



Flounder or plaice fillets?

Fish belonging to the pleuronectiformes order, commonly known as "flat-fishes", are well known and appreciated by consumers as the product (normally sold in fillets) is easily available, and some species have a favourable quality/price ratio. Amongst these species, the more widespread on fish markets is the plaice (*Pleuronectes platessa*), mainly caught by the Dutch fleet in the Northern Atlantic Ocean and imported in Italy as fresh or frozen fillets. The market price depends on the high demand and it is currently around € 16,00/kg.

The flounder (*Platichthys flesus flesus*) also belongs to the pleuronectiformes order and is available on the market. It is less known and has a lower organoleptic and economic value than the plaice. This species is sold in fillets, but its market price is much lower than the plaice's (about € 5,00/Kg) as there is less demand.

Plaice and flounder present distinctive morphologic characteristics, which allow for easy identification when they are sold as a whole (see also the technical features and the picture). The differentiation between the two species becomes very difficult when they are both presented as fillets. Recent data relating to the marketing of plaice and flounder indicated that the quantity of plaice fillets arriving on the Italian markets has sensibly decreased compared to the number of flounder fillets. Nonetheless, the quantity of products labelled "plaice fillets" has not diminished.

The reduction in plaice caught is due to a recent decision of the Dutch fleet to abstain from fishing plaices during the reproductive months of this species (January-February) to allow for the replenishment and to avoid excessive pressure on this kind that represents over half of the caught delivered for sale at the 11 Dutch fish auctions.

In so doing, Dutch fishermen are not only able to ensure continued availability of this resource in future, but

IEF, UN VALIDO SUPPORTO PER L'HACCP

Occhio alla platessa!

La diminuzione del pescato di platessa ha portato ad una minore commercializzazione di quest'ultima in Italia soprattutto quando viene lavorata in filetti e congelata. Attraverso indagini isoelettroforetiche si è voluto dunque verificare se viene eventualmente sostituita con altre specie simili

INTRODUZIONE

I pesci appartenenti all'ordine "pleuronettiformi", comunemente conosciuti come "pesci piatti", sono molto conosciuti ed apprezzati dai consumatori sia per la facilità di reperimento del prodotto, normalmente venduto già filettato, sia per il favorevole rapporto qualità/prezzo di alcune specie. Tra queste specie, una delle più diffuse sui mercati ittici è la platessa (*Pleuronectes platessa*), pescata prevalentemente dalla flotta Olandese nell'Oceano Atlantico Settentrionale e importata in Italia già sotto forma di filetti freschi o congelati. Il prezzo di mercato è condizionato dall'elevata richiesta e attualmente si aggira attorno ai 16,00 euro al Kg. Appartenente all'ordine pleuronettiformi e presente sul mercato, ma molto meno conosciuta e con valore organoleptico ed economico inferiore rispetto alla platessa, è la passera (*Platichthys flesus flesus*). Anche questa specie viene venduta già filettata, ma il suo prezzo di mercato, essendo meno richiesta, è nettamente inferiore di quello della platessa ed è attualmente di circa 5,00 euro al Kg. Platessa e passera presentano caratteristiche morfologiche distintive,

che ne permettono una facile identificazione quando sono vendute intere (vedi schede tecniche con foto). Quando sono sotto forma di filetti la differenziazione tra le due specie diventa molto difficile.

Dati recenti riguardanti la commercializzazione di platessa e passera indicano che la quantità di filetti di platessa che arrivano sui mercati Italiani è decisamente diminuita rispetto alla quantità di filetti di passera. Nonostante questo i quantitativi di prodotti etichettati come "filetti di platessa" non sono diminuiti.

La diminuzione del pescato di platessa è dovuta al fatto che la flotta olandese ha recentemente deciso di astenersi dal pescare le platesse nei mesi riproduttivi di questa specie (gennaio-febbraio) allo scopo di consentire il ripopolamento e di evitare una eccessiva pressione su questa specie che rappresenta oltre la metà



Platessa (*Pleuronectes platessa*) in vendita al dettaglio

European plaice (*Pleuronectes platessa*) retail



Una confezione di filetti di platessa
(*Pleuronectes platessa*)

A pack of plaice fillets (Pleuronectes platessa)

del pescato consegnato per la vendita dalle 11 aste ittiche olandesi.

In questo modo i pescatori olandesi vogliono non solo assicurarsi di poter in futuro continuare a disporre di questa risorsa, ma anche garantirne la qualità. Infatti, una platessa adulta con le uova, catturata quindi nei mesi di gennaio-febbraio, è molto meno saporita di una platessa catturata nei mesi estivi e autunnali.

Eurofishmarket ha quindi voluto condurre una indagine preliminare per evidenziare eventuali frodi di sostituzione tra i filetti di platessa e passera. Dato che

il riconoscimento macroscopico è difficile se non impossibile sui filetti, ci si è avvalsi di una metodica di laboratorio, la focalizzazione isoelettrica (IEF), che permette di identificare la specie ittica dall'analisi delle proteine muscolari (Lundstrom, 1979; Tepedino et al., 2001). Questa metodica, semplice ed affidabile, viene utilizzata negli Stati Uniti d'America come metodica ufficiale per il riconoscimento delle specie ittiche e la sua applicazione sta dando anche in Italia significativi risultati (Official Methods of Analysis, 1990; Tepedino et al., 2004a; Tepedino et al., 2004b).

also to guarantee its quality. In fact, an adult plaice with eggs, therefore caught during January and February, it is less tasty than a plaice caught during the summer and fall season.

Eurofishmarket has carried out a preliminary investigation to highlight eventual frauds with substitutions between plaice and flounder fillets. The identification at the microscope is difficult if not impossible on fillets, that is why a laboratory methodology has been used, the isoelectric focusing (IEF), which allows for identification of the fish species through the analysis of the muscles proteins (Lundstrom, 1979; Tepedino et al., 2001). This simple and reliable method is used in the USA as official means of identification of fish species, and its application is also providing significant results in Italy (Official Methods of Analysis, 1990; Tepedino et al., 2004a; Tepedino et al., 2004b).

NEL CORSO DEGLI ULTIMI ANNI...

...la produzione delle derrate ittiche ha conosciuto uno sviluppo senza precedenti. Il settore ittico si caratterizza per la presenza di un prodotto nazionale che copre solo parte dei consumi alimentari di pesce delle famiglie. L'import di pesce in Italia è, infatti, ben 8 volte superiore in volume economico a quello dell'export. A questo si aggiunge che i consumi delle famiglie di prodotti ittici preparati, conservati o secchi, ammontano al 36% (dati del 2003) in volume economico rispetto al totale consumo di pesce. Ben più di 1/3 dunque dei prodotti ittici risultano commercializzati sottoforma di preparato o filettato nel quale può risultare difficile riconoscere l'origine e la provenienza della materia prima; tale situazione può inoltre favorire possibili frodi alimentari e comunque deve fare i conti con la crescente richiesta del consumatore di accedere a prodotti sicuri sia dal punto di vista igienico sanitario, sia riguardo la provenienza.

Queste esigenze richiedono un percorso di tracciabilità all'interno della filiera, attualmente reso obbligatorio anche per i prodotti ittici dal **Regolamento Europeo 2065/2001** già recepito dall'Italia. Accanto alla normativa europea che impone la tracciabilità anche nel settore dei prodotti ittici trasformati, esistono oggi nel nostro paese dei sistemi di tracciabilità volontari che le aziende possono scegliere di adottare o meno. Tale sistema è costituito da due norme elaborate dall'**UNI** (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) che sono uno strumento pratico fornito alle aziende per l'applicazione della tracciabilità. Sulle etichette dei prodotti alimentari non è dunque difficile imbattersi nella dicitura "**rintracciabilità certificata**" oppure "**filiera certificata**" seguito dalla norma **UNI 10939**. Nonostante l'applicazione di questi strumenti per certificare la rintracciabilità del prodotto, spesso l'identificazione di alcune specie risulta problematico.

IN THE LAST FEW YEARS...

...The production of fish foodstuffs has experienced an unprecedented growth. The fish market is characterised by a national product that covers just a share of the family's fish consumption. The fish import in Italy is in fact 8 times bigger in economical volume than the export. Adding to this is the fact that the families consumption of processed, preserved or dried fish products amounts to 36% (data of 2003) in economical volume compared to the total consumption of fish. Much more than 1/3 of fish products are therefore commercialised as processed or filleted for which the origin and provenance of the raw material can be difficult to recognise. This situation can encourage possible food frauds, too and anyhow it has to face the growing demand of the consumer for safe products both from a sanitary point of view and for their origin.

These demands need traceability inside the food chain, at present made mandatory also for fish products by the **European Regulation 2065/2001** already approved in Italy.

Beside the European regulation that imposes traceability also in the field of the transformed fish products, there are today in our Country voluntary traceability systems which firms can choose to adopt or not. This system is formed by two regulations elaborated by the **UNI** (National Italian Corporation of Unification) that are a practical tool given to the companies in order to apply the traceability. Therefore, on the labels of the food products it is not difficult to come across the words "**certified traceability**" or "**certified food chain**" followed by the regulation **UNI 10939**.

In spite of the use of these instruments to certify the product traceability, the identification of some species often proves problematic.

Plaice *Pleuronectes platessa*

Max L: 91 cm.

Minimum allowed L:

22 to 27 cm (Regulation EC N 850/98 of the Council of 30/3/1998) and from 18 to 27 cm (Regulation EC N. 2406/96 of the Council of 26/11/96), excluding the Mediterranean.

Distinctive traits:

- eyes are not very big, eye diameter is smaller than snout length;
- body is covered in small smooth-edged scales;
- mouth is extended to level of anterior third of lower eye;
- a series of 4-7 small bony ridges is positioned on a curved line originating behind eyes and reaching the origin of lateral line;
- lateral line is straight, with a slight curve above pectoral fins.

Fins:

D 65/79. A 48/59. (Base of D and of A has no bony tubercles) C 12/15; margin is slightly convex. Pc 3/9. Pv 6/7.

Distribution:

Mediterranean: rare; Northeastern Atlantic: White Sea to the Gulf of Cadex.

Colour:

tawny-olive with large rounded spot of shiny red to orange colour, distributed on fins as well.

Commercial value:

high commercial interest, marketed fresh and frozen, especially filleted.

Meat:

white to milky white, delicate, very appreciated, anyway less valuable than those of *Solea vulgaris*; nutritional contents each 100 g: 16.7 g proteins, 1.4 g fats; calories: 79 kcal.

Inspection notes:

according to Regulation (EC) N. 2406/96 of the Council, of 26/11/1996, setting criteria to evaluate smell of gills and abdominal cavity of *Pleuronectes platessa*

Flounder *Platichthys flesus flesus*

Max L: 51 cm.

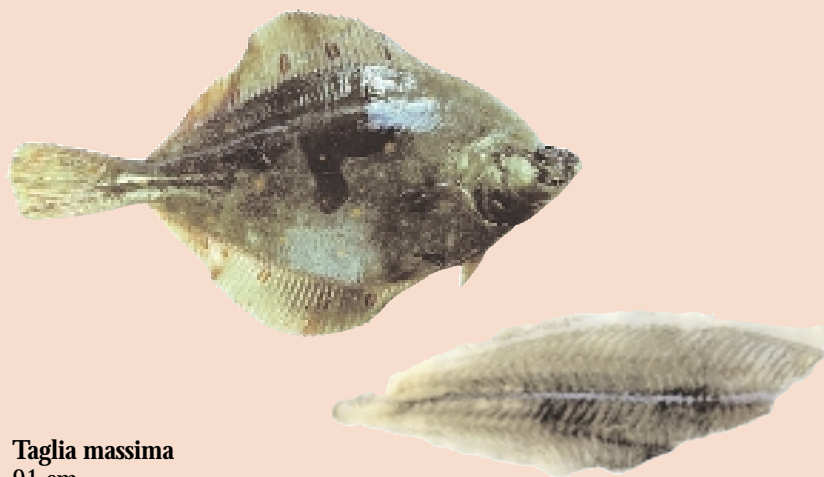
Distinctive traits:

- mouth is small, just reaching anterior margin of lower eye;
- bony tu-

PLATESSA - *Pleuronectes platessa* (Linneo, 1758)

[Famiglia Pleuronectidae]

PLATESSA Denominazione obbligatoria: Dec. Min. Politiche Agricole e Forestali 25/07/05



Taglia massima
91 cm

Taglia minima consentita

Da 22 a 27 cm (Regolamento CE n. 850/98 del Cons. del 30/3/98) e da 18 a 27 cm (Regolamento CE n. 2406/96 del Consiglio del 26/11/96) (Mediterraneo escluso)

Caratteri distintivi

Occhi non molto grandi. Corpo coperto di squame piccole con bordo liscio, privo di ruvidità al tatto. Bocca, all'indietro, giunge fino al terzo anteriore dell'occhio inferiore. Presenza di una serie di 4-7 piccole prominenze ossee disposte su di una linea curva che origina da dietro gli occhi e giunge fino all'inizio della linea laterale. Base della pinna dorsale e della pinna anale priva di tubercoli ossei.

Diffusione

Mediterraneo: specie rara. Atlantico nord-orientale: presente dal Mar Bianco al Golfo di Cadice.

Colorazione

Bruno-olivastra con grosse macchie tondeggianti di color rosso brillante o arancio, diffuse anche sulle pinne.

Valore commerciale

Di primaria importanza commerciale nel Nord Europa; commercializzata fresca e congelata, soprattutto in filetti che sono regolarmente ed abbondantemente presenti su tutti i nostri mercati.

Carni

Di colore bianco lattiginoso, delicate, molto apprezzate. La platessa è un eccellente fonte di vitamina B12, è ricca di vitamine A e D, solubili nei lipidi. Il suo contenuto di grasso varia e con esso anche la quantità di acidi grassi omega-3.

Biologia

La platessa vive sulla sabbia e su fondali rocciosi, che possono essere poco profondi od arrivare fino a 100 metri. Il suo nutrimento consiste prevalentemente in piccoli testacei e lombrichi; però gli esemplari più grandi si cibano anche di ammoditi.

La deposizione ha luogo da novembre a giugno ed è variabile a seconda delle località: Marzo-Aprile in Islanda, da Gennaio a Giugno sulle coste olandesi, da Novembre a Giugno nel mare Baltico e sulle coste tedesche. Alcune colonie emigrano lontano per deporre le uova.

PASSERA - *Platichthys flesus flesus* (Linneo, 1758)

[Famiglia Pleuronectidae]

PASSERA Denominazione obbligatoria: Dec. Min. Politiche Agricole e Forestali 25/07/05



Taglia massima
51 cm

Caratteri distintivi

Bocca piccola. Presenza di tubercoli ossei, variamente sviluppati, all' inizio della linea laterale, sulla parte anteriore della medesima ed anche oltre, fra la linea laterale e la pinna pettorale e sulla testa, che conferiscono rugosità a queste zone. Sono frequenti i casi di inversione somatica (occhi a sinistra). Presenza di una fila di piccoli ed appuntiti tubercoli lungo la base della pinna dorsale e della pinna anale.

Diffusione

Mediterraneo: presente nel bacino occidentale, assente in quello orientale, rara lungo le coste nordafricane. Atlantico nord-orientale: comune dal Mar Bianco fino a Gibilterra (è specie notevolmente eurialina che può risalire i fiumi per notevoli tratti).

Colorazione

Bruno-opaca o bruno-olivacea, talvolta con macchie aranciate; spesso strisce o macchie nerastre su dorsale e anale; sul lato cieco (bianco opaco) a volte presenza di macchie brunastre; possibili i casi di inversione cromatica con ambo i lati pigmentati.

Valore commerciale

Discretamente importante nella regione baltica; commercializzata fresca e congelata, sia intera sia in filetti.

Carni

Delicate, di buona qualità, meno gustose di quelle della platessa.

MATERIALI E METODI

Si è proceduto a svolgere una indagine preliminare al fine di controllare la presenza di possibili frodi di sostituzione tra platessa e passera. Sono state dunque acquistate sul mercato n° 62 confezioni di filetti etichettati come appartenenti alla specie ittica Platessa (*Pleuronectes platessa*). Sul prodotto venduto è stata fatta un'identificazione di specie con

analisi in focalizzazione isoelettrica (IEF).

Identificazione di specie

L'identificazione di specie dei filetti acquistati è stata effettuata con IEF, secondo la procedura descritta in Tepedino *et al.* (2001). Con questa metodica vengono separate, a seconda del loro punto isoelettrico (pI), le proteine estratte dal tessuto muscolare del pesce (proteine sarcopla-

bercles are present and unevenly developed, at the origin of lateral line, on its anterior portion and beyond, between lateral line and pectoral fins; the tubercles are also present on head; areas covered by tubercles are hence wrinkled; • ateral line is straight, slightly curved above pectoral fin; • somatic inversion (eyes on left side) is possible.

Fins:

D 52/67. **A** 36/46 (a row of small and pointed tubercles runs along base of D and A). **C** 18/19; margin is slightly convex and its corners are truncated. **Pc** 9/12. **Pv** 6.

Distribution:

Mediterranean: western basin, absent from the eastern basin, rare along North African coasts.

Northeastern Atlantic: common from the White Sea to Gibraltar (species is euryhaline; it can enter rivers and swim long distances there).

Colour:

opaque tawny or tawny-olive, sometimes with orange spots; blackish stripes and spots may be present on dorsal and anal fin; blind side is white opaque, and sometimes has tawnyish spots; chromatic inversion (e.g. when both sides are pigmented) is possible.

Commercial value:

some commercial interest in the Baltic Region, marketed fresh and frozen, whole and filleted.

Meat:

white, good, delicate; nutritional contents each 100 g: 16.4 g proteins, 1.8 g fats; calories: 82 kcal.

MATERIALS AND METHODS

In order to monitor the presence of possible frauds of substitutions between plaice and flounder, a preliminary investigation has been carried out. 62 packs of fillets labelled as plaice (*Pleuronectes platessa*) were bought and an identification of the species was carried out via IEF.

Identification of the species

The species identification of the fillets bought was carried out via IEF, according to the procedure described in Tepedino *et al.* (2001). With this method, the proteins extracted from the muscular tissue of the fish (sarcopla-

smatic proteins) are separated based on their isoelectric point (Ip). The proteins are specific for each species and the way they separate is typical and identify the species. It is a simple, reproducible and fast technique, and requires small quantities of samples.

• Standards and samples:

The reference standards for the different fish species were obtained from fresh whole fish bought at the fish market in Milan, and were macroscopically identified by a veterinary inspector specialized in fish species. 7 samples for each species were analyzed. After the macroscopic identification, samples of muscle tissue from the caudal area were taken from each subject. The unknown samples (62) were coming from fillets sold in large retailers and labelled as "plaice" (*Pleuronectes platessa*).

• Extraction of the muscular proteins and separation with IEF:

The sarcoplasmatic proteins soluble in water were extracted from the single fillets or from samples coming from the standard fish, according to the methodology already described by Tepedino *et al.* (2001). The electrophoretic stroke was conducted using polyacrylamide gel (Ampholine PAGplate, 245 x 110 x 1mm, pH 3.5-9.2; Amersham Bioscience, Italy). 30µg of total proteins were sown in each sample; the proteins separated were detected by colouring the gel with Coomassie Brilliant Blue R250.

• Analysis of the tracings:

In order to analyse the single tracing, the images of the gel were acquired with a scanner (Epson Perfection 640U) and inserted in a database running with the GelCompar II software (version 4.0, Applied Maths BVBA, 1999-2000, Kortrijk, Belgium). The tracings of the Ip standards sown in each gel were used to normalize the differences amongst the gels due to the stroke, by comparing them with a reference standard chosen for the database, and to stabilize the differences within each gel due to distortion phenomena by aligning the 3 Ip standard tracings in 3 different points of the gel. The identification of the unknown samples (of the samples taken from the

smatiche). Le proteine sono specie-specifiche e il modo in cui si separano è caratteristico ed identificativo della specie. È una tecnica semplice, riproducibile, veloce e richiede piccoli quantitativi di campione.

• Standard e campioni:

gli standard di riferimento per le diverse specie di pesci sono stati ottenuti da pesci freschi, interi acquistati presso il mercato ittico di Milano e identificati macroscopicamente da un ispettore veterinario specializzato in specie ittiche. Per ciascuna specie sono stati analizzati 7 individui. Dopo identificazione macroscopica, da ciascun soggetto sono stati prelevati campioni di muscolatura dalla zona caudale. I campioni sono stati conservati a -80°C. I campioni incogniti (n. 62) provenivano da filetti venduti presso la grande distribuzione ed etichettati come "platessa" (*Pleuronectes platessa*).

• Estrazione delle proteine muscolari e separazione con IEF:

Le proteine sarcoplasmatiche solubili in acqua sono state estratte dai singoli filetti o dai campioni provenienti dai pesci standard, secondo la metodica già descritta da Tepedino *et al.* (2001). La corsa elettroforetica è stata condotta utilizzando gel di poliaccrila-

mide (Ampholine PAGplate, 245 x 110 x 1mm, pH 3.5-9.2; Amersham Bioscience, Italy). Sono stati seminati 30 g di proteine totali per ciascun campione. Le proteine separate sono state rilevate colorando il gel con colorante Coomassie Brilliant Blue R250.

• Analisi dei tracciati:

Per l'analisi dei singoli tracciati, le immagini dei gel sono state acquisite con uno scanner [Epson Perfection 640U] e inserite all'interno di un database gestito dal software GelCompar II [versione 4.0, Applied Maths BVBA, 1999-2000, Kortrijk, Belgium]. I tracciati degli standard di pl seminati in ogni gel sono stati utilizzati sia per normalizzare le differenze tra i gel dovute alla corsa confrontandoli con uno standard di riferimento scelto per il database, sia per normalizzare le differenze all'interno di ciascun gel dovute a fenomeni di distorsione, allineando i 3 tracciati di standard di pl seminati in 3 diversi punti del gel.

L'identificazione dei campioni incogniti (dei campioni presi dai filetti) è stata fatta confrontando i singoli tracciati con i tracciati degli standard di specie presenti nel database. Per il confronto è stato utilizzato il *coefficiente di correlazione di Pearson* come descritto da Bossier e Coreman (2000).

“ Il riconoscimento dei filetti è difficile ”





Filetti di platessa trattati con additivi

Plaice fillets treated with additives

DALLA PESCA AL BANCO PESCE

I metodi pesca più usati per la platessa come per la passera sono le reti a strascico di fondo, senne danesi, reti. Le fasi di lavorazione vengono effettuate o direttamente a bordo di moderni pescherecci o in stabilimenti a terra.

In alcuni stabilimenti le platesse sono anche filettate a mano ed è curioso vedere come le carni vengano rimosse dalla lisca con un paio di colpi di coltello. In seguito i filetti sono surgelati secondo il cosiddetto metodo-IQF, grazie al quale le caratteristiche del prodotto sono conservate in modo ottimale (*Individual Quick Frozen* = congelare separatamente). Per prevenirne l'essiccazione durante il congelamento il pesce viene prima ghiacciato e ricoperto velocemente con un sottile strato di ghiaccio (glassatura). Un buon congelamento va dal 2 al 4% di glassatura, ma ne esistono anche di superiori. Una considerevole quantità dei filetti di pesce è sottoposta a ulteriore lavorazione o trasformata in un moderno *convenience-product*, come rotolini di platessa con diversi ripieni o filetti di platessa doppi, coperti con due fettine di filetto di platessa e congelati insieme. L'Olanda ha l'industria per la lavorazione di pesce piatto più grande del mondo.

Una cassetta di filetti di Platessa (*Pleuronectes platessa*) in vendita in un mercato all'ingrosso: è evidente la differenza tra i filetti del lato cieco e quelli del lato oculare

*A case of plaice fillets (*Pleuronectes platessa*) on sale at a wholesale market: the difference between the blind side fillets and the ocular side fillets is visible*



FROM FISHING TO FOOD STALLS

The most used fishing methods for the plaice as for the flounder as well are the demersal trawl, seine netting and nets. The processing steps take place directly on board of modern fishing boats or in factories on dry land.

*In some factories the plaices are also filleted by hand and it is peculiar to watch how the meat is removed from the fishbone with a couple of knife blows. Afterwards the fillets are frozen according to the so called IQF (*Individual Quick Frozen*) method, thanks to which the product characteristics are preserved at best. To prevent drying during freezing the fish is firstly iced and quickly covered with a thin layer of ice (*glazing*). A good freezing process ranges from 2 to 4% of icing but also higher levels can be found. A considerable amount of fish fillets undergoes further processing or is transformed into a modern *convenience-product*, such as plaice mini rolls with different fillings or double plaice fillets covered with two slices of plaice fillets and frozen together. Holland has the biggest industry in the world for flat-fish processing*

fillets) was carried out using the single tracings with the tracings of the fish standards present in the database. The *Pearson Correlation Coefficient*, as described by Bossier and Coreman (2000) was used for the comparison.

RESULTS AND CONCLUSIONS

In picture 1 we find an example of experimental result as IEF tracing of the standard samples of *Pleuronectes platessa* and of other 4 species that may be sold as plaice: *Platichthys flesus flesus* (flounder), *Glyptocephalus cynoglossus* (witch), *Limanda limanda* (dab) and *Limanda aspera* (yellowfin sole). The individuals used as reference standard for each species, clearly identified microscopically (7 per species), provided very similar tracings. The small differences relate to the intensity of some single bands. Characteristic bands, recognized as bands present in all tracings obtained by the different standard subjects, were identified for each species. To the side of each tracing we find the Ip values of the characteristic bands. The Ip of the bands were calculated and elaborated with Gel-ComparII Software on the basis of the Ip of the standard proteins.

It may be noted that the IEF tracings obtained from the 5 species analyzed are different from one another: the standard tracing of *Pleuronectes platessa* presents 8 characteristic bands included in a Ip interval of 4.16-6.08, whereas the IEF tracing of the *Platichthys flesus flesus* presents 9 characteristic bands with Ip interval of 4.04-6.47. The *Glyptocephalus cynoglossus* tracing has 8 characteristic bands in a Ip interval of 4.17- 6.27; the *Limanda limanda* has 7 characteristic bands included in a Ip interval of 4.47-6.00 and the *Limanda aspera* presents 6 bands in IEF with a Ip interval of 4.50-6.82. The IEF tracings of the species analyzed are species-specific and identify the species, although they may present common bands. It is possible to observe the differences amongst tracings with a simple visual analysis. On the other hand, when it is necessary to compare nu-



Una confezione di filetti di platessa (*Pleuronectes platessa*) surgelati. Particolare del peso al netto della glassatura riportato correttamente. La confezione riporta in evidenza la foto di un filetto di platessa molto bianco (lato cieco senza pelle)

*A pack of frozen plaice fillets (*Pleuronectes platessa*). Glazing net weight detail correctly displayed. The pack clearly shows a picture of a very white plaice fillet (blind side without skin)*

merous unknown tracings with standard tracings of fish species marketed, it is vital to use a proper software that allows to eliminate the subjective factor, which may often lead to false identification results.

62 samples of frozen fillets sold labeled as *Pleuronectes platessa* were analysed with IEF, as indicated in the "Materials and Methods" section. Out of these, 56 have provided a tracing corresponding to the *Pleuronectes platessa* standard. The analysis of the tracings with the GelComparII software revealed in all of the samples the presence of the characteristic bands of the species, with a correspondence also with regard to Ip bands. The comparison has confirmed that the samples were coming from the *Pleuronectes platessa* species (90% of similarity using the Pearsons Correlation Coefficient). The IEF tracings of the *Pleuronectes platessa* and of 3 unknown



RISULTATI E CONCLUSIONI

In figura 1 è riportato un esempio di risultato sperimentale, come tracciato IEF dei campioni standard di *Pleuronectes platessa* e di altre 4 specie con le quali la platessa in filetti può essere frodata: *Platichthys flesus flesus* (passera), *Glyptocephalus cynoglossus* (passera lingua di cane), *Limanda limanda* (limanda) e *Limanda aspera* (limanda). Gli individui utilizzati come standard di riferimento per ciascuna specie, identificati con certezza microscopicamente (n. 7 per specie), hanno dato tracciati tra loro molto simili. Le piccole differen-

ze riguardano l'intensità di alcune singole bande. Per ciascuna specie si sono identificate le bande caratteristiche, definite come le bande presenti in tutti i tracciati ottenuti dai diversi soggetti standard. A lato di ciascun tracciato sono riportati i valori di pl delle bande caratteristiche. I pl delle bande sono stati calcolati ed elaborati con Software GelComparII sulla base dei pl di proteine standard.

Come si può osservare i tracciati in IEF ottenuti dalle 5 specie analizzate sono diversi tra loro: il tracciato standard di *Pleuronectes platessa* presenta 8 bande caratteristiche comprese in un intervallo di pl tra 4.16 e 6.08 mentre il tracciato in IEF della specie *Platichthys flesus flesus* presenta 9 bande caratteristiche con pl compresi tra 4.04 e 6.47. Il tracciato di *Glyptocephalus cynoglossus* ha 8 bande caratteristiche nell'intervallo di pl 4.17- 6.27, la *Limanda limanda* ha 7 bande caratteristiche comprese tra pl 4.47 e 6.00, infine la *Limanda aspera* presenta in IEF 6 bande con pl nell'intervallo 4.50-6.82.

I tracciati in IEF delle specie analizzate, pur presentando bande comuni, sono specie-specifici e identifi-

PRINCIPALI E POTENZIALI FRODI RELATIVAMENTE ALLA PLATESSA

- **Sostituzione di specie:** vendita di filetti di passera per quelli di platessa.
- **Utilizzo di additivi:** filetti venduti per "freschi" ma contenenti in realtà additivi utili ad aumentarne la shelf-life piuttosto che il peso.
- **Glassatura:** vendita di filetti congelati coperti da glassatura senza l'indicazione del peso netto o della percentuale di glassatura o con una glassatura superiore a quella dichiarata.
- **Vendita di filetti con "pelle/senza pelle":** la vendita dei soli filetti ottenuti dal lato oculare invece che quelli derivanti dalla spellatura del lato cieco (più pregiati commercialmente)

MAIN AND POTENTIAL FRAUDS CONCERNING PLAICE

- **Species substitution:** sale of flounder fillets for plaice ones.
- **Use of food additives:** fillets sold as fresh but in reality containing food additives used to prolong the shelf-life rather than the weight.
- **Glazing:** sale of frozen fillets covered in glazing without any indication of the net weight or the percentage of glazing or with a higher glazing than declared.
- **Sale of fillets "with/without skin":** the sale of the fillets obtained only from the ocular side instead of the ones from the skinning of the blind side (of higher commercial quality).

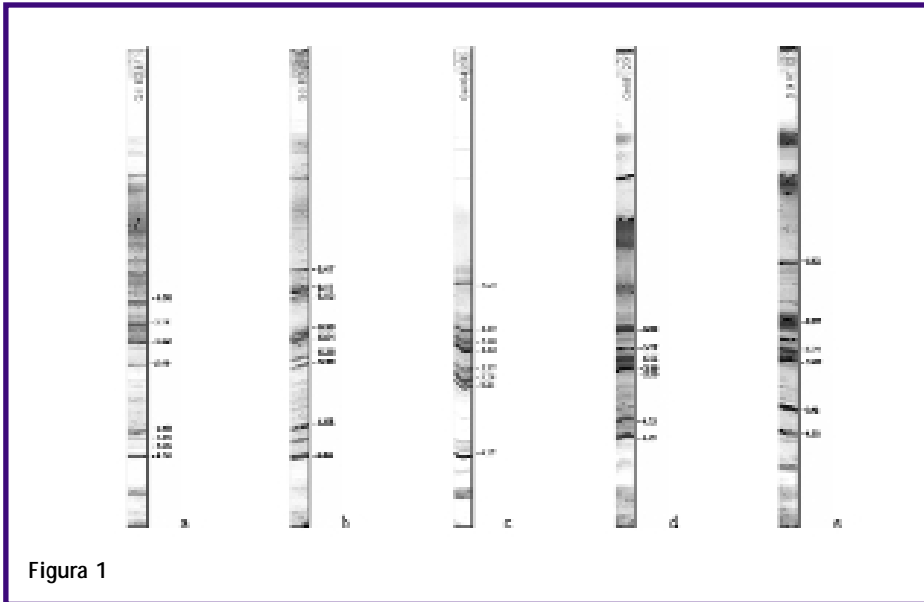


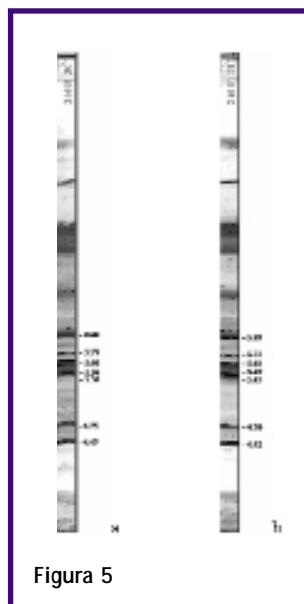
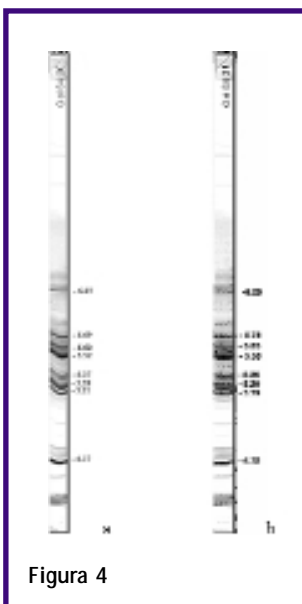
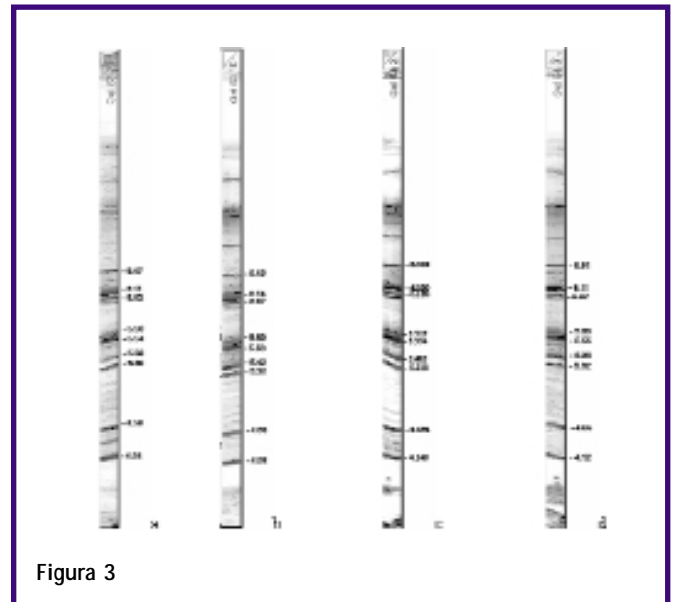
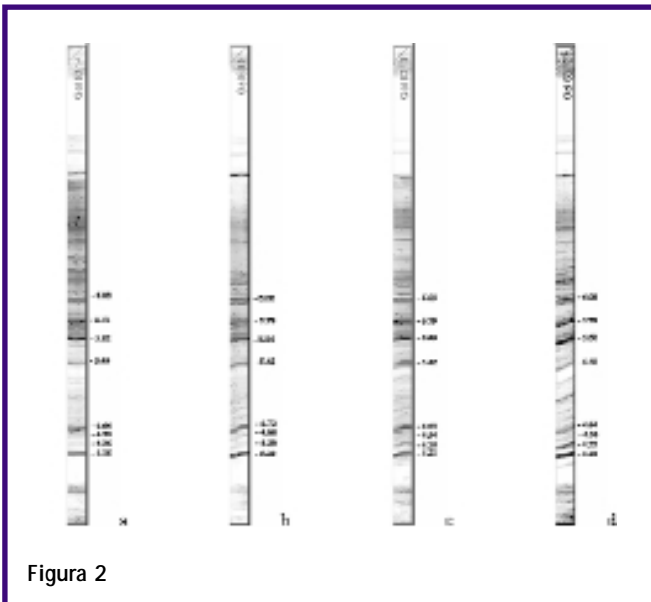
Fig. 1 - tracciati standard
 a- *Pleuronectes platessa*
 b- *Platichthys flesus flesus*
 c- *Glyptocephalus cynoglossus*

Fig. 2
 a- *Pleuronectes platessa* Std
 b- campione filetto n° 30
 c- campione filetto n° 32

Fig. 3
 a- *Platichthys flesus flesus* Std
 b- campione filetto n° 31
 c- campione filetto n° 37

Fig. 4
 a- *Glyptocephalus cynoglossus* Std

Fig. 5
 a- *Limanda limanda* Std
 b- campione filetto n° 21



samples identified as plaice are shown in picture 2. The 6 samples whose tracings did not correspond to the *Pleuronectes platessa* species, when compared with the standard tracings present in the database, turned out to be:

- 3 samples belonging to the *Platichthys flesus flesus* species: picture 3 shows the standard tracing of this species and the tracings obtained from the 3 samples of unknown fillets later identified as flounder;
- 1 sample belonging to the *Glyptocephalus cynoglossus* species: the tracings of the species standards and of the unknown sample identified as witch are shown in picture 4;
- 1 sample belonging to the *Limanda limanda*: picture 5 shows the IEF tracings of the standard and of the unknown sample;
- 1 sample turned out to belong to a species not included in the database.

In conclusion, we can state that: 10% of the fillet samples sold as "plaice fillets" (*Pleuronectes platessa*) were wrongly label-

led when analyzed with IEF. The species most used to replace the plaice appeared to be the flounder, as hypothesized in the introduction, even if the results have indicated that other species are also used to substitute the plaice. In particular, we have to mention the lemon sole, which is very appreciated by the consumer although it is hardly present on Italian markets. The unknown sample that we did not manage to identify is likely to belong to a species coming from non-European countries: in fact, in order to cope with the increased request of fish products, many new fish species arrive on the Italian and European markets. Some of these new species, e.g. the *Synaptura cadenati* or the *Synaptura lusitanica* (both sold as sole) have already been considered (Tepe-dino *et al.*, 2004b), but several new species arrive daily on fish markets. A continuous update and a tight collaboration between operators to exercise a correct and effective control on imported fish products to protect health and food safety of consumers is therefore fundamental.

Fasi di filettatura di filetti di platessa
Filleting phases of plaice fillets



cativi della specie. E' possibile osservare la diversità tra i tracciati anche da una semplice analisi visiva. Quando però si devono confrontare numerosi tracciati incogniti con i tracciati standard delle specie ittiche commercializzate, è fondamentale servirsi di un idoneo software che permetta anche di eliminare il fattore soggettivo che spesso porta a falsi risultati di identificazione.

Come riportato nei "Materiali e Metodi" sono stati analizzati con IEF 62 campioni di filetti venduti congelati con la denominazione *Pleuronectes platessa*. Di questi, 56 hanno dato un tracciato corrispondente allo standard di *Pleuronectes platessa*. L'analisi dei tracciati con il software GelComparII ha rivelato in tutti la presenza delle bande caratteristiche della specie, con corrispondenza anche per quanto riguarda i pl delle bande. Il confronto ha confermato che i campioni provenivano dalla specie *Pleuronectes platessa* (90% di similitudine, utilizzando il coefficiente di correlazione di Pearson). In figura 2 sono riportati i tracciati IEF della *Pleuronectes platessa* standard e di 3 campioni incogniti riconosciuti come platessa.

I 6 campioni i cui tracciati non corrispondevano alla specie *Pleuronectes platessa*, confrontati con i tracciati

standard presenti nel data-base, sono risultati essere:

- tre campioni appartenenti alla specie *Platichthys flesus flesus*: la figura 3 mostra il tracciato standard di questa specie e i tracciati ottenuti dai tre campioni di filetti incogniti identificati poi come passere

- 1 campione appartenente alla specie *Glyptocephalus cynoglossus*: i tracciati dello standard di specie e del campione incognito identificato come passera lingua di cane sono mostrati in fig. 4

- 1 campione appartenente alla specie *Limanda limanda*: la fig 5 mostra i tracciati IEF dello standard e del campione incognito;

1 campione è risultato appartenere ad una specie non presente nel database.

In conclusione possiamo affermare che: il 10% dei campioni di filetti venduti come "filetti di platessa (*Pleuronectes platessa*),

“**La principale sostituta della platessa è la passera**”

analizzati con IEF presentava un'errata etichettatura. La specie maggiormente utilizzata per sostituire la platessa è risultata la passera,

come ipotizzato nella parte introduttiva di questo lavoro, anche se i risultati hanno indicato che anche altre specie sono utilizzate in sostituzione della platessa. In particolare bisogna menzionare la limanda, specie molto apprezzata dal consumatore anche se difficilmente presente sui mercati italiani. Il campione incognito che non siamo riusciti ad identificare probabilmente appartiene ad una specie proveniente da paesi extra-europei: infatti per sopperire all'aumentata richiesta di prodotti della pesca molte nuove specie ittiche arrivano sui mercati italiani ed europei. Alcune di queste nuove specie, come ad esempio la *Synaptura cadenati* o la *Synaptura lusitanica* (vendute entrambe come sogliole) sono già stati considerati (Tepe-dino *et al.*, 2004b), ma molte altre nuove specie arrivano quotidianamente sui mercati ittici. E' quindi fondamentale un continuo lavoro di aggiornamento e una stretta collaborazione tra gli operatori per potere esercitare un corretto ed efficace controllo sui prodotti ittici im-

portati a tutela della salute e della sicurezza alimentare dei consumatori.

¹D. Gaggioli, V. Tepedino, ¹V. Borromeo, ¹A. Berrini, G. Galante, ¹C. Secchi
¹Università degli Studi di Milano.
Dipartimento di Patologia Animale,
Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria.
Sezione di Biochimica e Fisiologia Veterinaria.
Via Celoria, 10 - 20133 Milano

Bibliografia

Bossier, P., Coreman, K. (2000) Int.J.Food Sci.Technol. 35, 563-568.

Lundstrom R.C. (1979) J.Assoc.Off.Anal.Chem. 62,624-629.
Official Methods of Analysis, (1990) 15th ed., AOAC Int. Arlington, VA, Methods 962.15 and 962.16.

Tepedino V., Berrini, A., Borromeo, V., Gaggioli, D., Cantoni, C., Manzoni, P., Secchi, C. (2001) J.AOAC Int. 84,1600-1607.
Tepedino, V., Raimondi Evalli, S., Berrini, A., Borromeo, V., Gaggioli, D., Secchi, C., Manzoni, P. (2004b) Eurofishmarket n. 2, 16-26.
Tepedino, V., Raimondi Evalli, S., Berrini, A., Borromeo, V., Secchi, C., Manzoni, P. (2004a) Eurofishmarket n. 1, 10-13.
Dati statistici forniti dall'Ambasciata Norvegese



Fasi di pesatura di filetti di platessa
Weighing phases of plaice's fillets

IEF, UNA METODICA RISOLUTIVA AI FINI DELL'AUTOCONTROLLO

Il progetto *"Miglioramento della sicurezza alimentare, qualità e informazione del consumatore nella filiera ittica"* promosso e condotto dal Dipartimento di Patologia Animale e Sanità Pubblica Veterinaria - Università di Milano e finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali sta proseguendo nella creazione della banca dati dei tracciati IEF, al fine di poter identificare, con una metodica analitica, le specie ittiche lavorate in tranci e filetti maggiormente commercializzate in Italia. L'utilità e l'efficacia del metodo è ormai da quasi due anni sperimentata su tutti i prodotti ittici lavorati della catena distributiva **Esselunga Spa** che, in qualità di partner del progetto stesso, si è messa a disposizione per testare l'affidabilità dei suoi fornitori per quanto riguarda l'identificazione di specie. I risultati ottenuti fino ad oggi da questa intensa collaborazione sono stati più che positivi passando da un 20-30% di filetti non corrispondenti a quanto richiesto ai propri fornitori ad una percentuale praticamente nulla di non conformità. Questo testimonia quanto un controllo costante sui fornitori può garantirne l'affidabilità. Esselunga Spa è molto soddisfatta dei risultati ed è attualmente l'unico esempio, a nostra conoscenza, di catena distributiva in Italia che è in grado di certificarsi in tale ambito. La finalità del progetto, ormai quasi a termine, sarà poi quello di mettere a disposizione di tutti gli operatori interessati, Organi di controllo ufficiale e privati, ditte, ecc, la metodica di IEF e gli standard specie-specifici di riferimento con lo scopo di garantire il consumatore per quanto riguarda le frodi commerciali di sostituzione di specie ittiche.

IEF, A DECISIVE METHOD AIMING AT SELF CONTROL

The Project "A better food safety, quality and information for the consumer in the fish food chain" promoted and conducted by the Dipartimento di Patologia Animale e Sanità Pubblica Veterinaria - Università di Milano and financed by the Ministero delle Politiche Agricole e Forestali is continuing with the creation of a Database of IEF drawings, to be able to identify, with analytical method, the most commercialised fish species worked in slices and fillets in Italy. The utility and effectiveness of the method has by now been tested for nearly two years on every fish product processed in the distribution chain Esselunga Spa which, as a partner of the actual project, offered to test the reliability of its suppliers regarding the species identification. The results up to this day obtained from this intense collaboration have been more than positive going from a 20-30% of fillets not matching the requests made to suppliers to a percentage of non conformity almost next to zero. This testifies how a constant monitoring of the suppliers can guarantee their reliability. Esselunga Spa is very satisfied with the results and is at present the only example we know of, of a distribution chain in Italy able to certify itself in this matter... the purpose of the project, now close to completion, will then be the availability to all the interested operators, official and private control bodies, companies, etc of the IEF method and specie-specific standards of reference with the purpose to warrant the consumer about the commercial fraud of species substitution.

SOTTO LALENTE

Dai risultati ottenuti tramite interviste, dati bibliografici, dallo studio statistico dei relativi dati e, dalle ricerche analitiche effettuate in laboratorio è emerso quanto segue:

1. La preparazione e la conoscenza del consumatore rispetto alla tipologia del prodotto in parola risulta essere superficiale o scarso in quanto nessun consumatore aveva le conoscenze appropriate sulla qualità/prezzo del prodotto.
2. Dalle informazioni sull'andamento del pescato europeo dal 1994 ad oggi, risulta che dal 1997 al 2000 si ha avuto un picco di importazione di platessa congelata in concomitanza con il minore ma significativo aumento di platessa fresca.
3. Rispetto l'andamento di cui al punto 2, l'incidenza tra importazione/esportazioni e prezzo, vede un picco massimo di costo per unità per la platessa congelata tra il 2002-03, mentre per quella fresca tra il 2000 e il 2001, con un aumento costante negli ultimi due anni.
4. L'andamento del mercato dimostra una diminuzione nelle produzioni del pescato e un aumento del prezzo unitario, che si traduce in una maggiore sensibilizzazione da parte del consumatore e del pescatore sulla possibilità di uno sfruttamento delle risorse in futuro, tale da portare le flotte di pesca del mare del nord ad un volontario fermo della pesca della platessa nei periodi di riproduzione