, Unters. Forsch., 191, 1.
- Renon P. (1996). I prodotti della pesca; Volume I, II. Agriteam.
- Renon P. Malandra R. Colombo M. M. Biondi P. A. (1998). Riconoscimento in filetti mediante IEF (Isoelectric focusing), Ingegneria Alimentare n. 3, 16.
- Renon P., Bernardi C., Malandra R., Colombo M. M., Biondi P. A. (2002). Isoelettrofocalizzazione (IEF), tecnica per l’identificazione di specie ittiche, da adottarsi come metodica CE. Archivio Veterinario Italiano, Vol. 53 n. 1-2.
- Righetti P. G. (1988). Isoelectric focusing theory: methodology and application, Elsevier Biomedical Press. Amsterdam - New York - Oxford.
- Rinaldi A. (2007). Adattamenti opportunistici di specie ittiche nel Mediterraneo e in Adriatico. ARPA n. 1, gennaio-febbraio, 40-41.
- Rosalee S. Rasmussen and Michael T. Morrissey. (2009). Application of DNA-Based Methods to Identify Fish and Seafood Substitution on the Commercial Market. Comprehensive reviews in food science and food, 8, 118-154.
- Sanjuan A., Comesana A. S. (2002). Molecular identification of 9 commercial flaffish species by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism analysis of a segment of the cytochrome *b* region. J. Food Prot., 65, (6), 16-23.

- Santomauro S. (2007). Frode di sostituzione nel settore ittico possibile applicazione della spettroscopia nel campo del vicino infrarosso per la determinazione del metodo di produzione. Relatore Novelli E. Correlatore Mirisola M. Dipartimento di Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria. Università degli studi di Padova.
- Soncini G. (2008). IV Meeting nazionale sulla sicurezza alimentare. Le frodi alimentari e le alterazioni degli alimenti. Roma, 23-24 maggio.
- Trondsen T. (1998). Blue whiting surimi: new perspectives on market value. *Fisheries Research*, 34, 1-15.
- Vos P., Hogers R., Bleaker M., Reijans M., van de Lee T., Hornes M., Frijfers A., Pot J., Peleman J., Kuiper M. (1995). A new technique for DNA fingerprinting, *Nucleic Acid Res.*, 23, 4407-14.
- Zaki M. A., Mossa A. E. (2005). Red sea putter fish poisoning emergency diagnostic and managment human intoxication. *Egyptian journal of aquatic research* 31, special issue 370-378.
- Zuccherato R. (2005). Tecniche analitiche di riconoscimento specie ittiche: Isoelettrofocalizzazione verticale e sviluppo di metodi nuovi su marcatori molecolari. Relatore: Zane L. Corso di laurea in Biologia marina. Università degli studi di Padova.